

Het inzetten van ‘blauw-groene ecosysteemdiensten’ bij ruimtelijke planning en stedenbouw

Pleidooi voor verstandige verdichting, meer sociale cohesie én meer urbane biodiversiteit..

Afscheid van de lintbebouwing en de Vlaamse verkaveling:

De lobbenstad van de toekomst.



Erik P.C. ROMBAUT, Master in Biology, Asst. Prof. Em.,
KULeuven faculteit Architectuur (Campus Sint-Lucas),
Hoogstraat 51, B-9000 Gent / Paleizenstraat 65-67, B-1030 Brussels.
Odisee TechnologieCampus Gent, Gbrs. de Smetstraat 1, B-9000 Gent.
+ 32 (0)3 7707147. erik.rombaut@scarlet.be

#HeavenOnEarth2050

Herzele, De Wattenfabriek

Vrijdag 23 februari 2018

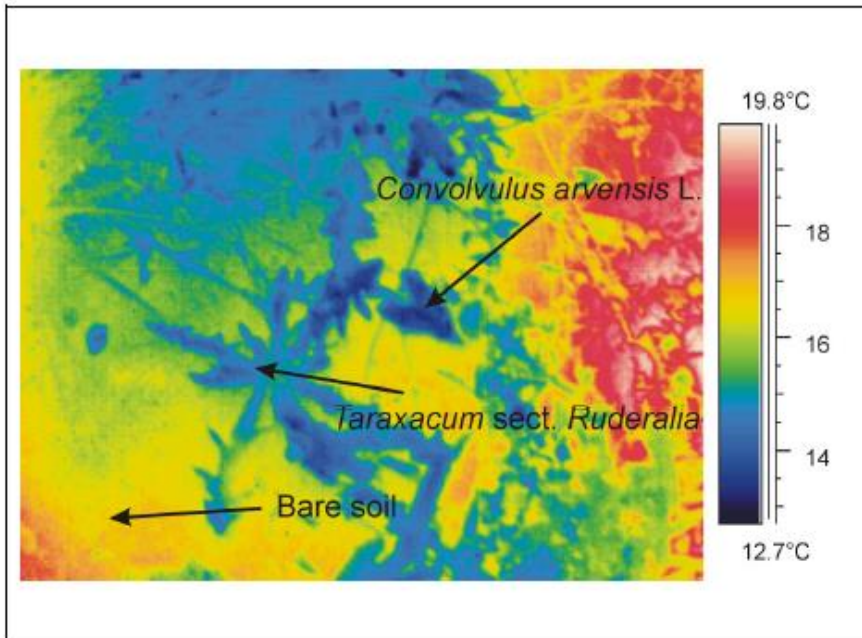
Tenzij anders vermeld
zijn alle foto's van ©
Erik ROMBAUT

Structuur van deze presentatie.

- 1. De **concentrische stad** en het stedelijk hitte-eiland effect
 - 2. De ecologische, sociale en financiële problemen van de **tuinstad**
 - 3. De **lobbenstad** als oplossing ?
 - 4. Hoe woondensiteiten groter maken, en woonkwaliteit behouden, ecologische en sociale troeven
 - 5. Hogere woondensiteiten versus groene energie
 - 6. conclusies
-

Eén ecosystemedienst in detail: Het koelend effect van vegetaties.

Infrarood spectrum



Zichtbaar spectrum



Niet-begroeide delen van de bodem zijn opvallend **warmer** dan de bladoppervlakten van de plantengroei (*Taraxacum sp.* paardenbloem en *Convolvulus arvensis*, akkerwinde)
(Třeboň, Czech Republic, 12 July 2002, 10:00 hrs).

Het koelend effect van de verdamping (*evaporatie*) van water en van *transpiratie* door vegetaties.

- **Evaporatie** (1): *fysische* verdamping (van op de bodem en van op plant oppervlakten).
 - **Transpiratie** (2): *biologische* verdamping. (water opgenomen door het wortelstelsel, getransporteerd door de stengel naar de bladeren en door de huidmondjes getranspireerd)
 - **Evapotranspiratie**: totale hoeveelheid betrokken water (1) + (2),
 - Omdat de verdamping van water veel (latente) warmte wegneemt, werkt dit systeem afkoelend in op de directe lokale omgeving. Voor de evaporatie van 3 liter/m² water is 7,5 MJ /m² nodig.
-

De begrippen ‘grote en kleine watercycli’.

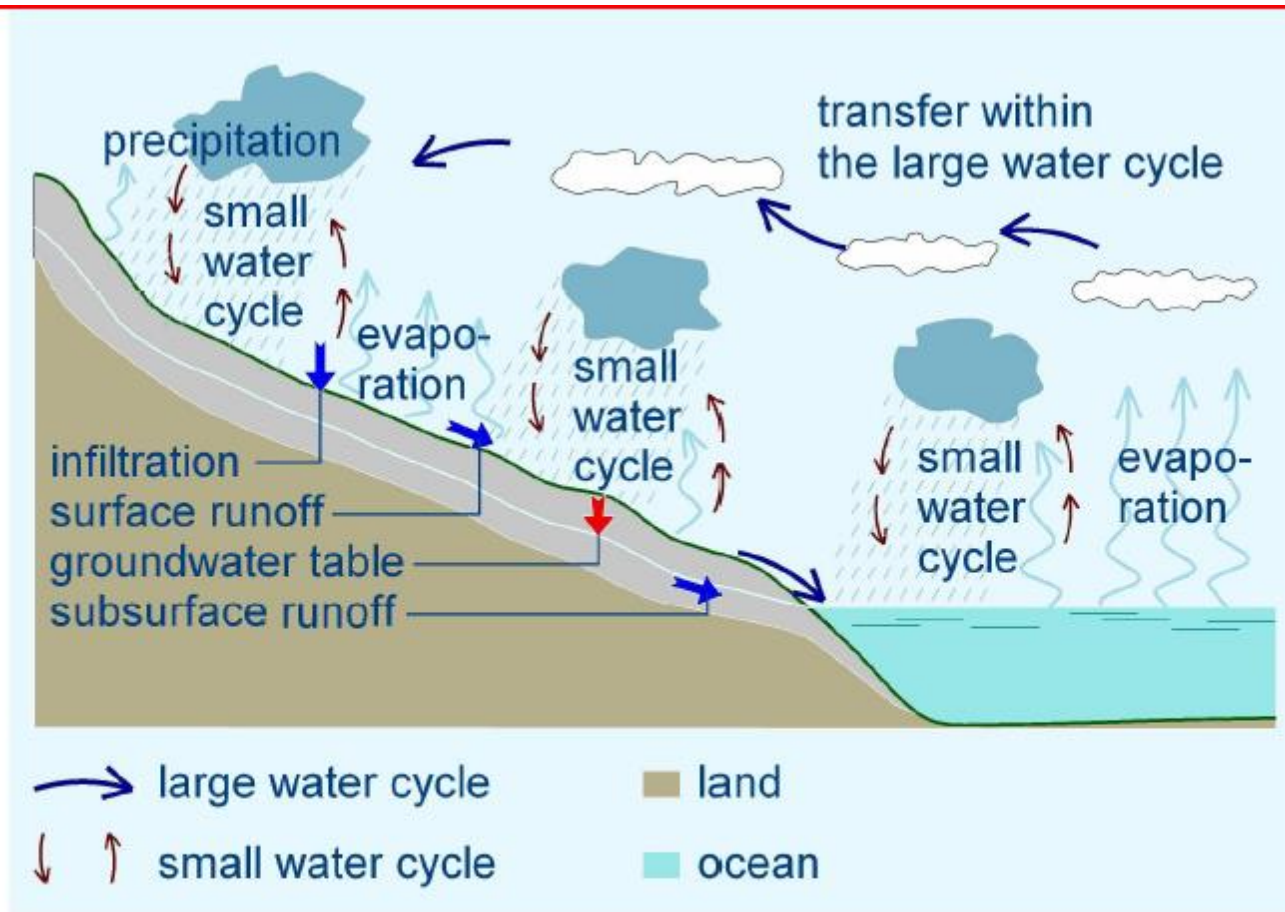
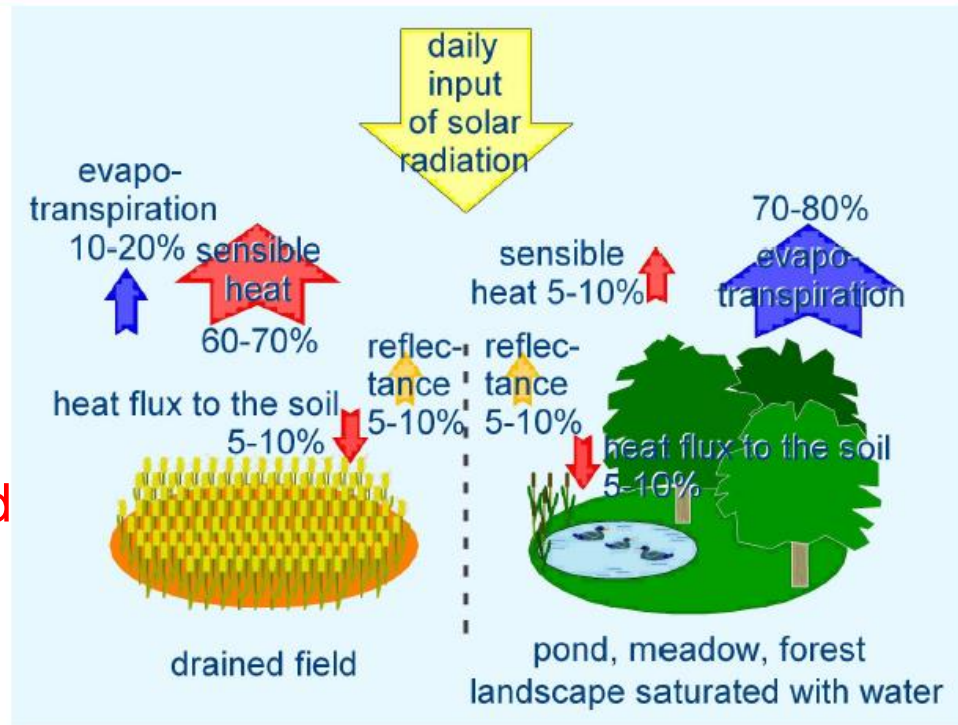


Fig. 1 The large and small water cycles on land

Droog
gedraineerd
landschap



Nat
blauwgroen
landschap

Fig. 4 The distribution of solar energy on drained land and on a landscape saturated with water

In **droge landschappen** wordt de input van zon energie wordt grotendeels omgezet in voelbare warmte (LINKS) en dus **hogere lokale temperatuur** . **Blauwgroene natte landschappen** (RECHTS) zetten de zonenergie om in latente warmte die wordt weggenomen door evapotranspiratie wat dus resulteert in **lagere lokale temperatuur**.

Bossen, moerassen, (hoog)venen dragen sterk bij aan lokale evapotranspiratie en lokale kleine watercycli, aan het verlagen van lokale temperaturen en aan verhogen van de luchtvochtigheid.



www.natuurrondleidingen.nl



Moorlands in Finland.

Berekend voor de stad Valencia (Spanje):

Temperatuur verminderen met

1°C: nood aan 10 ha groen

2°C: 50 ha groen

3°C: 200 ha groen

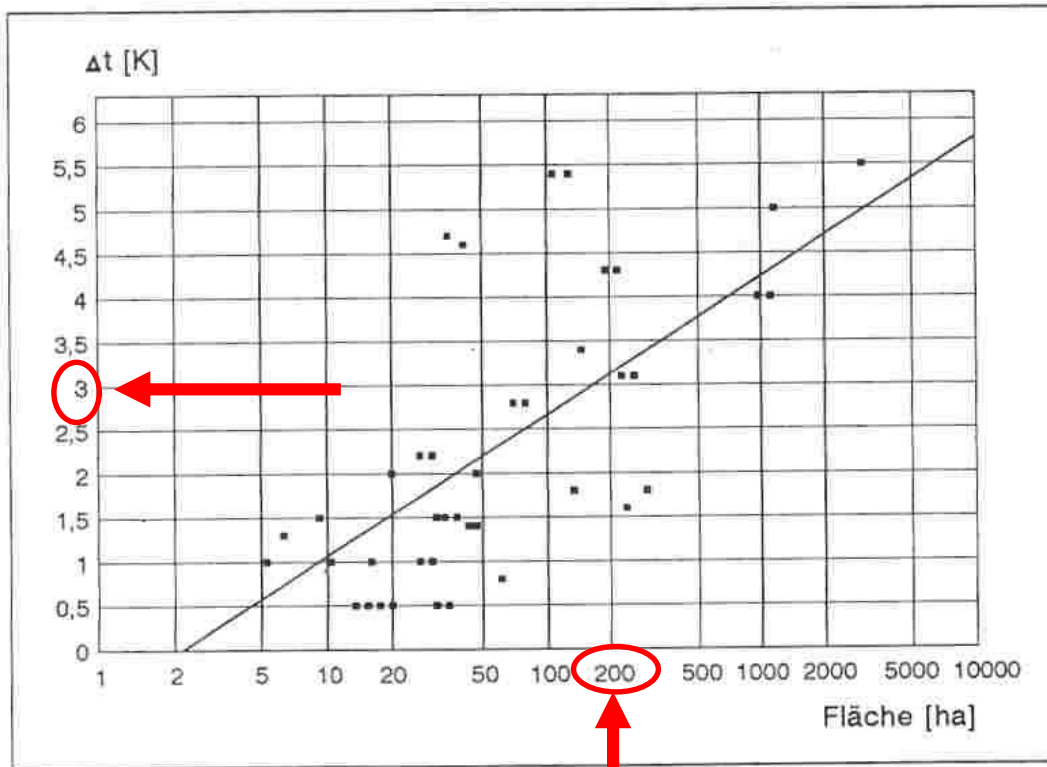


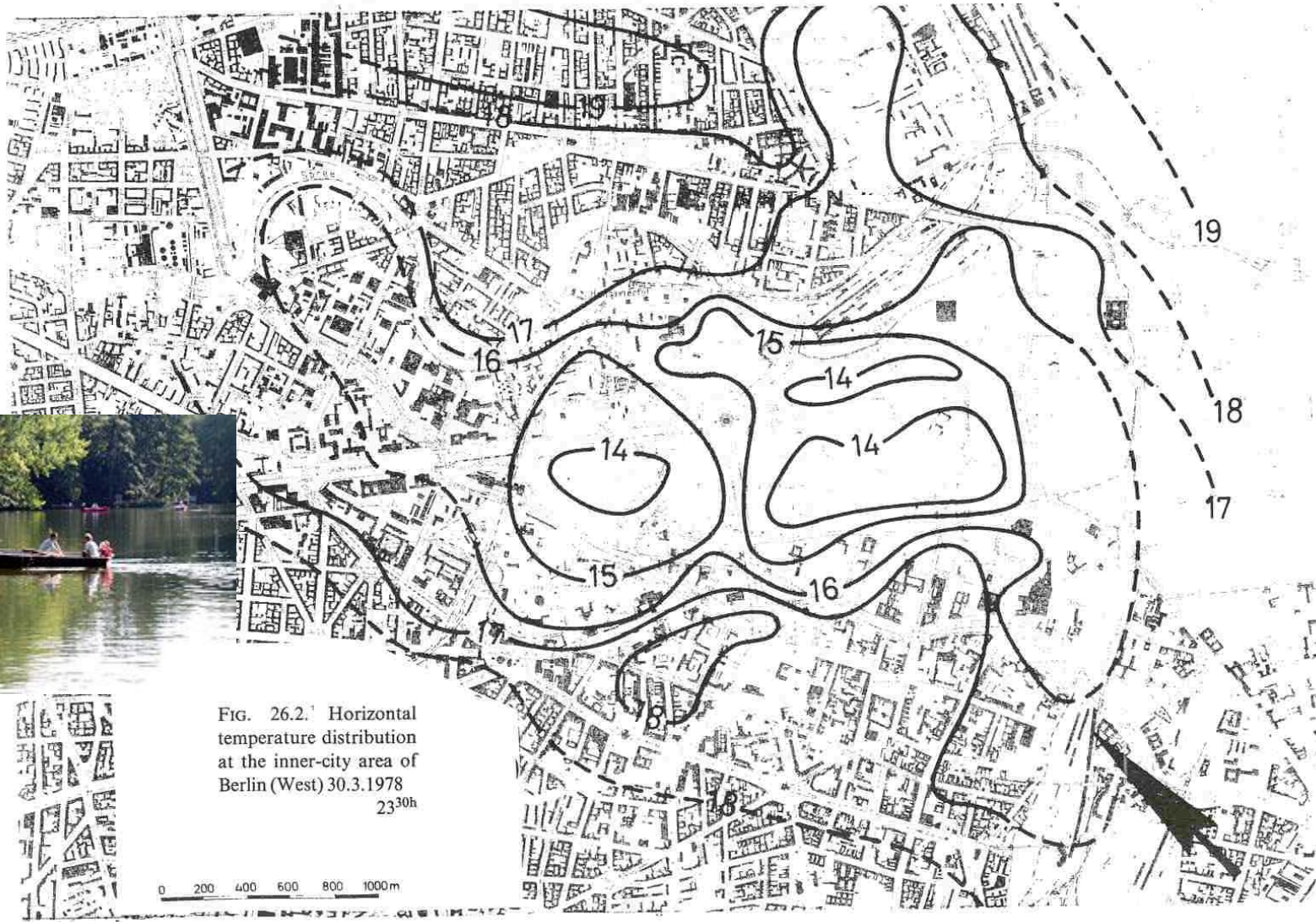
Abb. 6-21: Temperaturdifferenzen (Δt) verschiedener Berliner Grünanlagen zu ihrer Umgebung in Abhängigkeit von ihrer Größe in einer mäßig austauscharmen Strahlungsnacht (9. 07. 1982, 23.00 h MEZ) bei NE- bis E-Wind (nach v. Stülpnagel 1987).

Tiergartenpark (Berlin), oppervlakte van 210 ha.

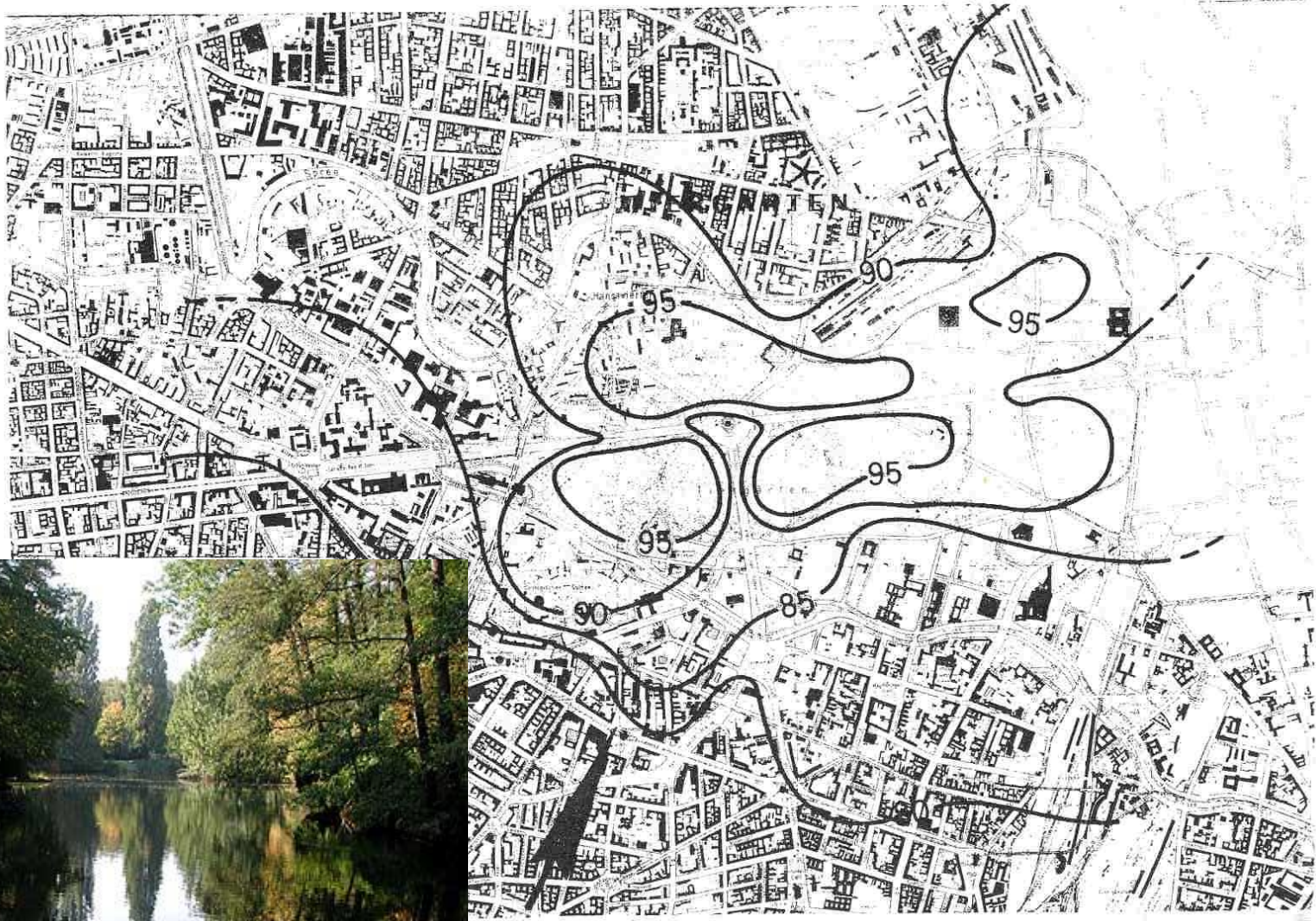
<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/stadtgruen>



Invloed Tiergartenpark (Berlin) op de temperatuur (°C).

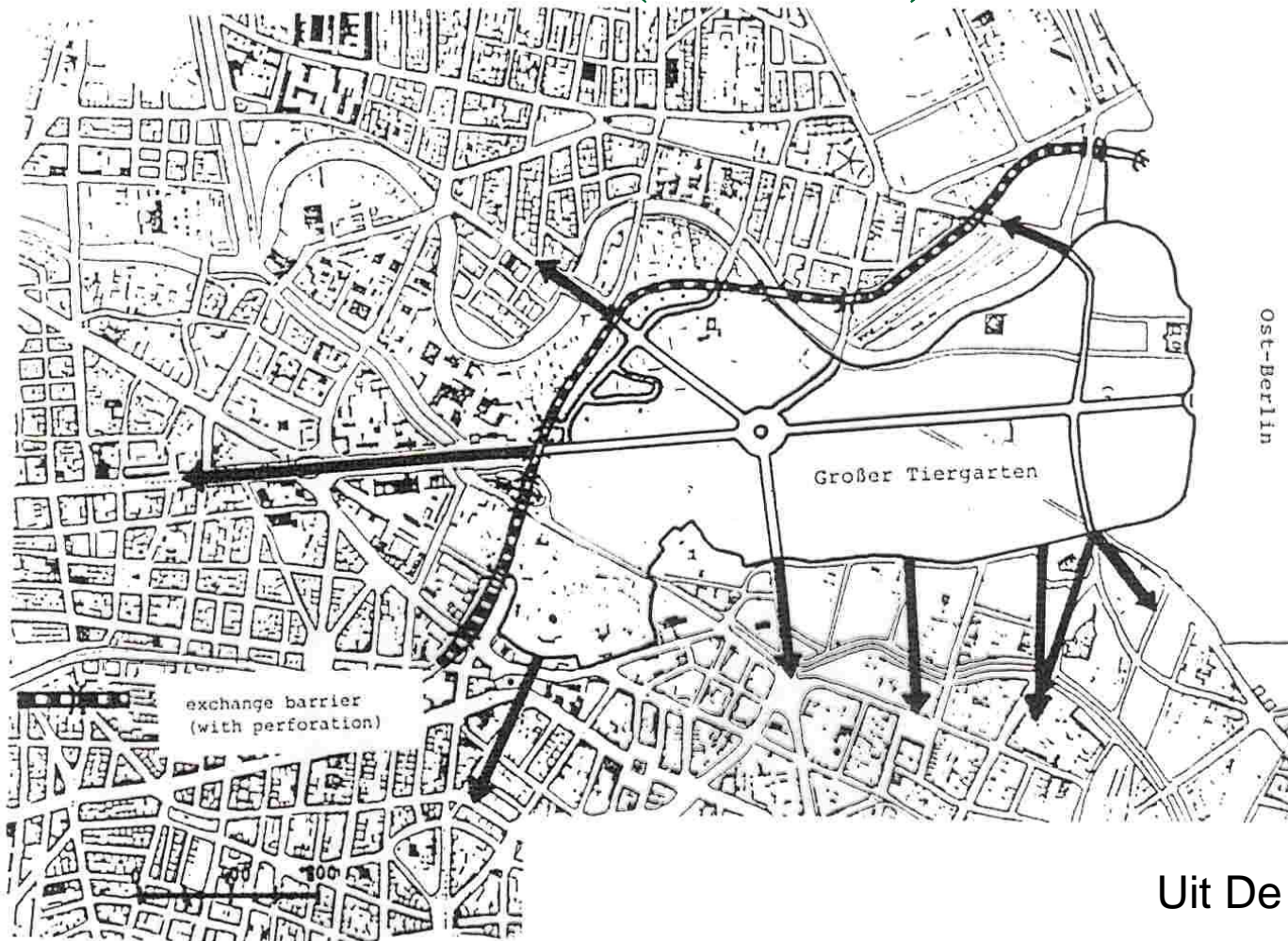


Invloed Tiergartenpark (Berlin) op de relatieve luchtvochtigheid (%).



Invloedssfeer Tiergartenpark (Berlin) op het stadsklimaat.

Ventilatie als gevolg van luchtdrukverschillen vormen verklaring
(zie verder)



Uit De Blust, 2006.

Fig. 7. Maximum ranges of climatic influence (length of arrow) from the 'Tiergarten Park', measured for air temperature at 2 m (from von Stülpnagel, 1987).

Blauwgroene natte landschappen blijven koeler dan verdroogde landschappen

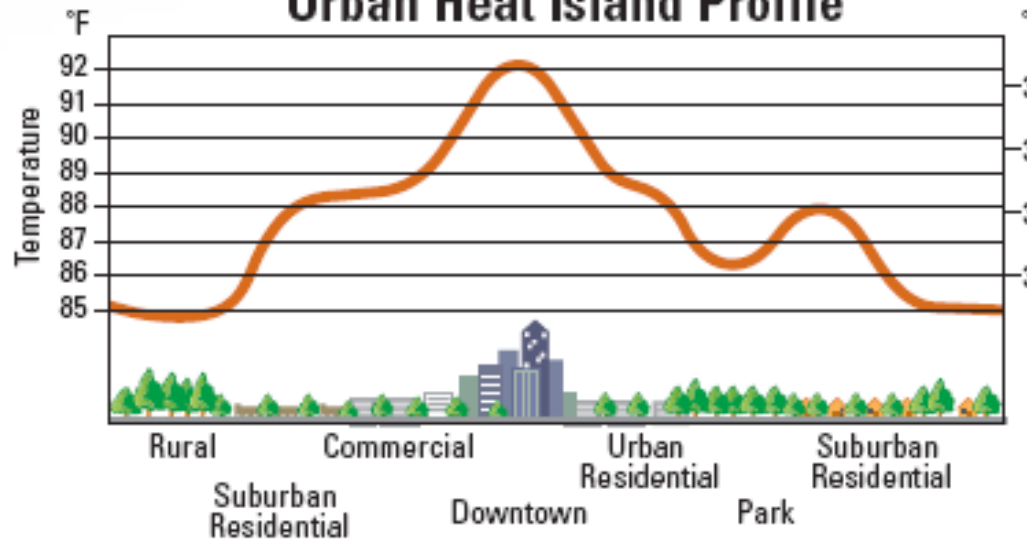
Zo lang er lokaal water en vochtigheid aanwezig is (zowel in urbane als rurale omgeving) blijven de (zomer)temperaturen gematigd en worden niet hoger dan ca 30 à 35°C, zoals bv. in *(sub)tropisch regenwoud* het geval is.

Dat wordt verklaard door de overvloedige evapotranspiratie die erg veel latente warmte uit het ecosysteem wegneemt.

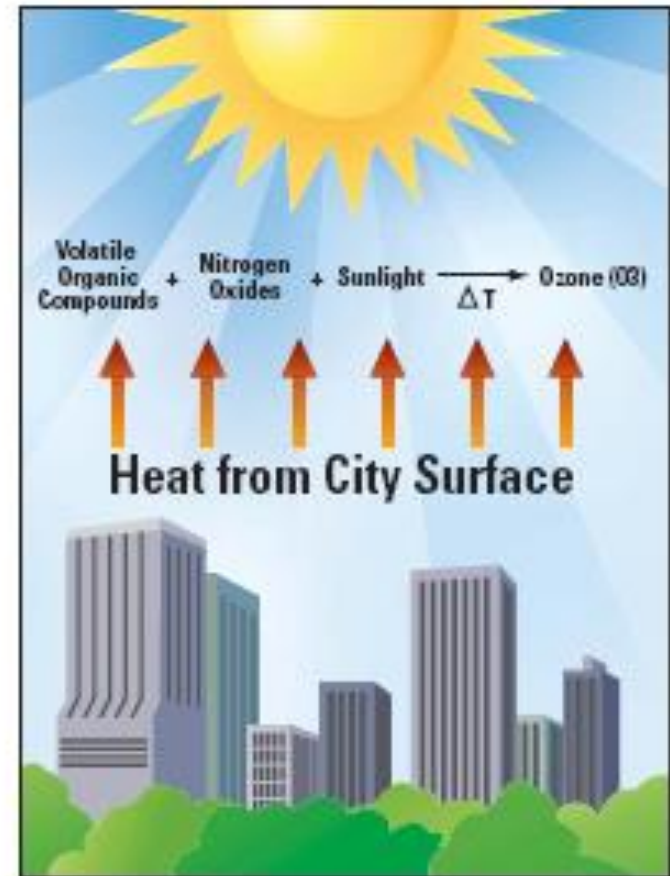
Van het ogenblik af dat al het water verdwenen is, kunnen de temperaturen dramatisch oplopen tot 50°C en meer. Dit verklaart verdere desertificatie (*verwoestijning*) als gevolg van droogte, maar ook het bestaan van het **stedelijk hitte eiland effect**.

Het stedelijk hitte-eiland effect (The urban heat island effect)

Urban Heat Island Profile



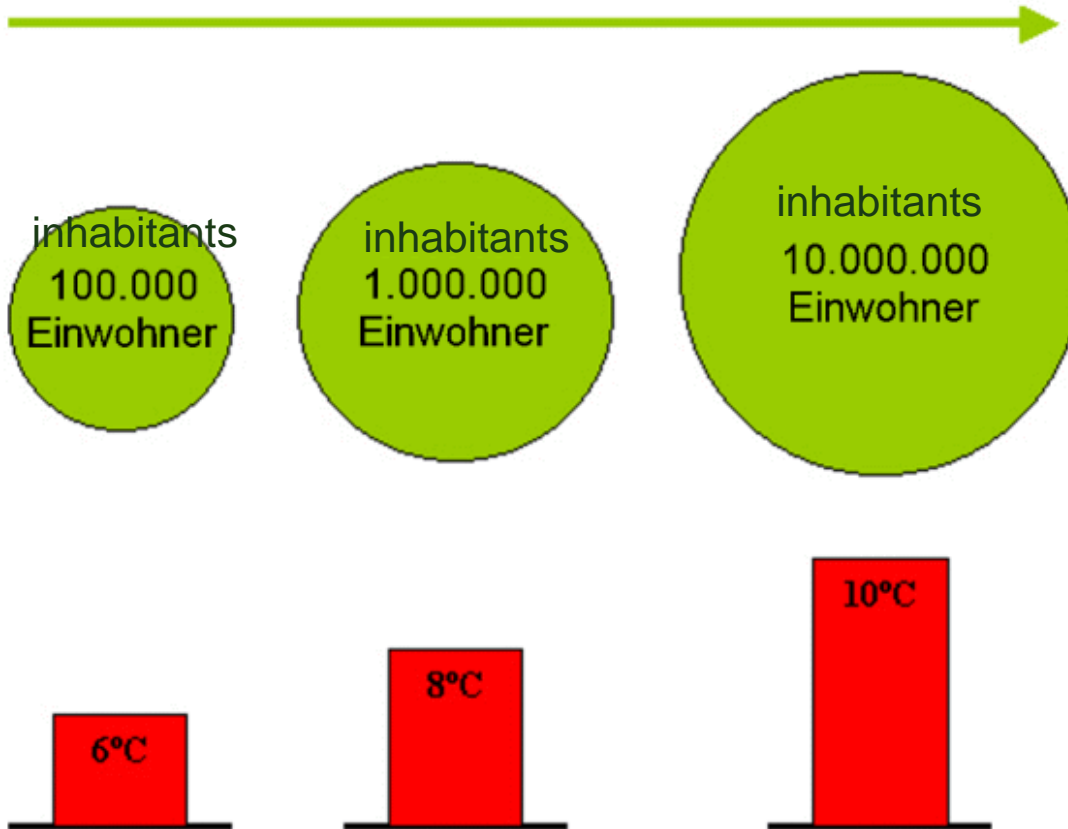
Heat islands are often largest over dense development but may be broken up by vegetated sections within an urban area.



Ozone forms when precursor compounds react in the presence of sunlight and high temperatures.

<http://www.epa.gov/heatislands/resources/pdf/HIRIbrochure.pdf>

City size



Increasing maximum temperature difference between urban and rural areas

The impact of the **urban heat island effect** is depending on the *number of citizens*, on the *size of the city*, on the *amount of blue-green areas* and on *concentric city-expansion*.

This has little to do with temperature *averages* but deals with increasing *extremes*.

Grafik: Anita Bokwa, Pawel Jezioro
(From S. Lippke, 2010)

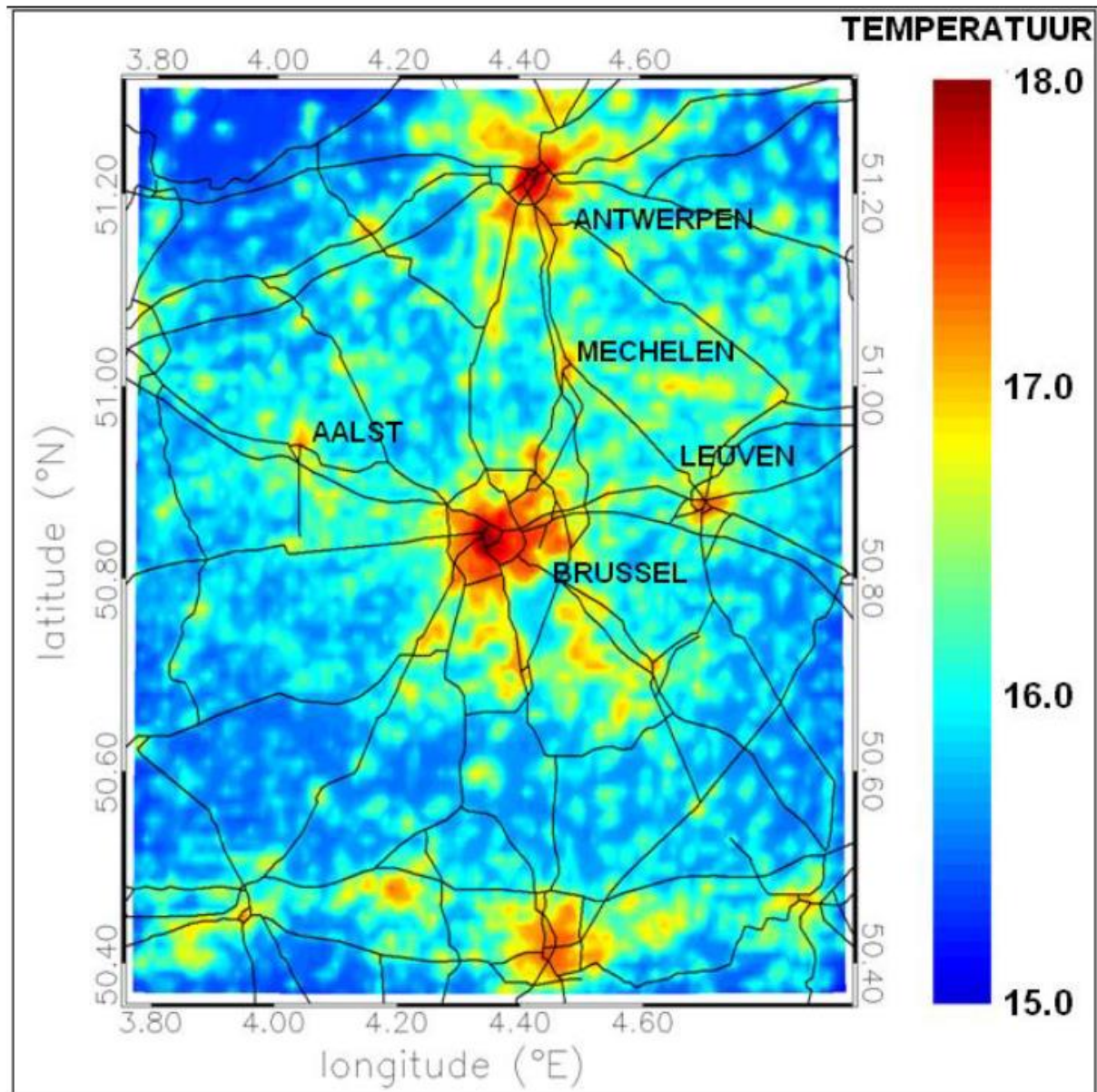
Concentrische uitbreiding van steden heeft vele nadelen:

Snelle en hoge run-off, toenemend hitte-eiland effect,
Gebrek aan ventilatie met koele en vochtige lucht (zomersmog).

Toenemende afstanden voor stedelingen naar het platteland.

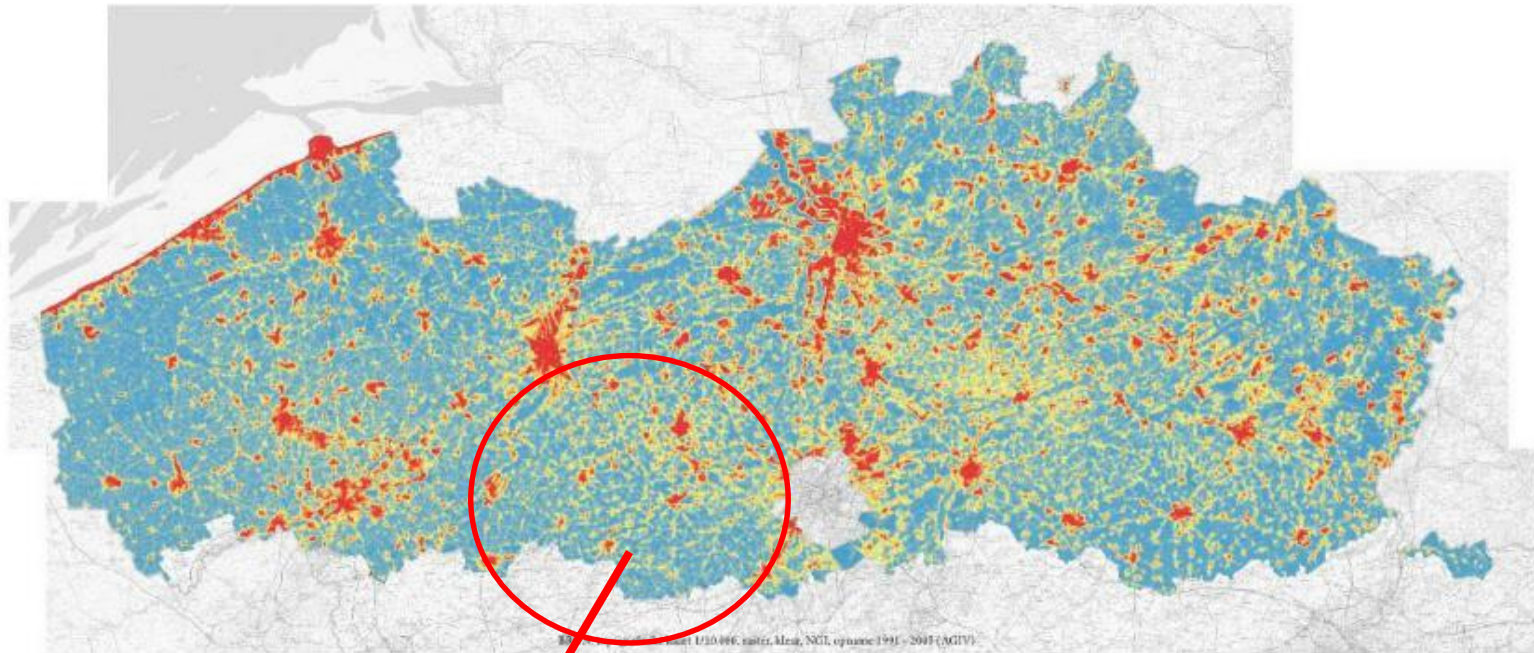
Vb: Athene (5.000.000 inw. ; Griekenland.)





Figuur 3: Stedelijk hitte eiland effect in Vlaamse steden op basis van de gemiddelde temperatuur middernacht (00h00) in de periode mei-september 2008 (Bron: De Ridder et al., in prep.)

Gevoeligheid voor het voorkomen van stedelijke hitte problemen in Vlaanderen (2015)



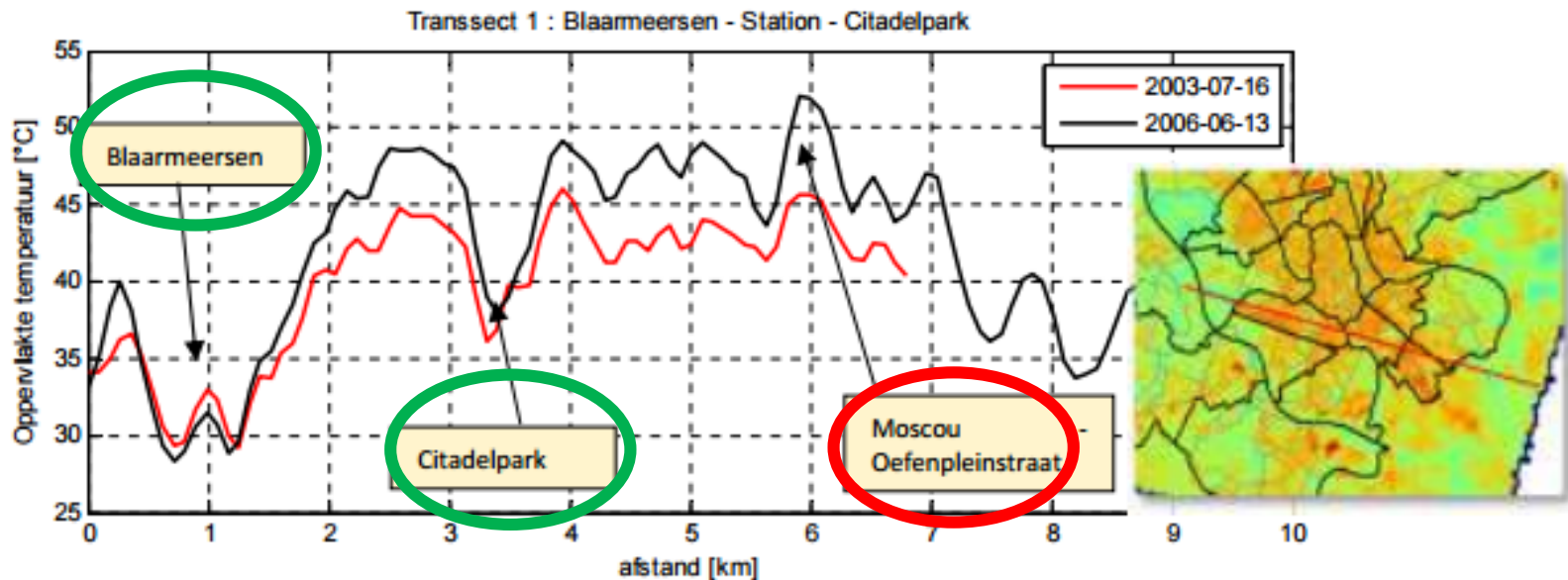
Zuid-Oost-Vlaanderen



KANS OP VOORKOMEN VAN EEN STEDELIJK HITTEËILAND

Deze kaart geeft een indicatie van de mate waarin bepaalde gebieden in Vlaanderen meer of minder gevoelig zijn voor het ontstaan van een stedelijk hitteëiland (Urban Heat Island (UHI)). Met UHI wordt het fenomeen geduid waarbij steden 's nachts (met name tijdens de zomer) gevoeliger warmer zijn dan het omringende platteland. De kaart is gebaseerd op een

UHI-Gent : Invloed van blauwgroene structuren (Blaarmeersen/Citadelpark) en van verstening (Moscou-Oefenpleinstraat) op de temperaturen



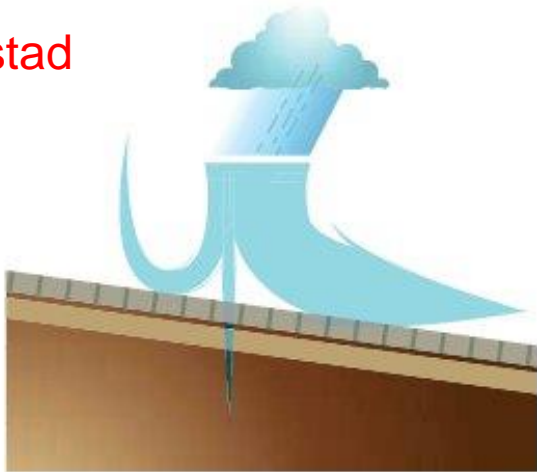
http://www.kenniscentrumvlaamsesteden.be/overhetkenniscentrum/Nieuwsbrief/Documents/2013/integraal%20eindrapport%20hittekaart_gent_eindrapport_-_juni_2013.pdf

Nog een Blauwgroene ecosystemedienst: beperking van run-off.

buitengebied



stad



Het steeds meer verzegelen van de stad (beton, asfalt, daken,) veroorzaakt steeds grotere volumes hemelwater die niet langer kunnen infiltreren naar het grondwater toe en die afgevoerd worden via een (gemengd) rioleringsstelsel (RUN-OFF).

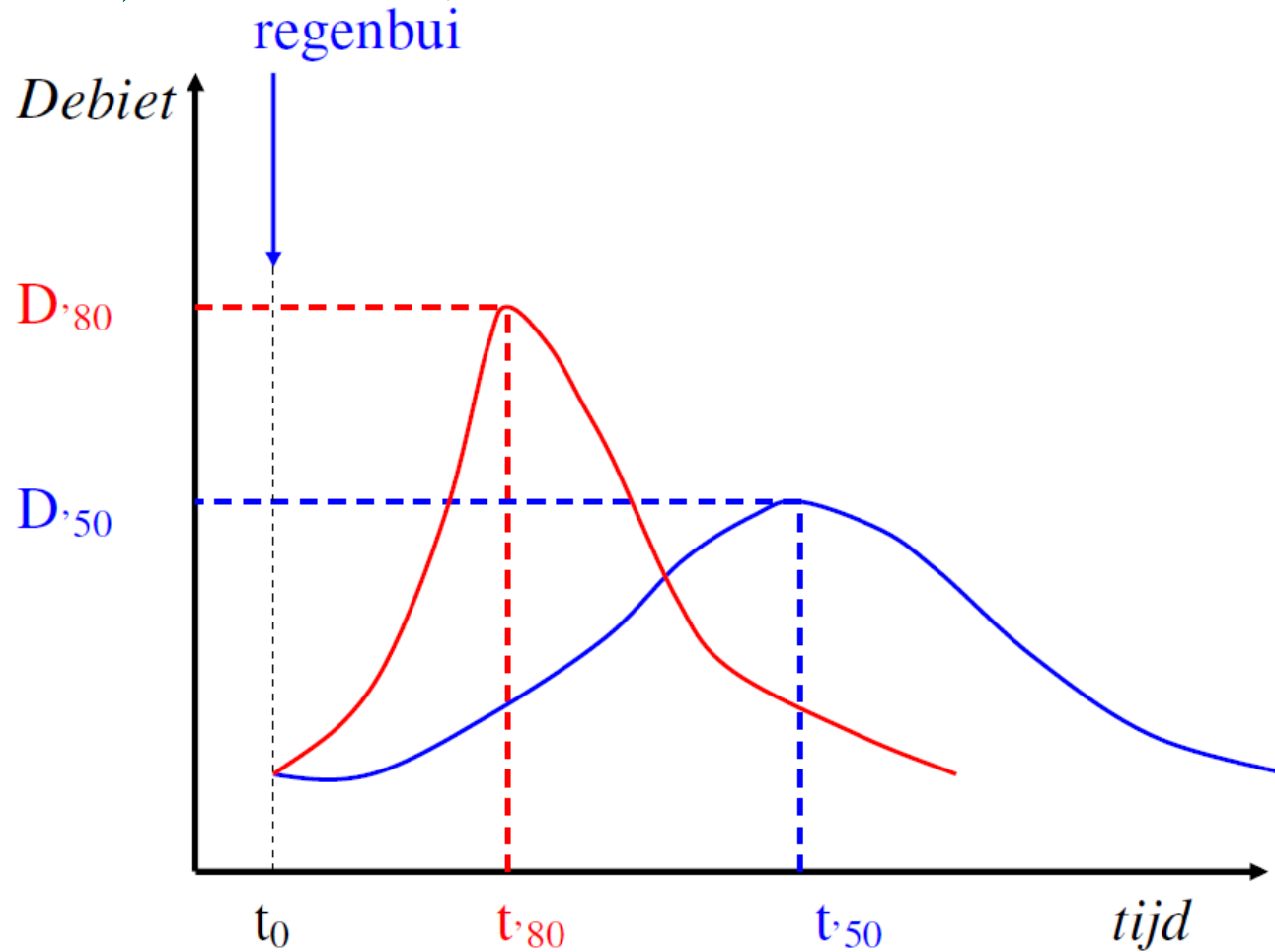
Gevolg:
toenemende
overstromingsrisico's
stroomafwaarts van de stad.

Verzegeling door verstedelijking verergert de run-off.



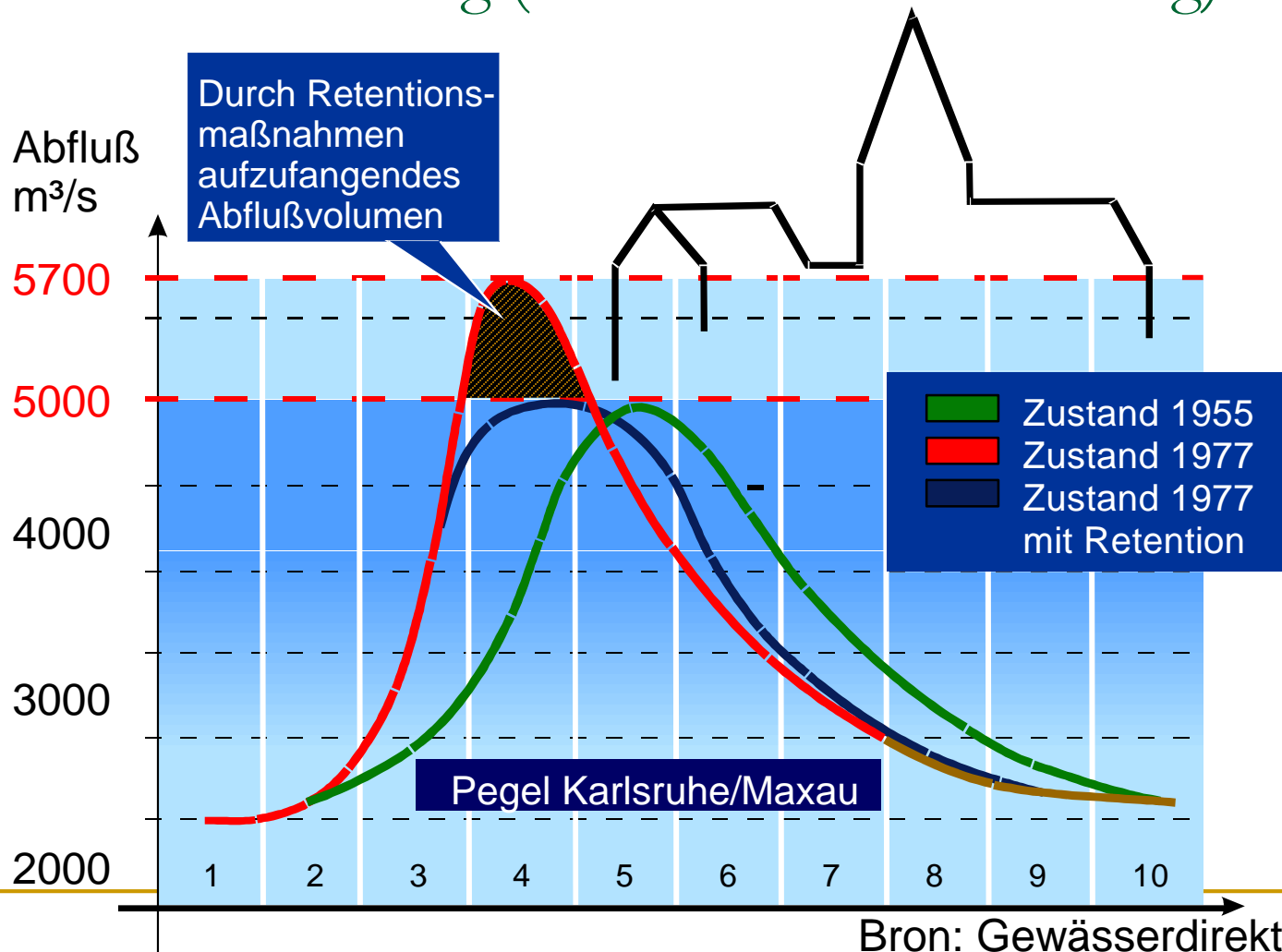
Elke m² verzegelde oppervlakte vormt
(in Vlaanderen) een obstakel voor
800 liter (**80 emmers** !!)
hemelwater per jaar.

Voorbeeld: Hydrologisch onderzoek aan de Bellebeek,
Pajottenland (VU Brussel, Van der Beken, 1984)



Conclusie: Huidige ***piekdebieten*** zijn **hoger** en komen **sneller in de tijd** na een gelijkaardige regenbui, dan in de jaren 1950

Gelijkaardige problemen overal in Europa: Das Integrierte Rheinprogramm des Landes Baden- Württemberg (Hochwasserverschärfung)



Bron: Gewässerdirektion
Südlicher Oberrhein/Hochrhein, 2002

...met toenemende overstromingsrisico's stroomafwaarts,



Grote nete 17 september 1998

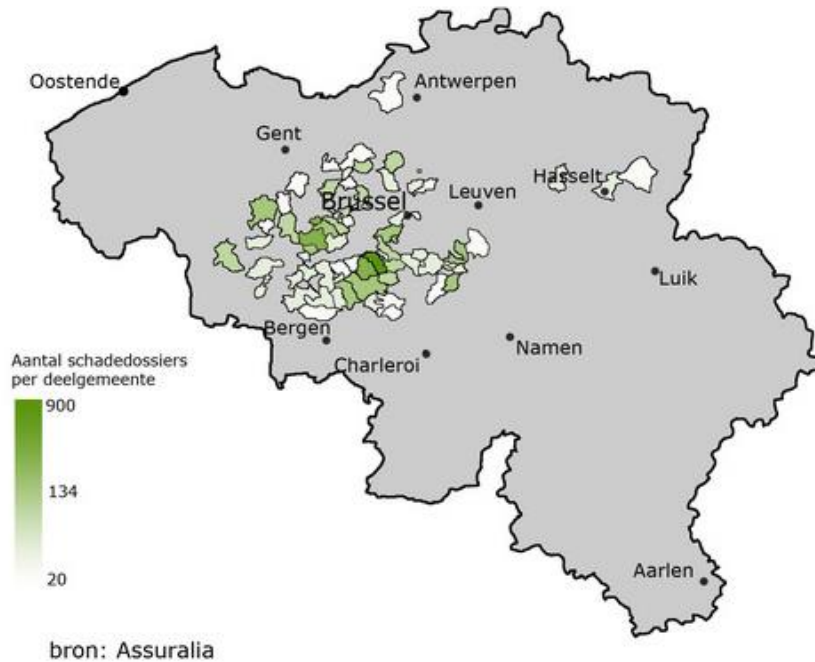
Foto: aminal

Wat uiteraard alleen maar erger dreigt te worden door synergie met de voorspelde globale klimaatverandering (tot 30 % meer winterneerslag)

Overstromingen november 2010

Overstromingsschade november 2010

Meest getroffen deelgemeenten



In november 2010 zet de Dender Geraardsbergen onder water.

Toenemende *wateroverlast* en *bodemerosie* in beek- en riviervalleien is een gevolg....

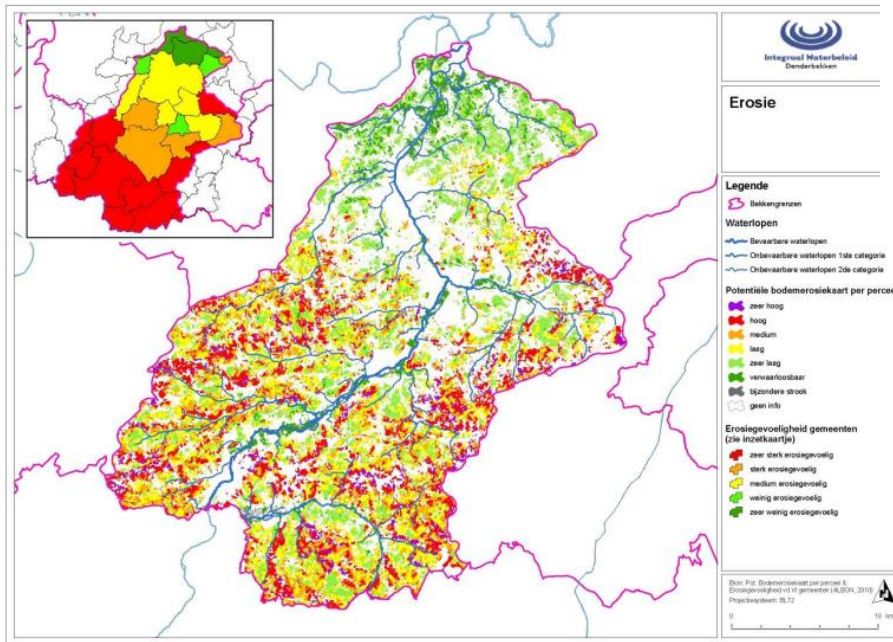


Let op de gele kleur van de afgevoerde leem.

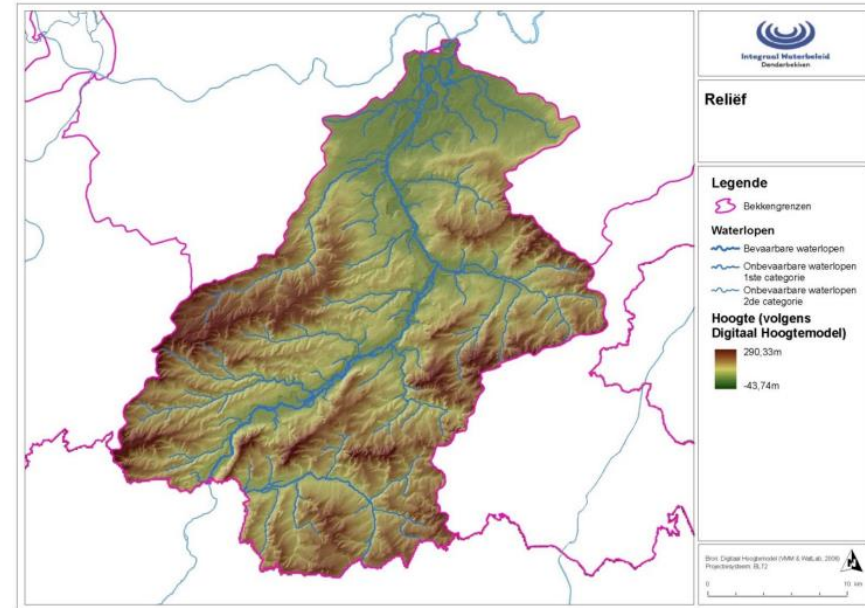
Dit is een wereldwijd probleem, denk aan de 'Gele Rivier' (Huang He) China.

.... Ook in de Dendervallei

Bodemerosiekaart



Kaartenatlas, kaart 4: Erosie en sediment in het Denderbekken



Kaartenatlas, kaart 1: Reliëf in het Denderbekken

(naar tekst)

Ontwerp water-neutraal: **Vegetatiedaken** verminderen de run-off en hebben tegelijk gunstige effecten op energieverbruik en biodiversiteit.





Eidfjord (N). Hardangervidda national park

Bouw water- en koolstofneutraal: Vegetatiedaken.

Boxtel (NL). De Kleine Aarde



Groene daken zijn gunstig voor biodiversiteit, zomer koeling en integraal waterbeheer:

Herstel van kleine watercycli in de stad

Westerlo (B). Kamp C

Maatregelen op gebouwniveau: **Groene gevels** en **groendaken** kunnen de kleine watercyclus ook in de stenige binnenstad herstellen.



Paris (F): Quai Branly



Paris (F) plant minimum 100 ha groendaken en groene gevels tegen 2020: <http://www.paris.fr/duvertpresdechezmoi>

Goede voorbeelden:
water-doorlaatbare groene
parkeerterreinen.

Mechelen (B). Parking
Planckendael (Muizen)



Sint-Niklaas (B). Parking
recreatiedomein De Ster.

Structuur van deze presentatie.

- 1. De concentrische stad en het stedelijk hitte-eiland effect
 - 2. De ecologische, sociale en financiële problemen van de tuinstad
 - 3. De lobbenstad als oplossing ?
 - 4. Hoe woondensiteiten groter maken, en woonkwaliteit behouden, ecologische en sociale troeven
 - 5. Hogere woondensiteiten versus groene energie
 - 6. conclusies
-

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

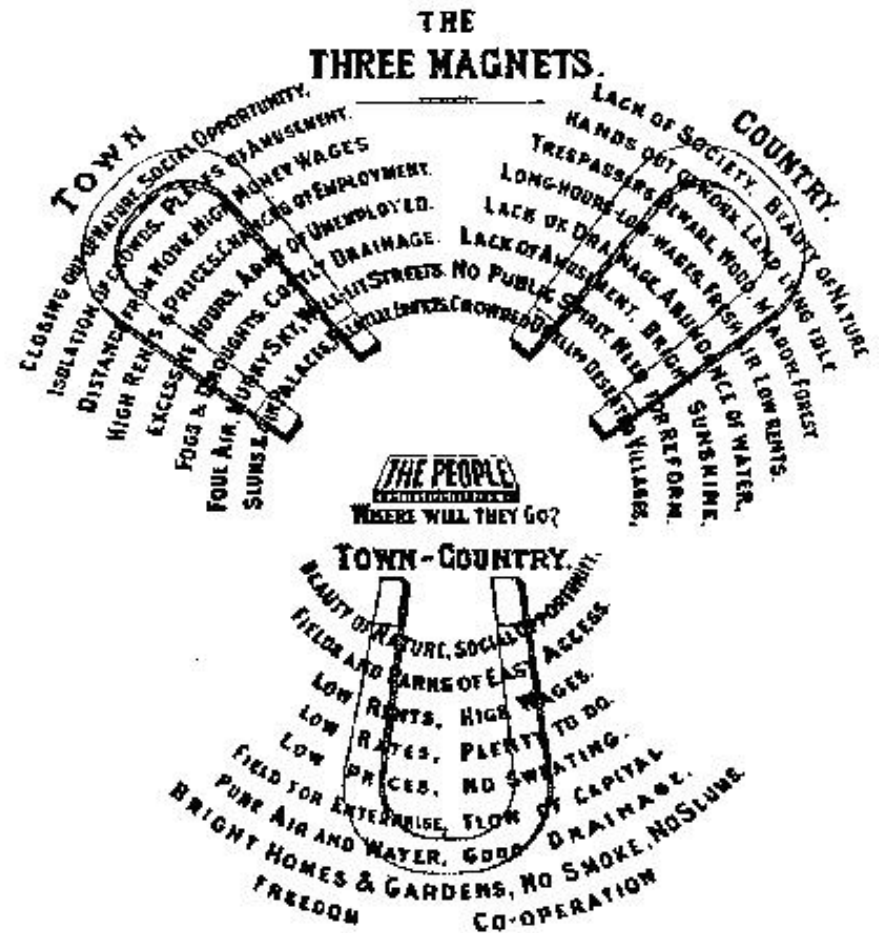
Ebenezer Howard

***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*

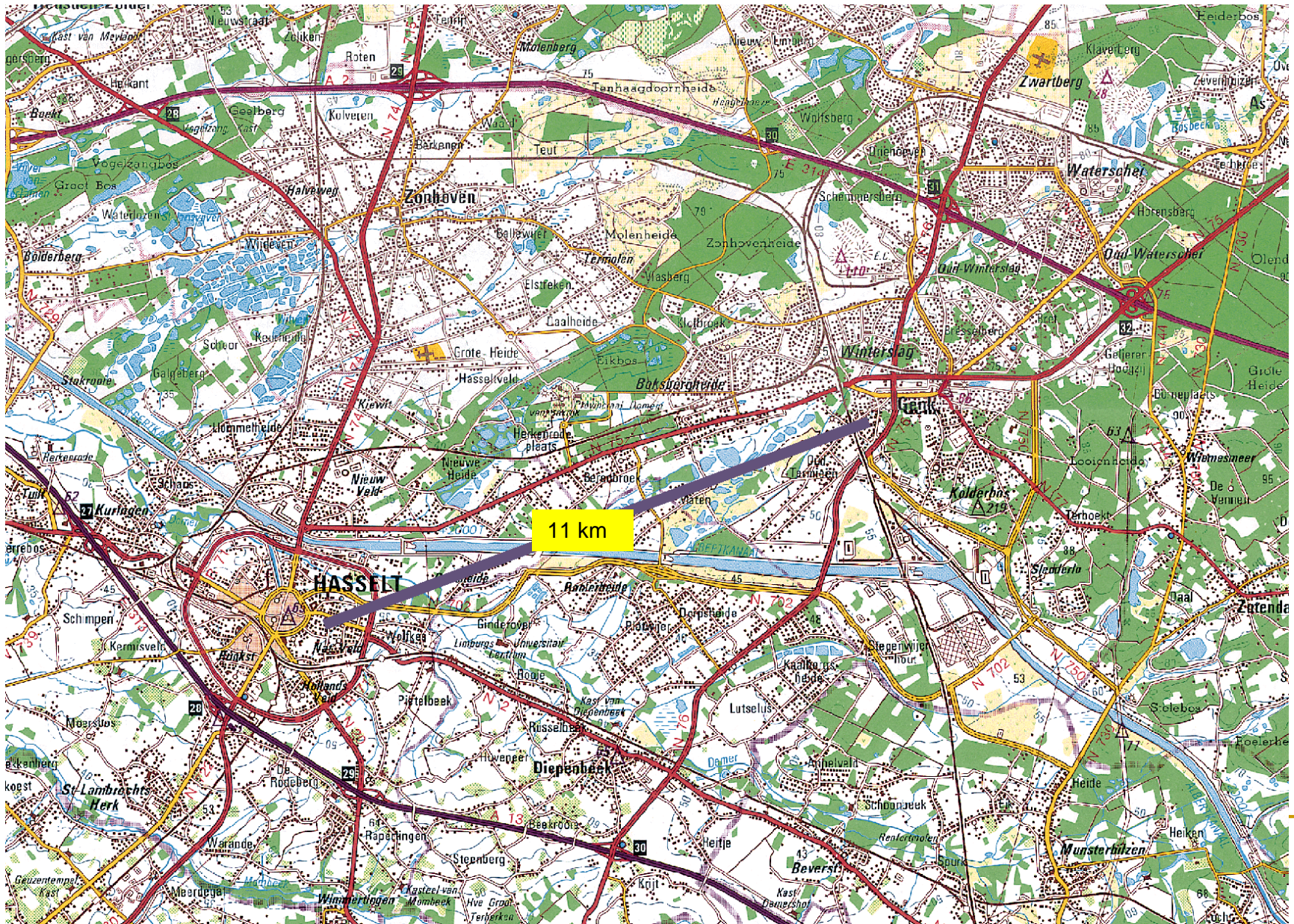
De Vlaamse verkaveling: huisje, tuintje, autootje ...



Gebaseerd op lage fossiele brandstofprijzen, de woonbonus en salariswagens.

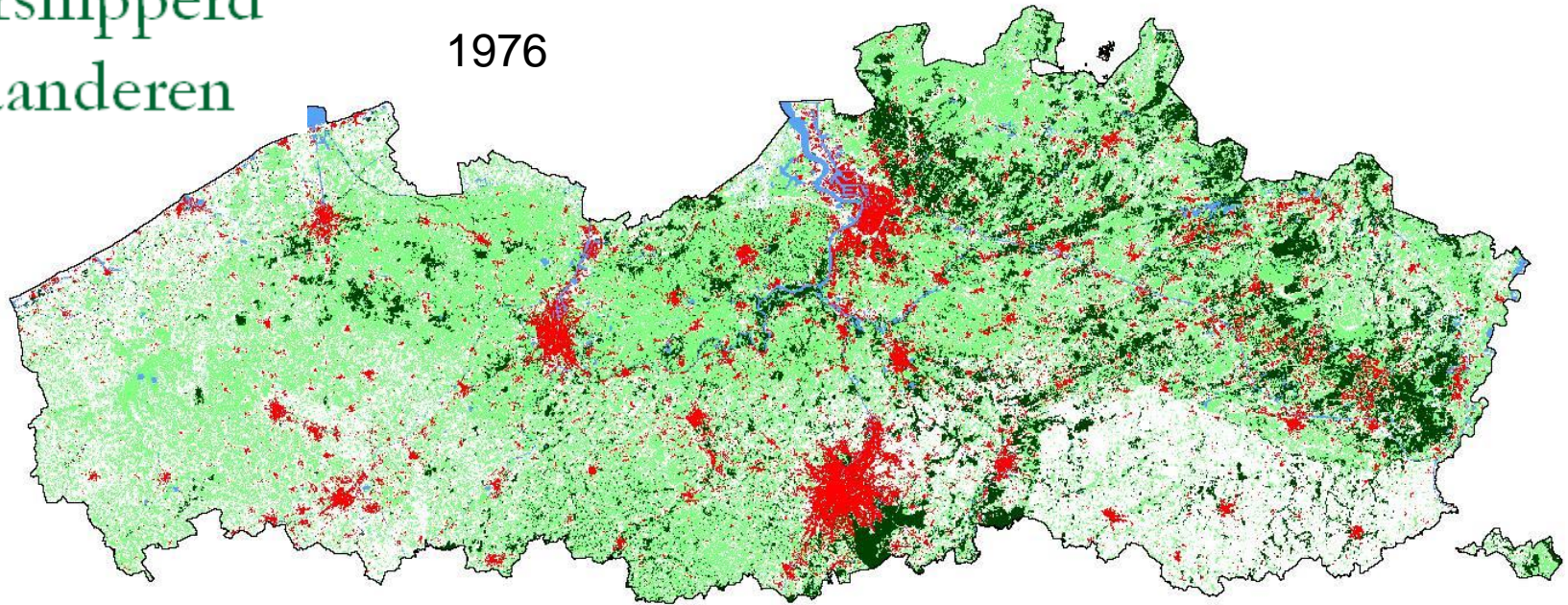
Lage densiteiten: Onbetaalbare openbare nutsvoorzieningen

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

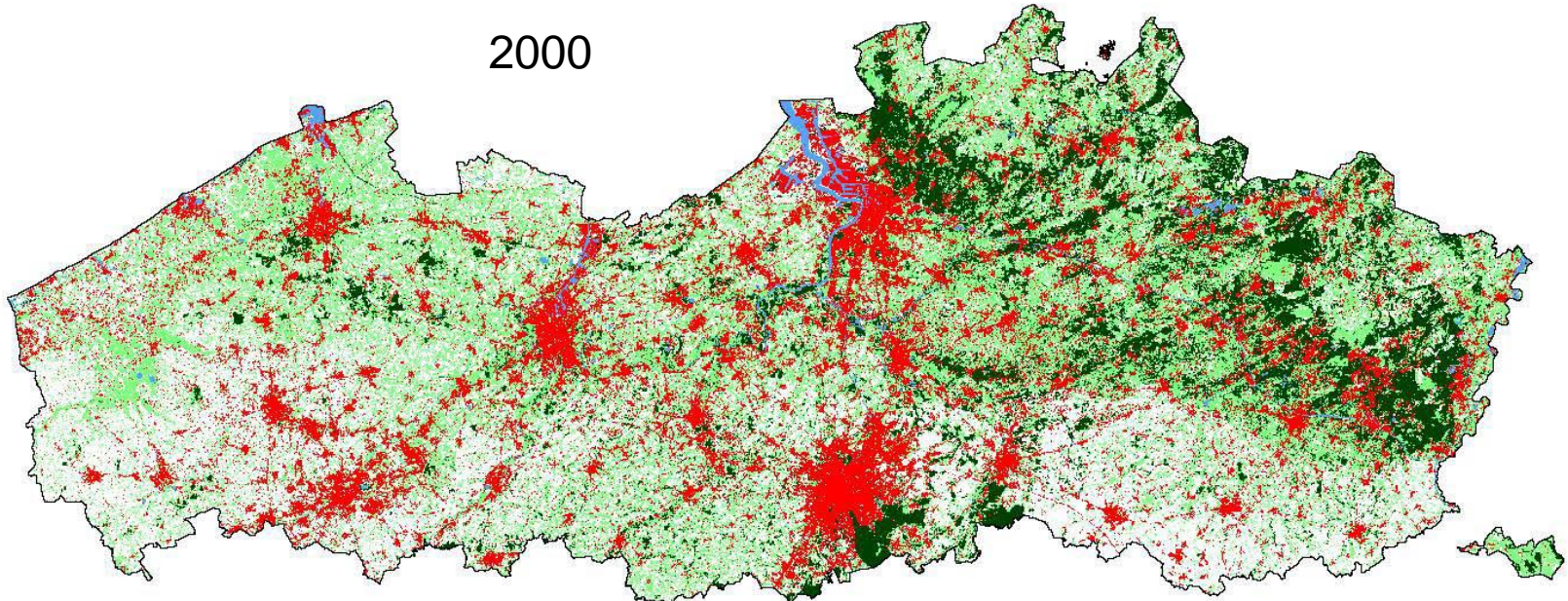


Versnipperd Vlaanderen

1976



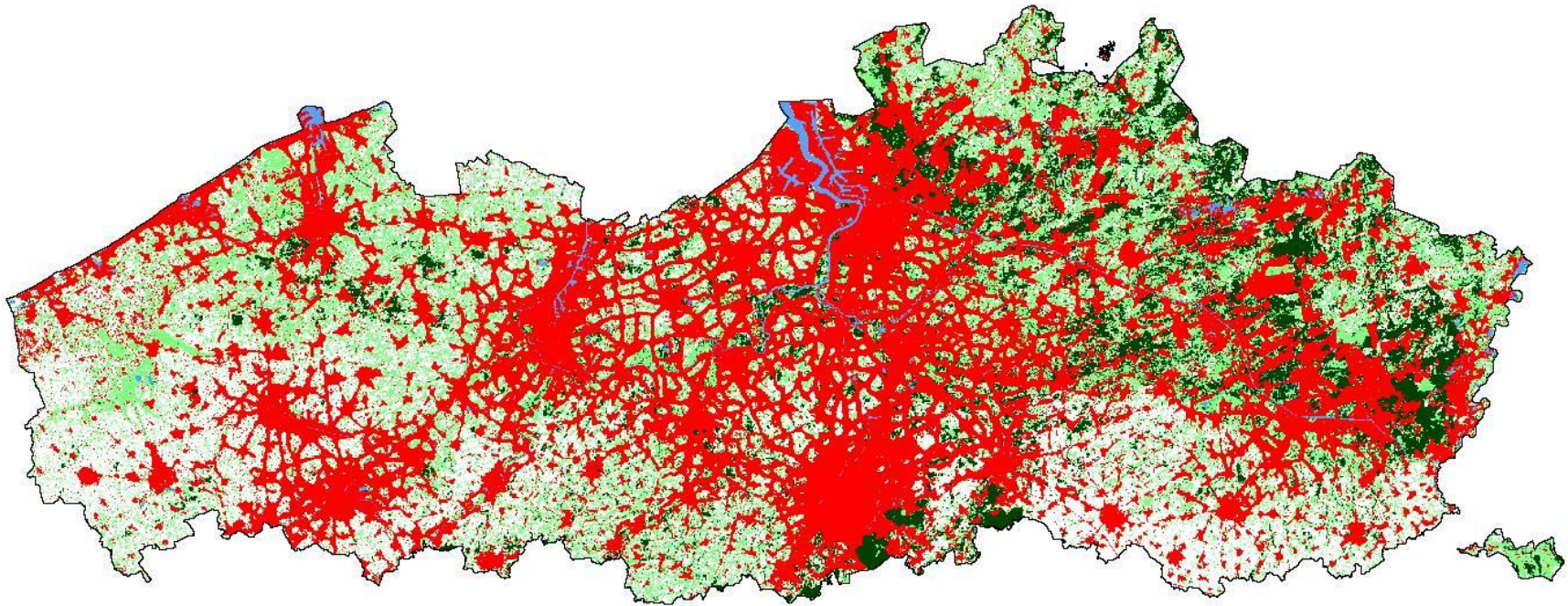
2000



Prognose 2050 (KUL, Poelmans, 2010)

Voor 11 miljoen Belgen, 6 miljoen Vlamingen hebben we een héél land nodig, in het buitenland volstaat daarvoor vaak één stad !

2050



Bebouwde Vlaamse oppervlakte: 1976 : **7,2%** ; einde jaren 1980 : **12%** ; 2000 : **18%**.

Prognose 2050 aan huidige tempo : **41,5%**

(KUL, Poelmans, 2010)

En die betonstop, die is voor daarna , na 2040

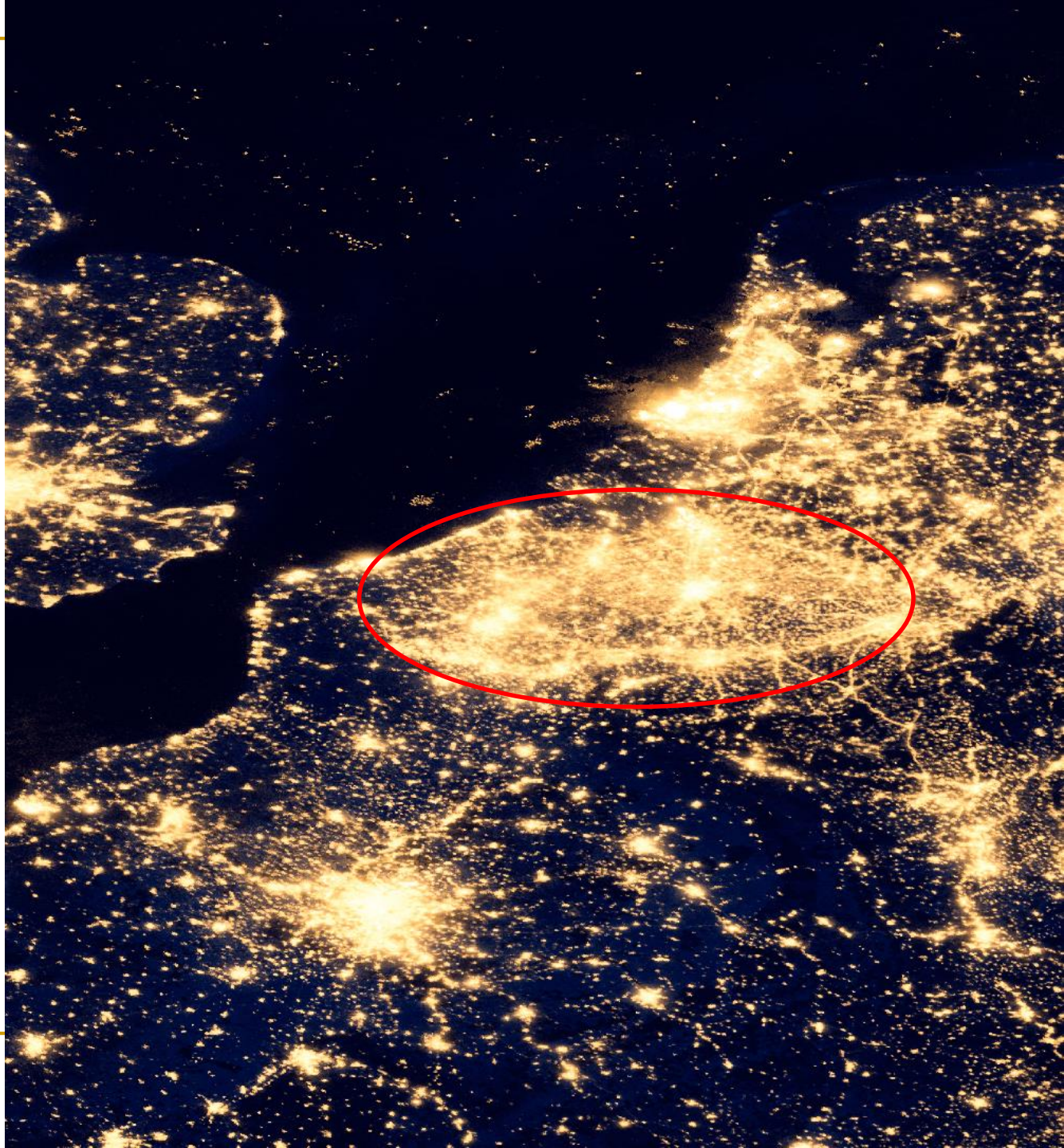
Gevolgen: Vlaanderen bij nacht.



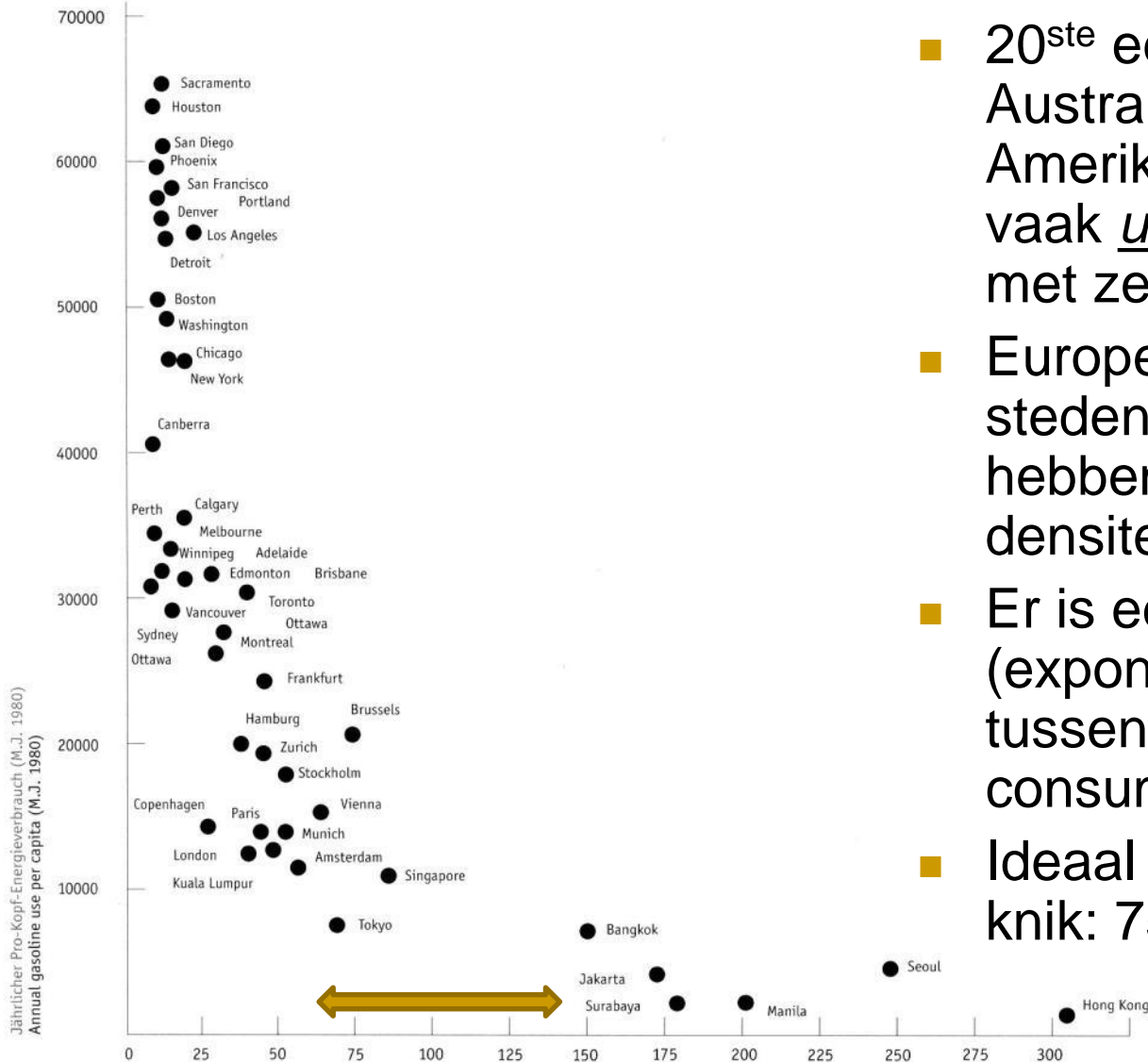
+/- 300 km



Als iedereen,
overal
chaotisch woont
en iedereen wil
daarbij ook
verlichting....



Stedelijke dichtheid versus energie consumptie.



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



Jährlicher Pro-Kopf-Energieverbrauch (M.J., 1980)
Annual gasoline use per capita (M.J., 1980)

De kostprijs van sub- urbaan wonen (urban sprawl) in de V.S.

Met zijn *broadacre-city* introduceerde **Frank Lloyd Wright** deze rampzalige suburbane woonvorm in Noord-Amerika.

The 'urban advantage' verdween volkomen:

- Nabijheid (stappen/trappen/OV)
- Mengen van functies
- Sociale mix

How Much Sprawl Costs America

More than \$1 trillion, according to a new report.

TANVI MISRA | @Tanvim | Mar 24, 2015 | 115 Comments

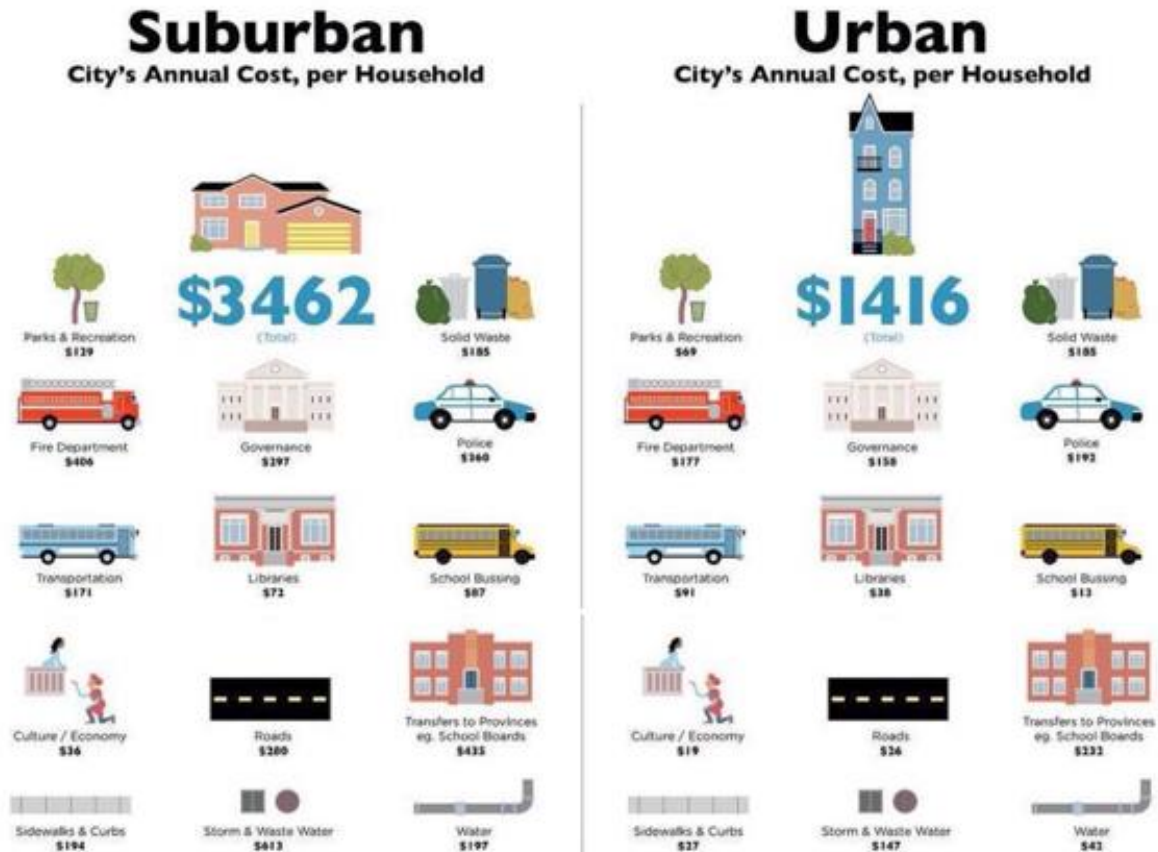
4.5k Shares | [Share on Facebook](#) | [Tweet](#) | [in](#) | [Email](#) | [Print](#)



Flickr/lindenbaum

More and more young people [are moving to urban centers](#) because they prefer to live in walkable areas with lots of public transportation options. Still, developers are [reluctant to build compact housing](#) using this smart growth approach. But perhaps a new economic case against sprawl can convince these developers to think twice.

Vergelijking jaarlijkse kost /huishouden suburbaan versus urbaan



SP Sustainable Prosperity

For more data and more reports, visit thecostsofprawl.com
Data based on Halton Regional Municipality

Verkaveling en verlinting van Vlaanderen: een dure ramp

- Minimale dichtheden opgelegd door het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV): een groot probleem:
 - 25 woningen / ha in stedelijk gebied !**
 - 15 (!) woningen / ha in het ‘buitengebied’ !**
- Dat RSV vormt dan ook voor vele gemeenten de juridische en maatschappelijke legitimatie voor steeds verdere verkaveling en verdere verlinting van Vlaanderen, net zoals ‘new-speak’ van planners zoals ‘de rasterstad, de nevelstad’.
- Ook de minister kent niet de maatschappelijke meerkost van de ca 35.000 ha verkavelingsbebouwing in Vlaanderen, van de **ca 4100 à 6000 km lintbebouwing**.
- <http://dubolimburg.be/project/1083> en het antwoord van minister Schauvliege op vraag nr. 1040 van 24 september 2015 Ingrid Pira



Stijn De Groote

wo 21 feb 08:16

Eenzaam oud worden op het platteland wordt onbetaalbaar

Heel wat van die ouderen wonen namelijk *op de buiten*, vaak in woningen die onvoldoende zijn aangepast om comfortabel ouder te worden. Daarnaast ontbreken in de nabije omgeving dikwijls basisvoorzieningen als bakkers, kruidenierswinkels of bankkantoren. En dan is er nog de zorgkwestie. Thuisverpleger is nu al een knelpuntberoep, die mensen staan onder een enorme druk. Volgens deze studie rijden zij samen jaarlijks 204 miljoen kilometer. Dat is hetzelfde als 5.000 keer rond de wereld rijden.

Die feiten nopen de onderzoekers tot een opmerkelijke oproep aan de ouderen: trek weg van het platteland, kom in de stad of in dorpskernen wonen. "Onze vergrijzingsproblemen zullen op het meest afgelegen platteland het eerst en hardst toeslaan", zegt Brecht Vandekerckhove van

SHARE



'Eenzaam oud worden op het platteland wordt op termijn onbetaalbaar voor onze maatschappij'

BRECHT VANDEKERCKHOVE VAN ATELIER ROMAIN

<https://www.vrt.be/vrtnws/nl/>

<https://www.demorgen.be/binnenland/-eenzaam-oud-wordsen-op-het-platteland-wordt-op-termijn-onbetaalbaar-voor-onze-maatschappij-ba5f3888/>

Verkavelingen zijn extra problematisch voor **ouderen** want:

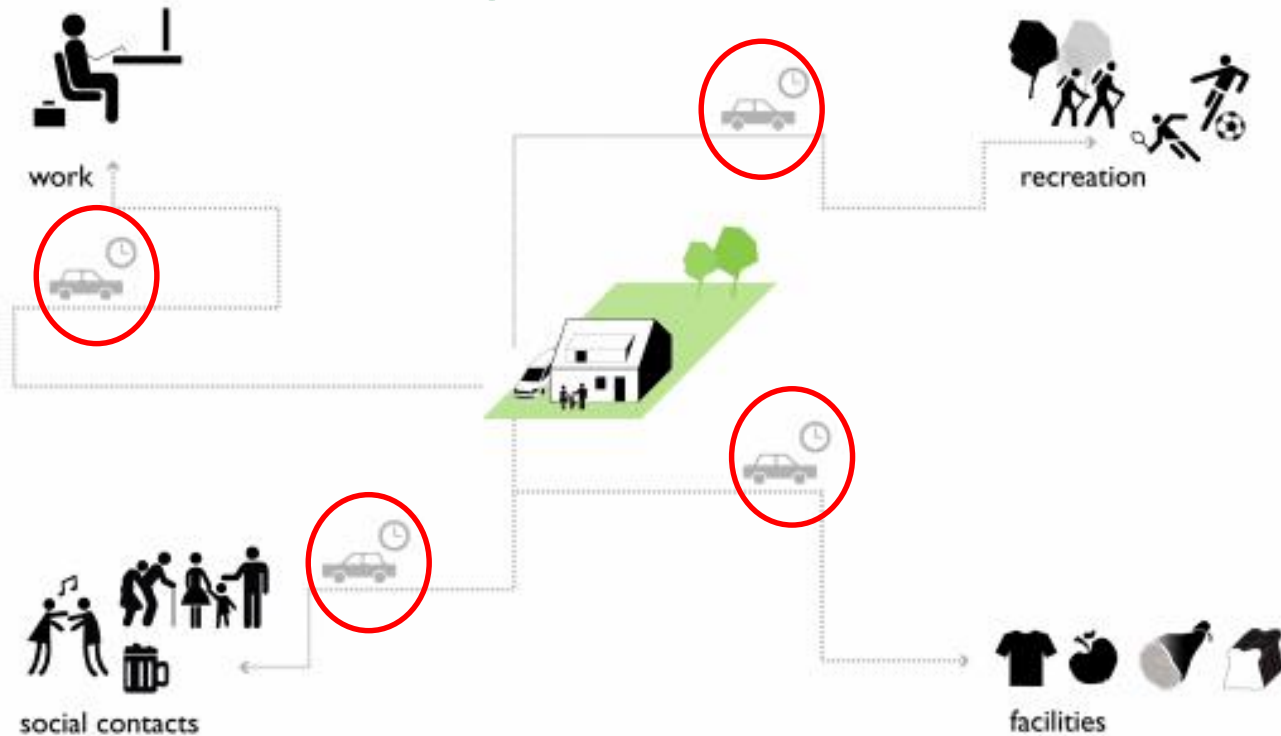
- Vaak oudere en slecht geïsoleerde woningen
- Grote afstanden tussen de huizen: sociale controle is laag, hoog onveiligheidsgevoel
- Vaak te grote tuinen, te grote huizen, kinderen zijn het huis uit: zeer groot risico op vereenzaming
- Vervoersarmoede: oud, ziek, alleen, slecht te been
- Geen voorzieningen in de buurt, want monofunctioneel (alleen woonfunctie)
- Grote afstanden, geen openbaar vervoer (mogelijk)
- Hoge transportkosten voor thuiszorg (tijdverlies in de auto, **204 miljoen km/jaar !!**), maaltijden leveren, etc.
- Weinig veilige infrastructuur voor wandelen en fietsen
- ...

Voor een **gelijke eenheid BNP** heeft België **tot 25% meer energie nodig** (85) dan bijvoorbeeld Duitsland (60). De EU-27 (64) doet het fors (21%) beter dan België.

Energie intensiteit per eenheid BNP van 2006 tot 2012 bij gelijke koopkracht

ktoe\$05p	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Vergelijking % 2012
Wereld	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19	0,18	100
Europa	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	64
EU-27	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	64
België	0,17	0,16	0,16	0,16	0,17	0,16	0,16	85
Frankrijk	0,14	0,14	0,14	0,13	0,14	0,13	0,13	70
Duitsland	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	60
Nederland	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13	70
Verenigd Koninkrijk	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,10	52

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



Het scheiden van functies in navolging van de ideeën van CIAM (1928-1959 , congrès internationale d'architecture moderne), het charter van Athene (1933) en van **Le Corbusier** zijn dus op een complete ecologische maar ook sociale ramp uitgedraaid.

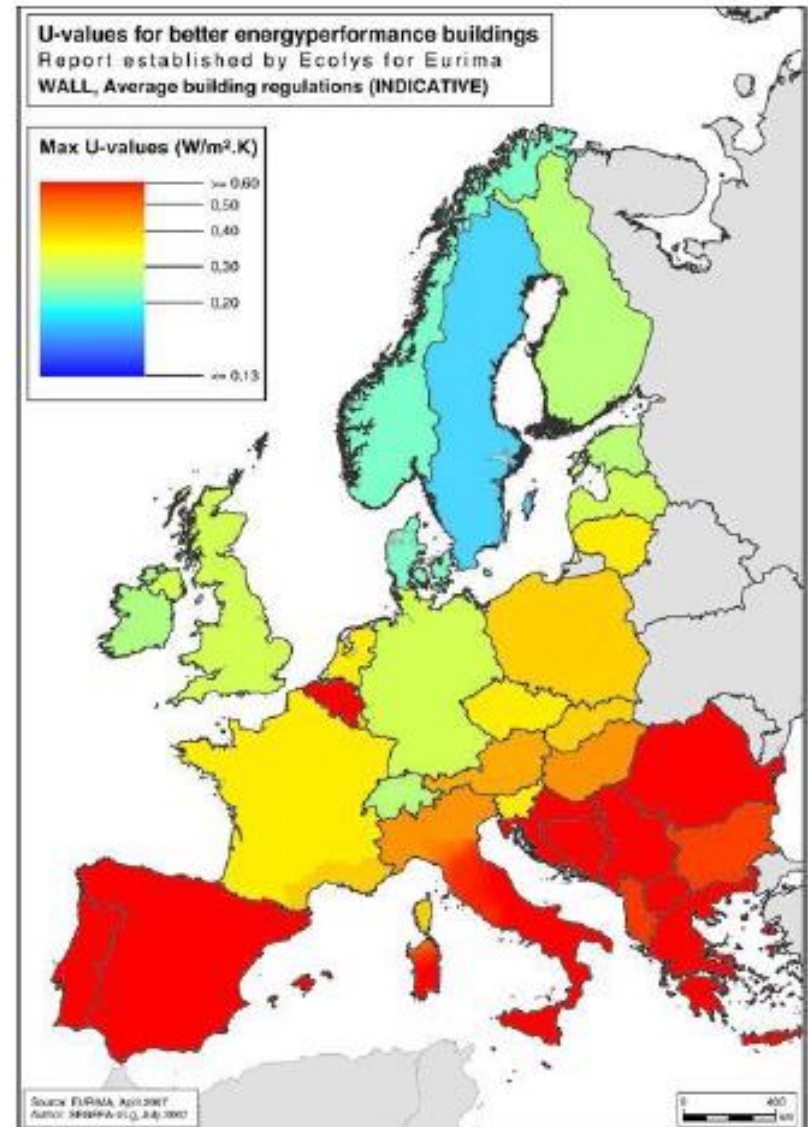
De mobiliteits- en congestieproblematiek als afgeleide van de ruimtelijke chaos in *'suburban Vlaanderen'* en van de scheiding wonen/werken/recreatie.



Uit talrijke studies blijkt **bovendien** dat de **isolatiegraad** van Belgische woningen achterop hinkt op andere Europese buurlanden en vergelijkbaar is met landen aan de Middellandse zee.

Règlementation en matière de performances énergétiques de l'enveloppe par pays

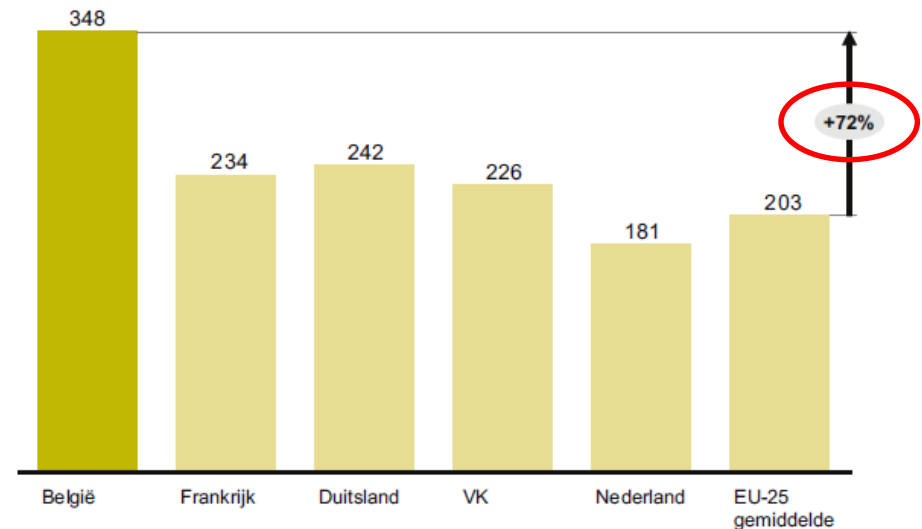
Bron: Ecofys studies for Eurima and SEGEFA-ULg, *U-values for Better Energy Performance Buildings (2007)* .



Het Belgische energieverbruik per m² in residentiële gebouwen ligt 72 (!) procent hoger dan het EU-gemiddelde.

- In 2005 waren de Belgische residentiële en commerciële gebouwen samen verantwoordelijk voor 35 % van de primaire energievraag (128 miljoen boe(1)).
- Residentiële gebouwen waren goed voor 73 % daarvan, de commerciële sector voor de rest.
- Binnen de commerciële sector was het verbruik voornamelijk verdeeld over scholen (30 %), ziekenhuizen (30 %) en overheidskantoren (30 %).

Gemiddeld residentieel energieverbruik
kWh/m²/jaar, 2005



(1) 1 Barrel of oil equivalent; 1 boe = 0,136 tonne of oil equivalent (toe) = 6.12 gigajoule (GJ) = 1699,81 kilowattuur (kWh).

BRON: McKinsey Greenhouse Gas Abatement Cost Curve V2.0; NTUA (PRIMES forecast 2007)

De loonkloof met het buitenland verkleinen betekent dus iets doen aan de ruimtelijke chaos en lage isolatiegraad.

Véél meer geld blijft dan in België (Rescoop,2015)

Totaal energieverbruik België 2013 op basis van 58.000 kWh/persoon.jaar 659 TWh
Bij Europees gemiddelde van 38.000 kWh/persoon.jaar 426 TWh

Per eenheid BNP België	1,90 kWh/€
Europees gemiddelde	1,48 kWh/€
Duitsland	1,44 kWh/€
Denemarken	1,15 kWh/€

2014 47 €/MWh 2015 30 €/MWh

Kost bij 58.000 kWh/persoon.jaar	30,97 miljard €	(19,77 miljard €)
Kost bij 38.000 kWh/persoon.jaar	20,02 miljard €	(12,78 miljard €)
Verschil	10,95 miljard €	(6,99 miljard €)

<http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/6614030/8-09022015-AP-EN.pdf/4f054a0a-7e59-439f-b184-1c1d05ea2f96>



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Co-operative enterprises build a better world



WISEPower

PVFINANCING



Structuur van deze presentatie.

- 1. De **concentrische stad** en het stedelijk hitte-eiland effect
 - 2. De ecologische, sociale en financiële problemen van de **tuinstad**
 - **3. De lobbenstad als oplossing ?**
 - 4. Hoe woondensiteiten groter maken, en woonkwaliteit behouden, ecologische en sociale troeven
 - 5. Hogere woondensiteiten versus groene energie
 - 6. conclusies
-

Dus beide modellen voor stadsuitbreiding, de tuinstad en de concentrisch uitbreidende compacte stad, hebben talrijke ecologische nadelen.

- Hoe kunnen stedelijkheid (hoog-dynamisch urbaan) en landelijkheid (laag-dynamisch ruraal) **anders** met elkaar worden gecombineerd dan in tuinsteden(verkavelingen) ?
 - Hoe kan voldoende compactheid en densiteit worden ontworpen, **anders** dan in de compacte, concentrische stad?
 - Met andere woorden, is er een derde weg naar een nieuwe urbane agenda ?
-

De derde weg: oplossing: Het Lobbenstad model.

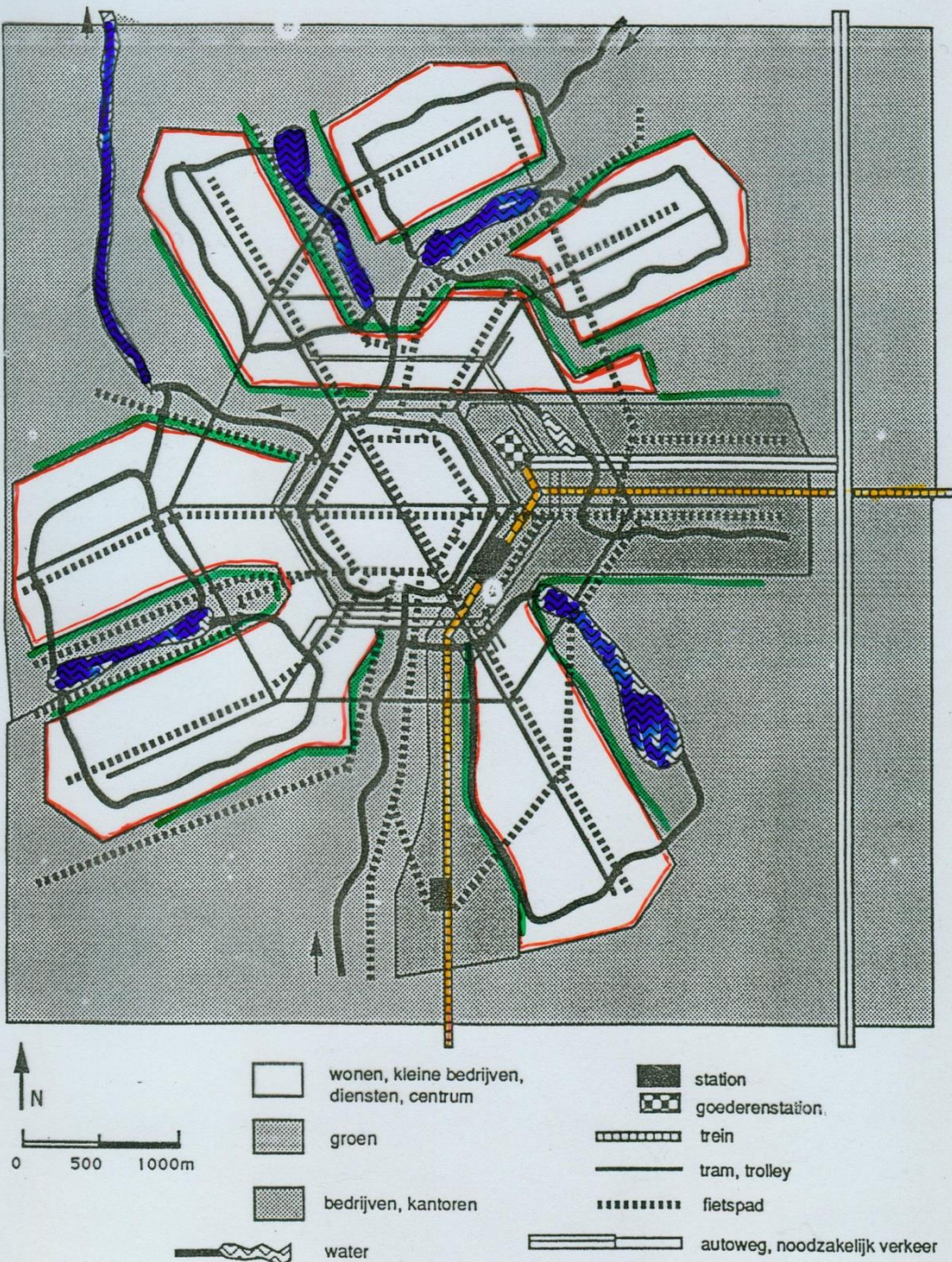
Het compacte stadscentrum bevat centrumfuncties:
ziekenhuis, cultuurcentrum,
...

Met daar omheen:

Compact bebouwde hoog-
dynamische stadslobben
(fast lane)

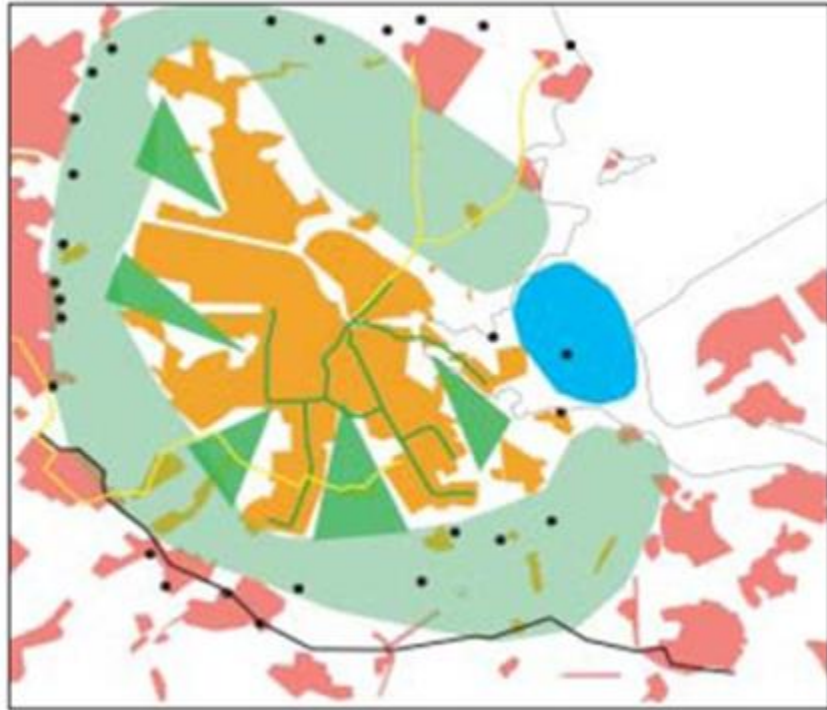
Van elkaar gescheiden door

Laag-dynamische
blauwgroene vingers (slow
lane)



Uit Tjallingii, 1996

In lobbensteden dringen de *blauwgroene vingers* diep door *tussen bebouwde lobben* tot bij het centrum.



Amsterdam (750.000 inw.)

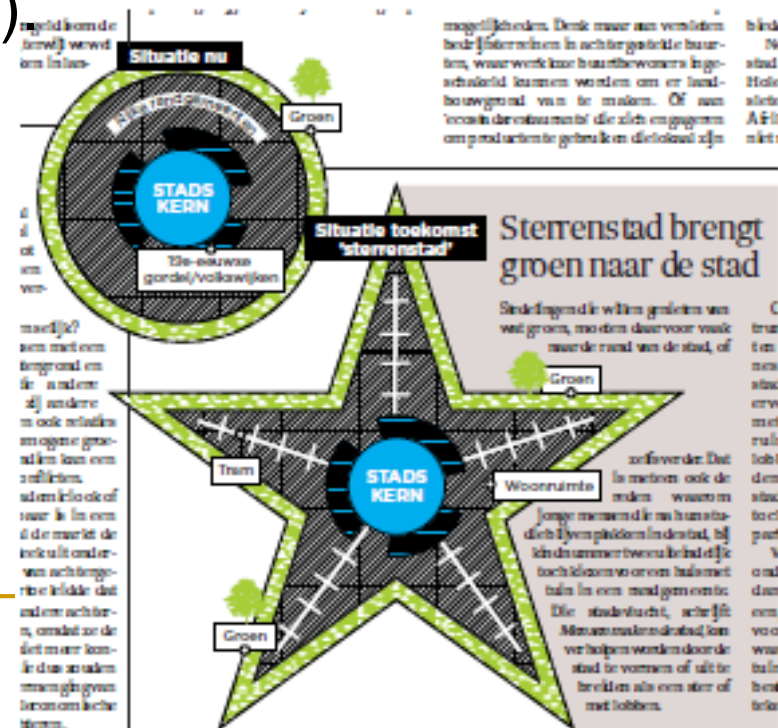
(bron: Gieling, 2006)



De lobbenstad (vingerstad, sterrenstad)

Het lobbenstadmodel is ontwikkeld in de eerste helft van de 20^{ste} eeuw.

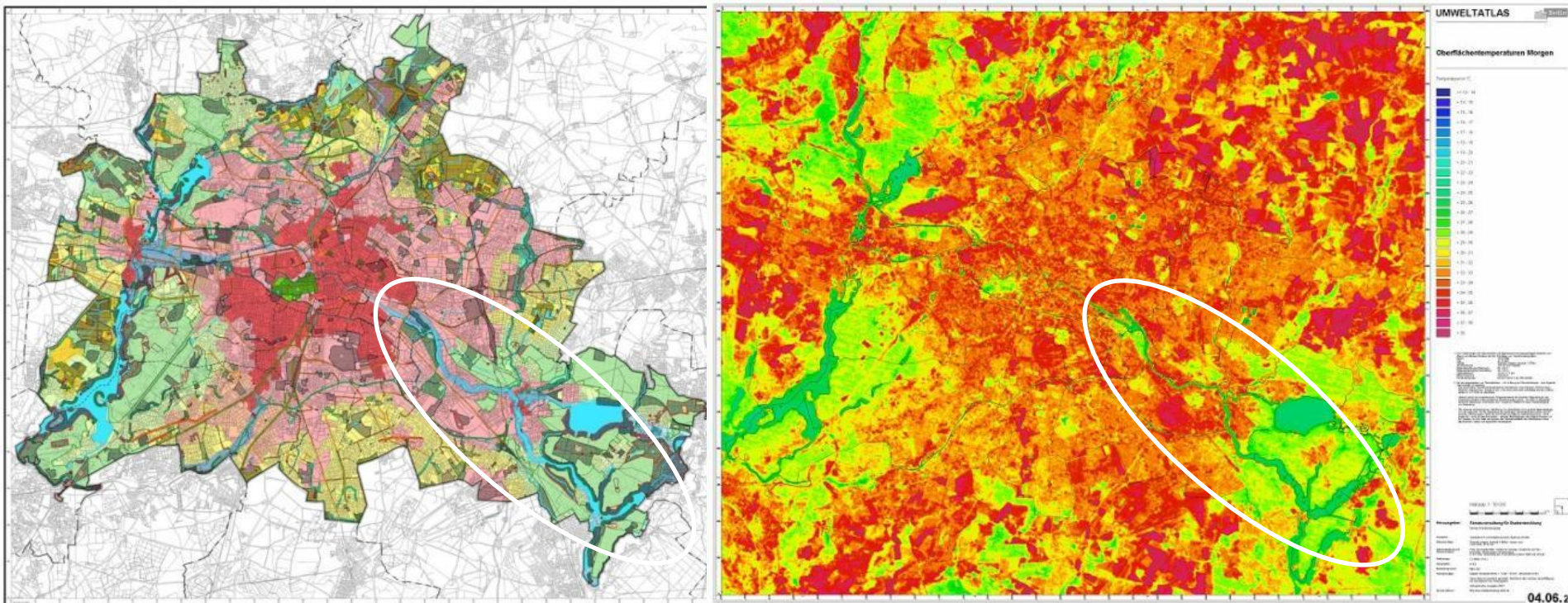
In verschillende mate is dit model gebruikt ondermeer in Denemarken voor het 'vingerplan' in Kopenhagen (1948), het algemeen uitbreidingsplan van Amsterdam (AUP 1935) en in steden als Hamburg, Köln (1927), Stuttgart, Berlin, Freiburg (D.) en Stockholm (Zweden).



Een lobbenstad ontwerpen betekent dus ontwerpen van **CONTRASTEN: strategie van de 2 netwerken (S2N)**.

- In de **blauwgroene vingers** worden alle **laag-dynamische** activiteiten gebundeld (voet- en fietspaden, zachte recreatievormen, stadslandbouw, stadsbos, natuur, kerkhof, voorzieningen voor regenwaterinfiltratie...) **gedragen door het water-netwerk**
 - In de **compact bebouwde stedelijke lobben** bevinden zich de **hoog-dynamische** functies (zoals bedrijventerreinen, handel, diensten, zeer actieve (massa)recreatie ...) **gedragen door het verkeers/openbaar vervoer-netwerk**
-

Blauwgroene vingers temperen het stedelijk hitte-eiland effect in Berlin (3.400.000 inw. ; Duitsland)

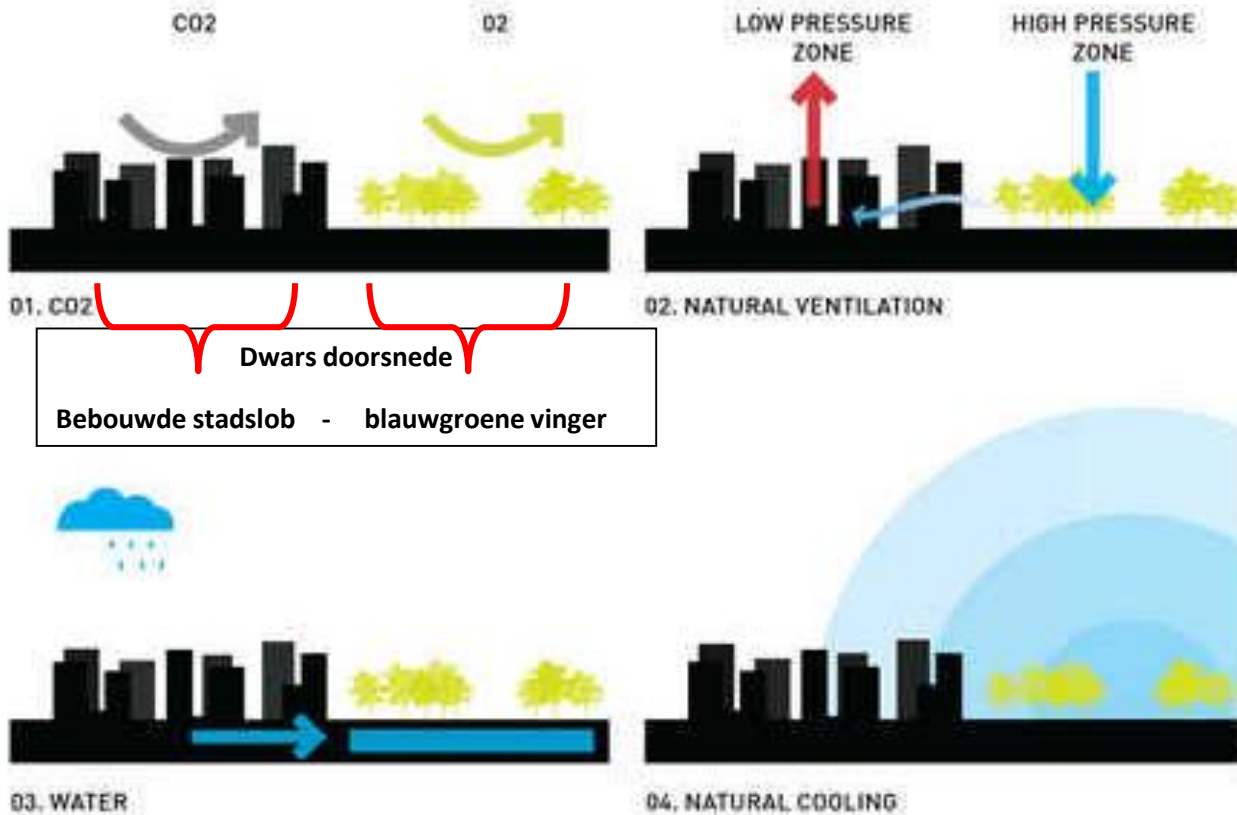
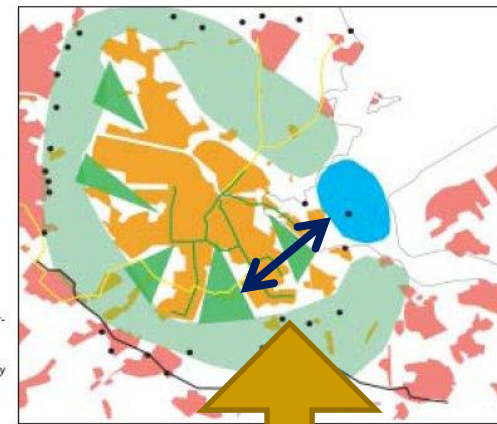


Infrarood opname van de warme stadslobben en de koelere blauwgroene vingers van Berlin. (Cloos, 2006)

Voordelen van stadsuitbreiding volgens het lobbenstad model.

4 ecosystemediensten van blauwgroene netwerken:

► Rond de Amsterdamse lobbenstad ligt een groenzone. Daaromheen ontstaat langzamerhand een krans met bebouwing, een zogenaamde kransstad.
The Amsterdam 'finger city' is surrounded by a green belt. A garland of construction is gradually appearing around it, a so-called garden city.



Dwarse doorsnede door een lobbenstad

Dicht bebouwde, compacte stadslobben, gescheiden van elkaar door blauwgroene vingers (Tübingen ; 85.000 inw. Duitsland)



In de stadslob Französisches Viertel wonen 240 inw./ha en werden 50 à 60 arbeidsplaatsen/ha gecreëerd. **(functies mengen !)**



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 (lussenplan of loopsystem).



De lobben- gemeente Houten (NL)

- **Urban blauwgroen netwerk scheidt de woonwijken van elkaar voor autoverkeer.**
- Voor fietsers en stappers zijn alle wijken wél en zeer intens met elkaar verbonden.

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



Het vingerplan van Kopenhagen (DK)



Finger Plan (Local Plan Office for Greater Copenhagen, 1947)

http://www.pashmina-project.eu/doc/PASHMINA_D2.3.pdf

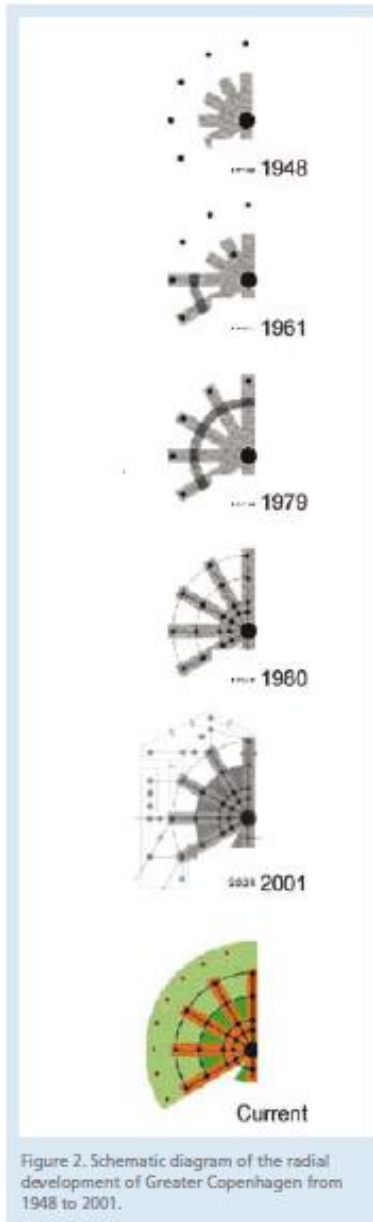


Figure 2. Schematic diagram of the radial development of Greater Copenhagen from 1948 to 2001.

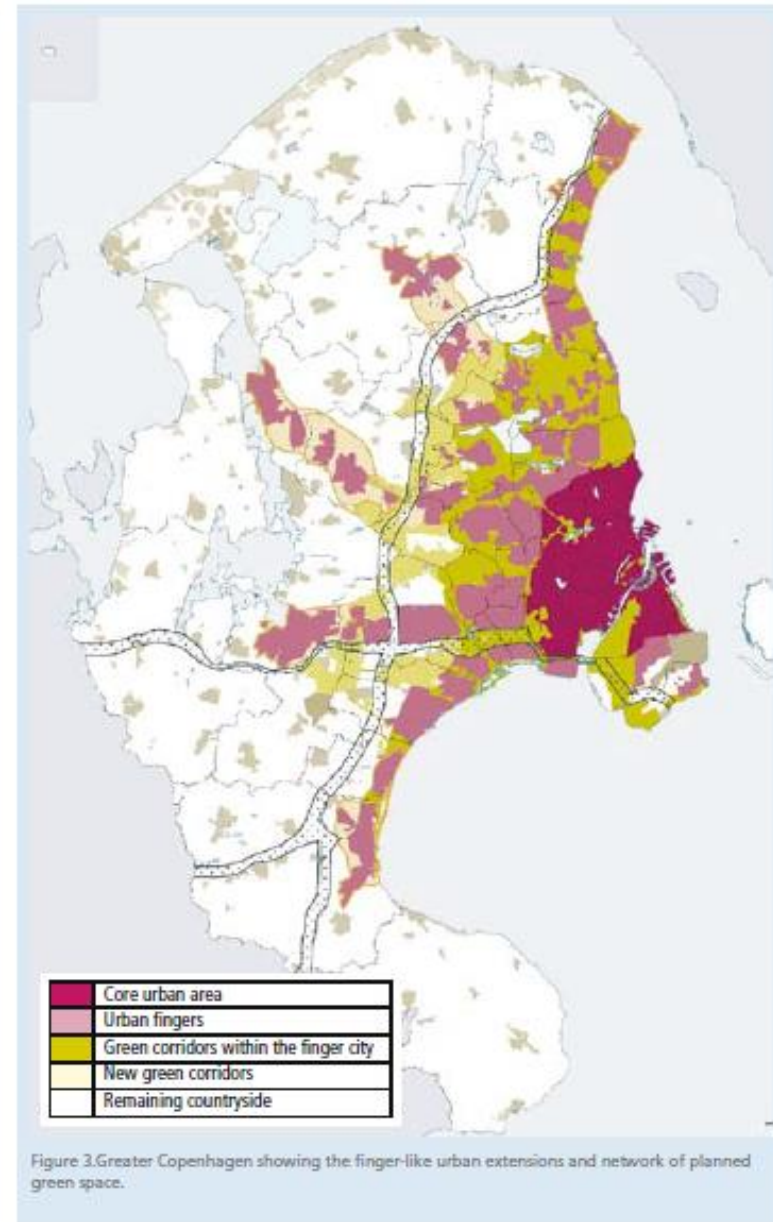


Figure 3. Greater Copenhagen showing the finger-like urban extensions and network of planned green space.

The Finger Plan includes not only the relatively small Municipality of Copenhagen covering the centre part of the city with app. 0.5 mill citizens but in addition take in the Greater Copenhagen Area, and thus also covers 34 adjacent municipalities.

bron: UCD, 2008.

Helaas....

- Helaas zijn deze ideeën helemaal verloren gegaan, wordt Vlaanderen gaandeweg helemaal verkaveld en vol gebouwd.
- Helaas wordt bovendien ‘urban sprawl’ alleen maar bestendigd door goedbedoelde initiatieven als het decreet basis mobiliteit met ondermeer de plattelands **belbussen**.
- Bovendien wordt die urban sprawl ook door ruimtelijke planners zelf bestendigd door de introductie van ‘new-speak’ concepten als **De Rasterstad** (1)’

Het begrip ‘rasterstad’ gebruikt men dan voor *‘het aanduiden van een flexibele manier van kijken naar de stad, die loskomt van om het even welke grens en die vermijdt om in volgens de auteurs niet meer bruikbare stereotiepen te vervallen: stad versus platteland, stad versus rand. Men neemt de uitgezaaide stad in het verruimde stedelijke gebied als realiteit en als kader voor nieuwe stadsbeelden’.*

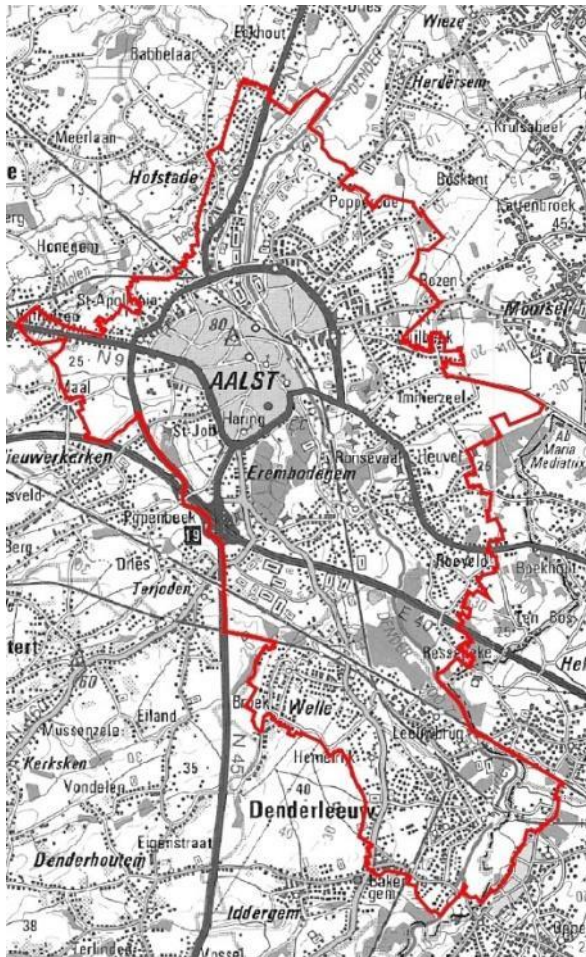


(1) BOUDRY et al. (red.), 2003. De eeuw van de stad. Witboek. Over stadsrepublieken en rastersteden. Uitgave van Project Stedenbeleid, Administratie Binnenlandse Aangelegenheden, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. 235 pp. ill. ISBN- 90-403-0189-1.

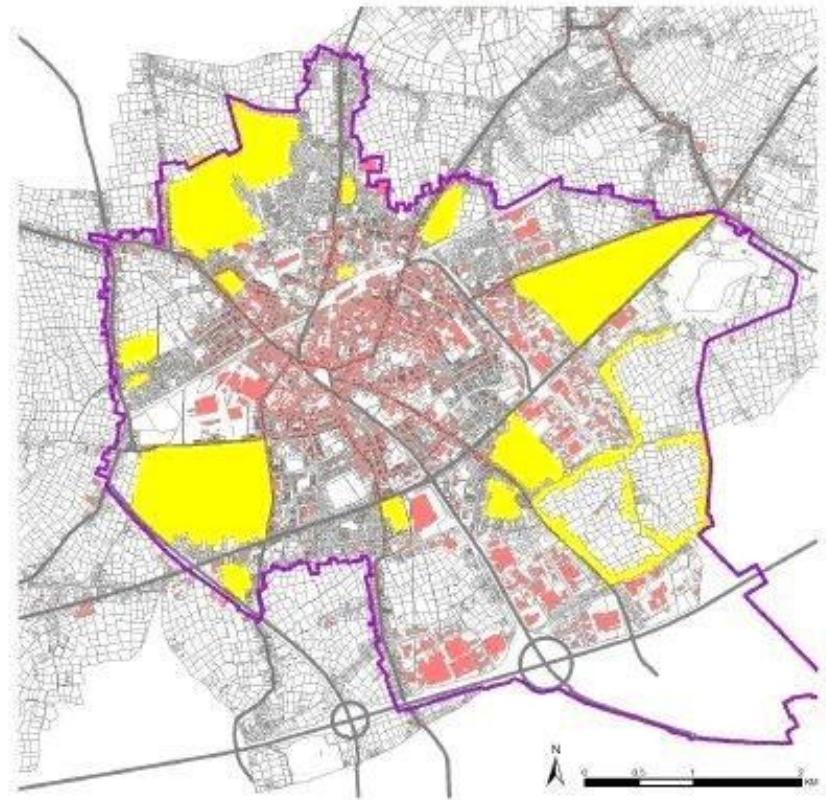
Case study

Sint-Niklaas (68.000 inw.) and *Aalst* (78.000 inw.)

GRUP voor de concentrische uitbreiding van beide steden.

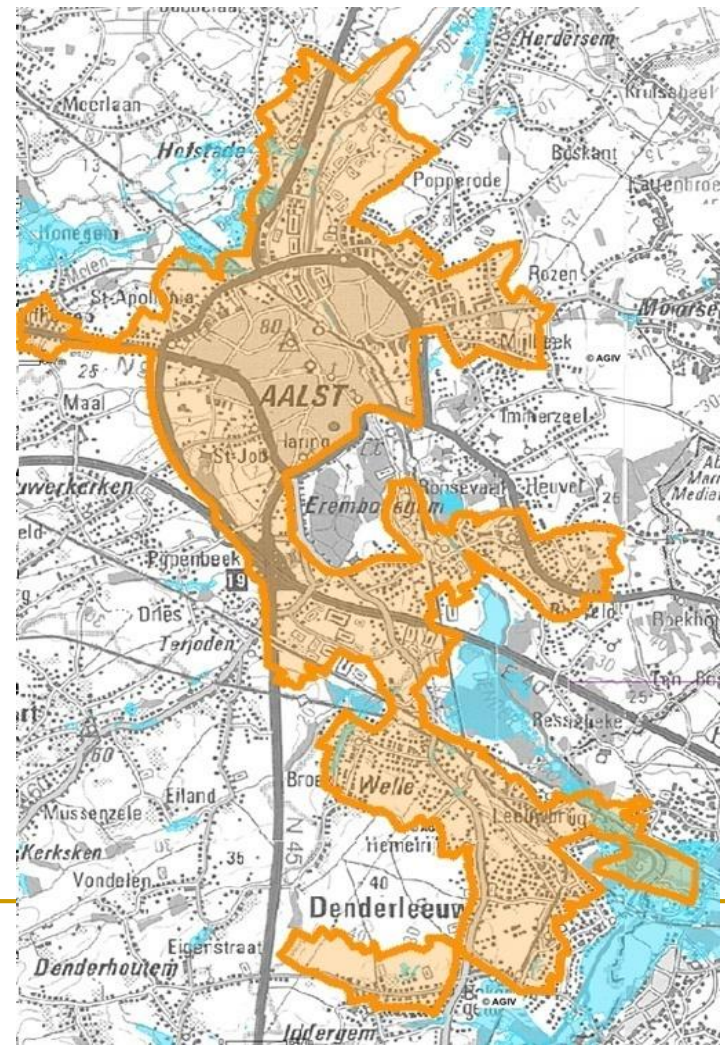
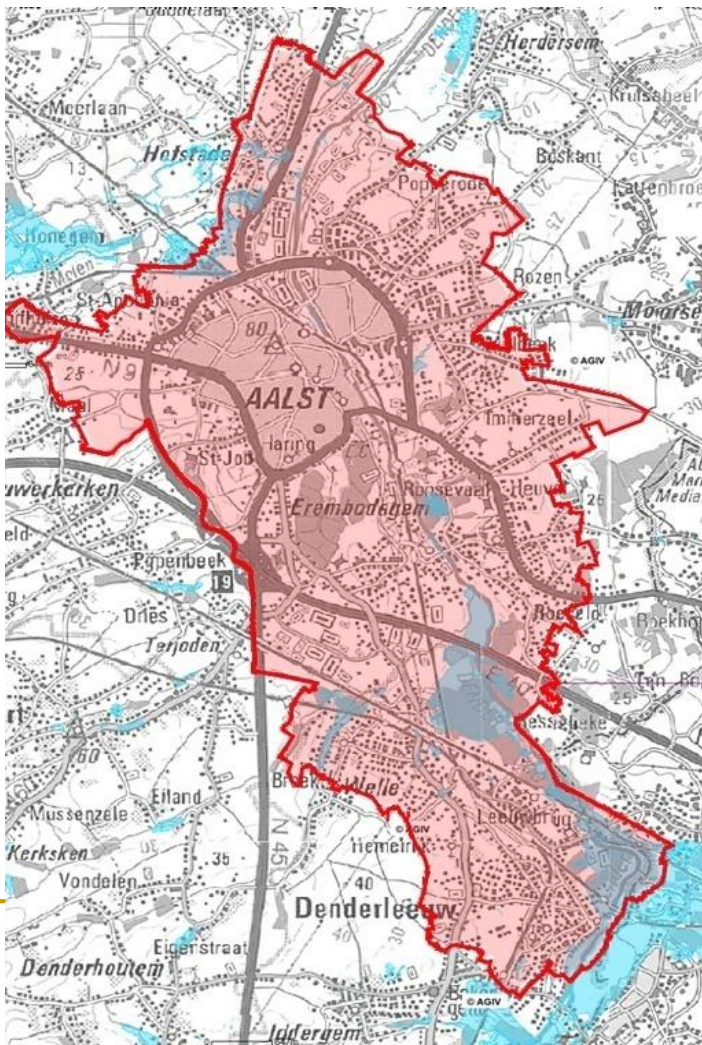


Aalst



Sint-Niklaas

De door de overheid voorgestelde concentrische uitbreiding van Aalst (links) houdt geen rekening met recent overstroomde gebieden (rog's). De lobbenstad Aalst sluit deze zones langs de Dender uit en neemt ze op in de blauwgroene vingers.



Zevenhonderd nieuwe woningen aan Immerzeeldreef

Aalst

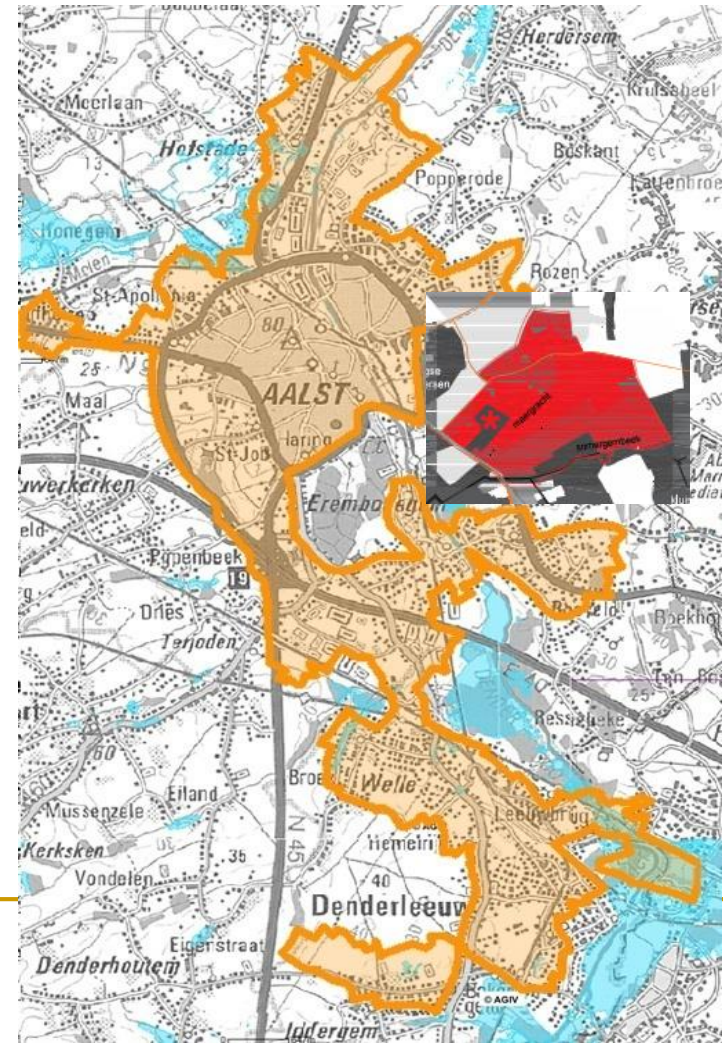
http://www.aalst.be/documenten/publicaties/wonen_en_leven/Beeldkwaliteitsplan_en_globaal_inrichtingsplan_Omgeving_Immerzeeldreef_LR.pdf



Biodiversiteit: biologische waarderingskaart



Waterhuishouding: mogelijk overstromingsgevoelige gebieden



Structuur van deze presentatie.

- 1. De **concentrische stad** en het stedelijk hitte-eiland effect
 - 2. De ecologische, sociale en financiële problemen van de **tuinstad**
 - 3. De **lobbenstad** als oplossing ?
 - 4. Hoe woondensiteiten groter maken, en woonkwaliteit behouden, ecologische en sociale troeven
 - 5. Hogere woondensiteiten versus groene energie
 - 6. conclusies
-

Er is **voldoende hoge woondensiteit** nodig in de stedelijke lobben voor rendabel bovengronds openbaar (light)rail vervoer.



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

Ecowijk Vauban
Freiburg im Breisgau (Duitsland)



Tjallingii (1996) pleit voor **minimum** 50 w(ooneenheden) / ha in de stedelijke lobben. Het Ruimtelijk structuurplan Vlaanderen legt slechts minimaal 25 w/ha op in stedelijk gebied

sleutel tot het bereiken van hoge densiteiten
Zorg voor een goed doordachte public-private
gradiënt in de groene buitenruimten.



Culemborg (NL). De ecowijk *EVA-Lanxmeer*

Ontwerp Vasalishof





Detaillering public-private gradiënt



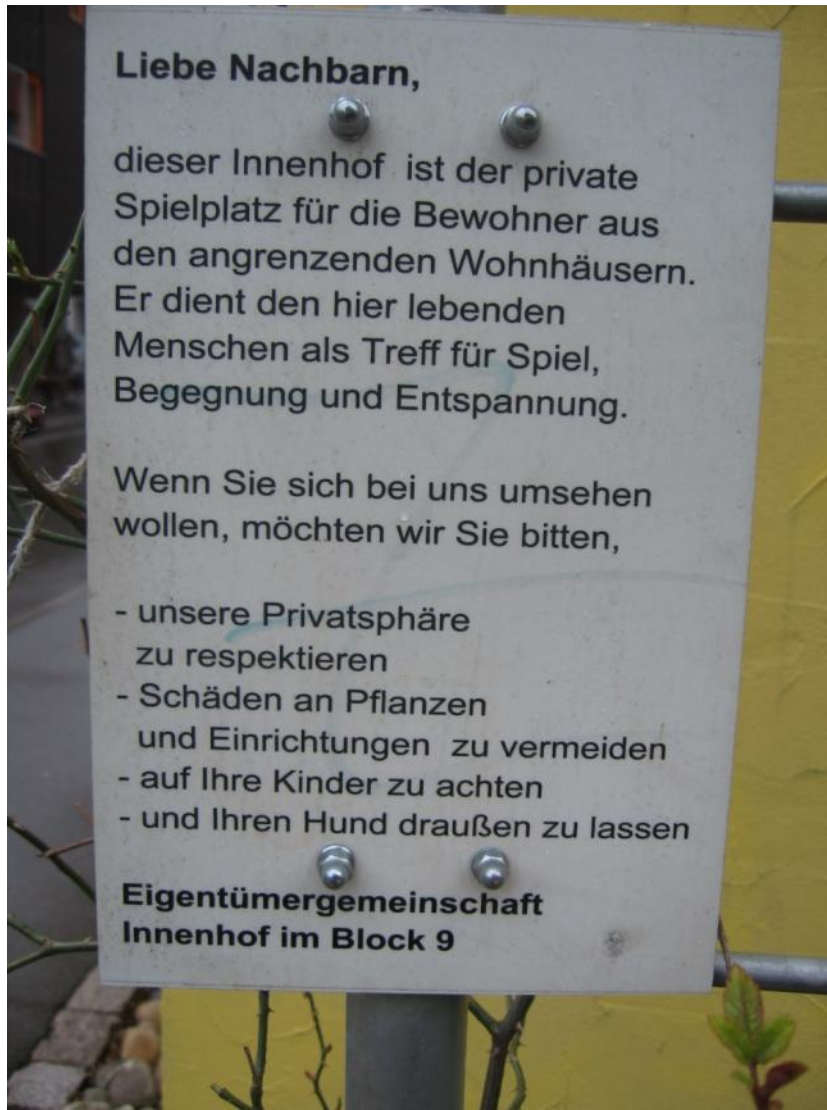
Zones in EVA-Lanxmeer:

1. Private tuinen
2. Semipublieke 'hof' is 'mandelig' terrein
3. Publiek park
4. Publieke stadsboerderij
5. Publieke natuur langs en in rivierarm

Langzame overgang tussen de private tuinen en de publieke blauwgroene omgeving.



Semipublieke tuinen in de ecowijken *Loretto-areal* en *Französisches Viertel* (Tübingen, D)



Zorg voor een goed doordachte public-private gradiënt
tussen functies van de gebouwen op wijkniveau .



Roskilde (DK). Ecowijk Munksøgård.

Groeper parkeren net even verderop buiten de ecowijk.



Solargarage Vauban

fotovoltaik

Bau und Betrieb	S.A.G. Solarstrom AG, Freiburg
Module	776 Module SF115
Modulfläche	ca. 900 m ²
Installation	Solar-Energie-Systeme GmbH, Freiburg
Leistung	90 kWp
> Stromertrag/Jahr	ca. 80.000 kWh
> CO ₂ -Ersparnis/Jahr	ca. 38 Tonnen



Freiburg (D). Ecowijk *Quartier Vauban*

Gemeenschappelijk en centraal parkeren in Brøndby (DK)



Eén gemeenschappelijke in- en uitrit naar de straat is veel veiliger (voor op het voetpad fietsende kinderen) dan het verkavelingsmodel met voor elk huis een eigen oprit naar de eigen garage.

Zorg voor een goed doordachte public – private gradiënt binnen in de gebouwen.



Sociale huisvesting in Zürich (CH)
(*Werdwies*) met op het gelijkvloers een
gemeenschappelijke wasserette
(laundry): sociale cohesie gegarandeerd

Zorg voor een goed doordachte public – private gradiënt
binnen in de gebouwen.



(Culemborg, NL). Seniorenhuis 'Het Kwarteel' in de ecowijk *EVALanxmeer*
met een aantal gemeenschappelijke voorzieningen (onder meer
logeerkamers) in het donker getinte ronde bouwdeel

In begijnhoven was deze woonwijze met gedeelde
tuin/lokalen van oudsher gangbaar...



Leuven

Brugge



... in 'abbeyfields' worden de sociaal-ecologische voordelen (voor ouderen) opnieuw ontdekt.



Over Abbeyfield Bewoners Huizen Nieuws Contact

Zoeken...



Zelfstandig Samen Wonen

Genieten van een eigen appartement met volledige privacy, omgeven door attente burens. Een plek waar goed nabuurschap heerst en waar het prettig wonen is. Dat is in een notedop het concept van Abbeyfield. We zoeken mensen als u die mee het nieuw woonconcept willen helpen vorm geven.

DOE MEE



Een vernieuwend woonconcept

Nieuws

Café-momenten in Leuven in 2017

<http://abbeyfieldvlaanderen.be/nl>

<https://www.abbeyfield.com/western/a/abbeyfield-house-sp7-8jz/>



Abbeyfield House
Bleke Street, Shaftesbury,
Dorset

Supported Housing

Abbeyfield: zelfstandig wonen en toch niet alleen.

Bewoners beslissen over wat (en wanneer) ze samen doen, of wat apart. Panden zijn centraal gelegen in multifunctionele centra, dicht bij openbaar vervoer.

Het gebouw bevat private appartementen, maar ook gemeenschappelijke delen.

Kijk op <http://abbeyfieldvlaanderen.be/nl/huizen>

Abbeyfield
“Entre Voisins” (Etterbeek).



CM. Op uw gezondheid.

Le Martin-pêcheur
Watermaal-Bosvoorde



Ook in Nederland beweegt er veel: Stichting Knarrenhof



<http://www.knarrenhof.nl/index.php>

Zeker kijken:

<https://tvblik.nl/kruispunt/de-pioniers-van-het-oud-worden>

<https://vimeo.com/185490280/727b7df8d3> ;

<http://nlzorgtvoorelkaar.nl/nieuws/2017/02/14/de-knarrenhof/>



Findhorn Ecovillage (Scotland, UK),
Veel meer voorbeelden kan je vinden
op de website van the global ecovillage
network .

Global
Ecovillage
Network of Europe



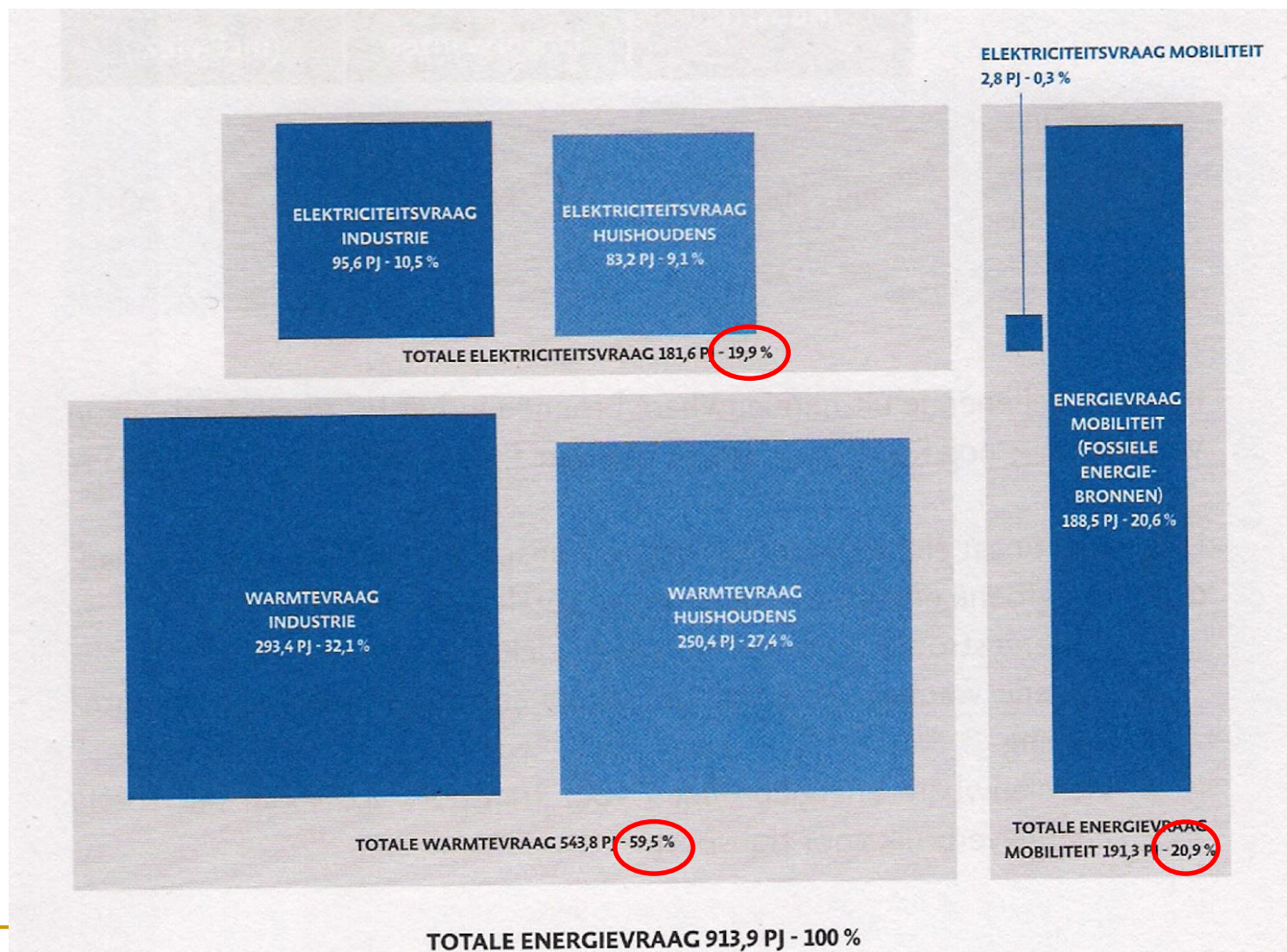
www.gen-europe.org



Structuur van deze presentatie.

- 1. De **concentrische stad** en het stedelijk hitte-eiland effect
 - 2. De ecologische, sociale en financiële problemen van de **tuinstad**
 - 3. De **lobbenstad** als oplossing ?
 - 4. Hoe woondensiteiten groter maken, en woonkwaliteit behouden, ecologische en sociale troeven
 - **5. Hogere woondensiteiten versus groene energie**
 - 6. conclusies
-

Energieverbruik in Vlaanderen (Turf, J. 2014)



De warmtevraag (60%) is véél groter dan de elektriciteitsvraag (20%)

Elektriciteitsverbruik in België

- Jaarlijks **elektriciteits**verbruik van België bedroeg 96 TWh in 2007 (Gemix studie, 2009), en is gedaald met ca 1 % per jaar tot 86,3 TWh in 2017 (Elia, 2018).
- Warmtevraag is ca. 3 keer groter !
- Elektriciteitsproductie is in principe gemakkelijker te vergroenen, dan warmteproductie. Dus moet de focus dringend ook verlegd worden naar **productie groene warmte**, Denemarken wijst ook hier de weg aan...

Casus Denemarken

- Een vergunning voor elektriciteitsproductie wordt slechts toegekend, in de mate dat warmteverliezen worden gerecupereerd.
- Belgische situaties met koeltorens, zoals deze in Doel en Tihange worden dan ook niet toegelaten (ook al omdat opwekken van nucleaire stroom er bij wet verboden is)
- Een relatief gemakkelijke manier om warmteverliezen te beperken is de warmte gebruiken voor voeding van een **lokaal warmtenetwerk.**
- Deense gemeenten hebben een hele grote autonomie wat hun energiebeleid betreft, uiteraard binnen de krijtlijnen van de nationale wetgeving



Koeltorens Doel

Randvoorwaarden

Deens parlement stemde een **verbod op Kernenergie** in 1985, onder druk van de publieke opinie.

Belangrijkste probleem is de incompatibiliteit van kernenergie (inertie is groot) met onvoorspelbare groene stroomproductie.

(toch is een variabel maar zeer klein deel van de geïmporteerde stroom soms nucleair uit D en S.), <http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/denmark.aspx>



TVIND KRAFT

In 1975 begonnen vrijwilligers met de bouw van de allereerste windturbine in DK

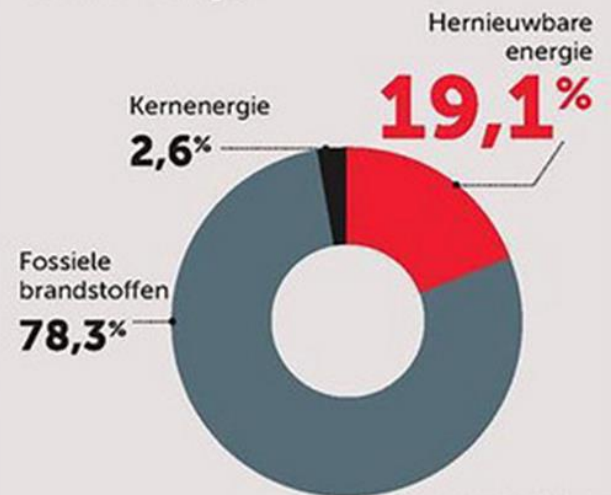


Een voorbeeld: Schotse windmolenparken produceren teveel stroom

- 05 Mei 2011 - Uit onderzoek van de Renewable Energy Foundation blijkt dat in april 2011 het bedrag van £ 300.000 is betaald om zes Schotse windturbineparken tijdelijk stil te leggen. De windparken produceerden meer stroom dan het net kon verwerken. Het windmolenpark Whitelee, nabij Eaglesham, dat met zijn 140 turbines 180.000 gezinnen van stroom kan voorzien, was er één van.

(bron: <http://www.argusactueel.be/beeld-van-de-week/schotse-windmolenparken-produceren-teveel-stroom>)

Aandeel groene energie wereldwijd



Het Deense energiemodel.

<https://www.youtube.com/watch?v=S1P31EC0YsE>

Een MIX van:

- ❑ **Zon,**
- ❑ **Wind,**
- ❑ **Biomassa en Biogas uit biomassa,**
- ❑ **Geothermie,**
- ❑ **Warmte-Kracht-Koppeling (WKK).**

Tijdelijk ondersteund met flexibele (aardgas)centrales en aangevuld met o.a. Power to gas, thermal gassification, brandstofcellen, warmtepompen...)

(Deense kleinschalige waterkracht en getijden/golfslag energie stellen weinig voor)

Figure 5

Total Worldwide Installed Clean Energy Capacity by Sector, 2013 (in GW)

Global clean energy generating capacity surpasses 735 GW

 Wind	307
 Small hydro	196
 Solar	144
 Biomass and waste-to-energy	76
 Geothermal	12
 Marine	0.5
Total	735

Source: Bloomberg New Energy Finance

© 2014 The Pew Charitable Trusts

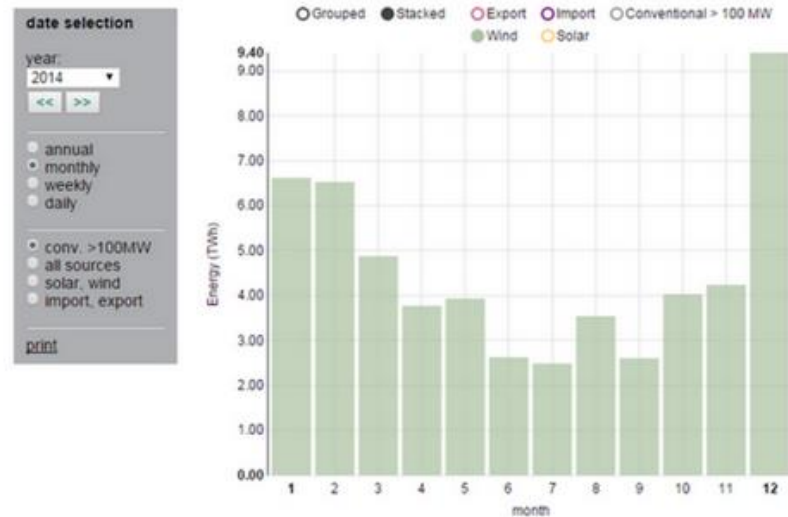
Wind- en zonne-energie zijn complementair (Duitsland, 2014)

Ontwikkel ze dus samen en parallel.

Meer windproductie in de herfst- en wintermaanden,
meer zonnestroom tijdens lente en zomer.

Monthly electricity generation in Germany in 2014

usage tips

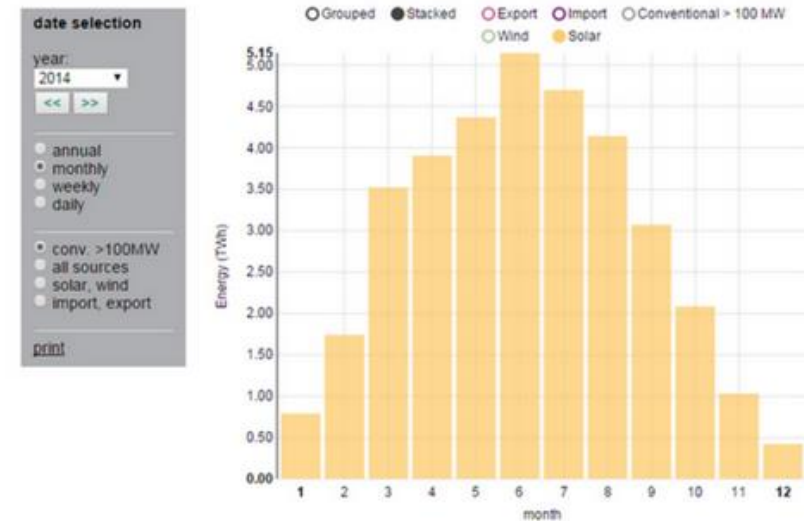


Wind

wind

Monthly electricity generation in Germany in 2014

usage tips



Zon

zon

Interessant experimenteel voorbeeld: wedrivesolar.nl (Utrecht)



Deel de kosten

De allernieuwste elektrische auto toegankelijk voor iedereen.
Nu instappen voor € 99,-



Slim rijden

100% schone mobiliteit,
300 km elektrisch op
zonnestroom, opladen én
parkeren dichtbij.
Regel alles met een app.



Meedoen?

Je bent welkom bij de
informatieavond
op 22 november 2016.

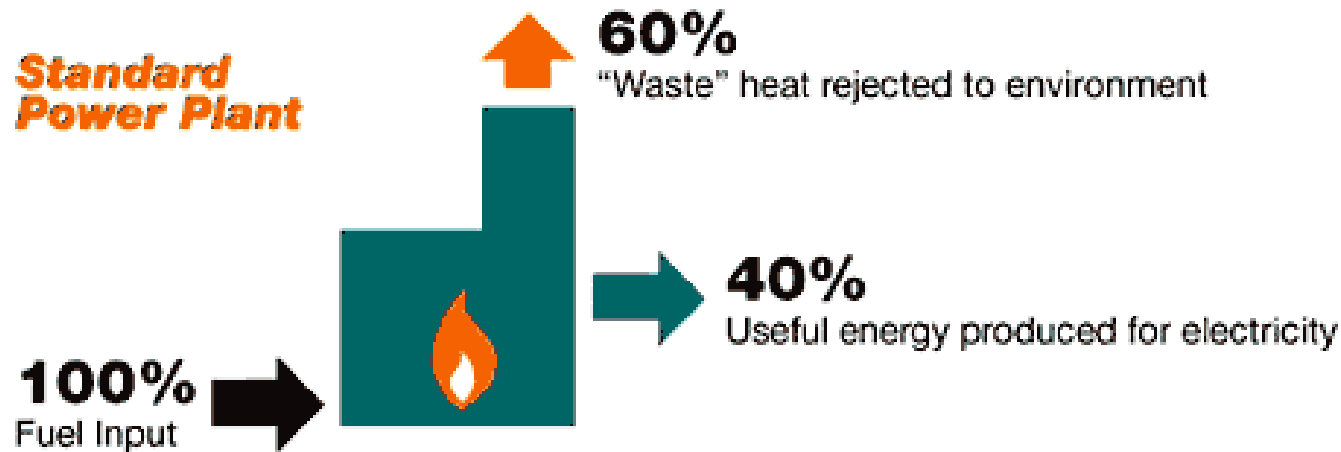
Graag aanmelden met je adres.

- Elektrische deelauto's waarvan de batterij wordt geladen met lokale zonnestroom,
- Bi-directionele laadpalen laten toe de auto batterijen in te schakelen bij het balanceren van het elektriciteitsnet.
- <http://www.wedrivesolar.nl/kracht-van-de-zon.html>

In een standaard elektriciteit centrale gaat meer dan 60 % verloren onder vorm van warmteverliezen, *onafhankelijk* van de gebruikte primaire energiebron (olie, steenkool, uranium, etc...)



Energy-Efficiency Comparisons



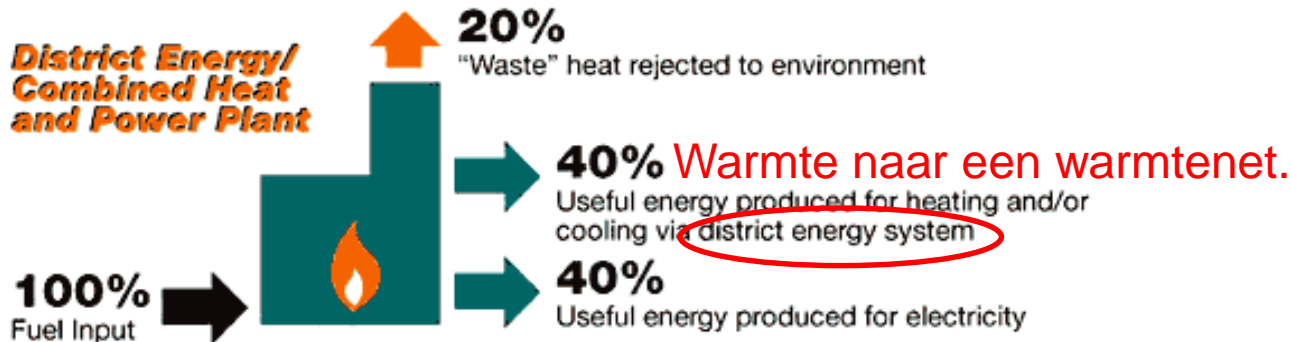
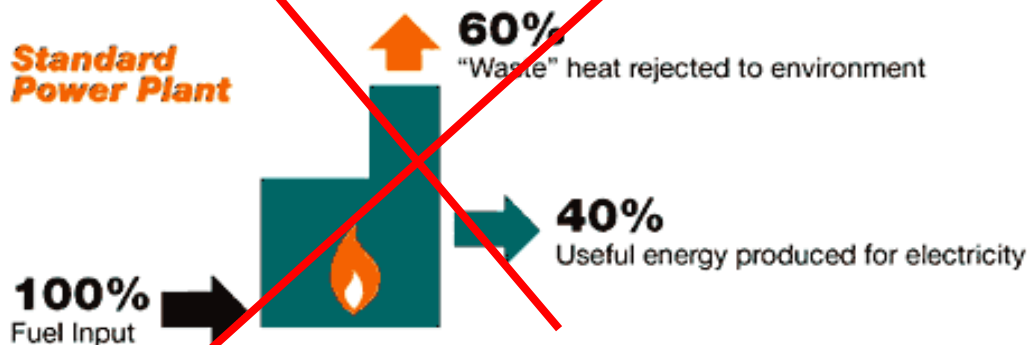
http://www.ecy.wa.gov/climatechange/cat_twg_comments0507.htm

Het rendement is slechts maximaal ca. 40 % elektriciteit

Vergelijking standaard elektriciteitscentrale met een WarmteKracht centrale (WKK-centrale) cogeneration of heat and power (CHP)



Energy-Efficiency Comparisons



Het rendement van een WKK centrale ligt meestal rond 80 %:
40 % warmte en 40 % elektriciteit.

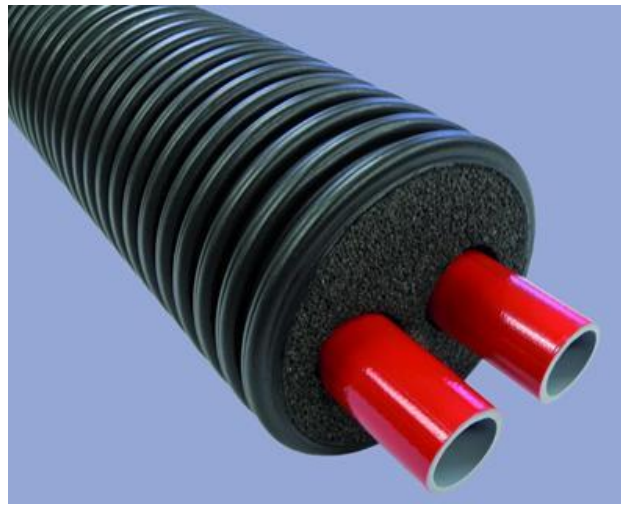
Dichter bewoonde stadslobben kunnen worden verwarmd met afvalwarmte van elektriciteitsproductie in decentrale kleinere Warmte Kracht centrales (WKK) aangesloten op een stedelijk warmtenet. Daardoor neemt het rendement van de centrales aanzienlijk toe en daalt de CO₂ uitstoot.



In Tübingen (D) wordt de stadslob verwarmd met afvalwarmte uit de lokale WKK-centrale.

Een stadswarmtenet (District heating) is goed te combineren met Warmte-Kracht Centrales.

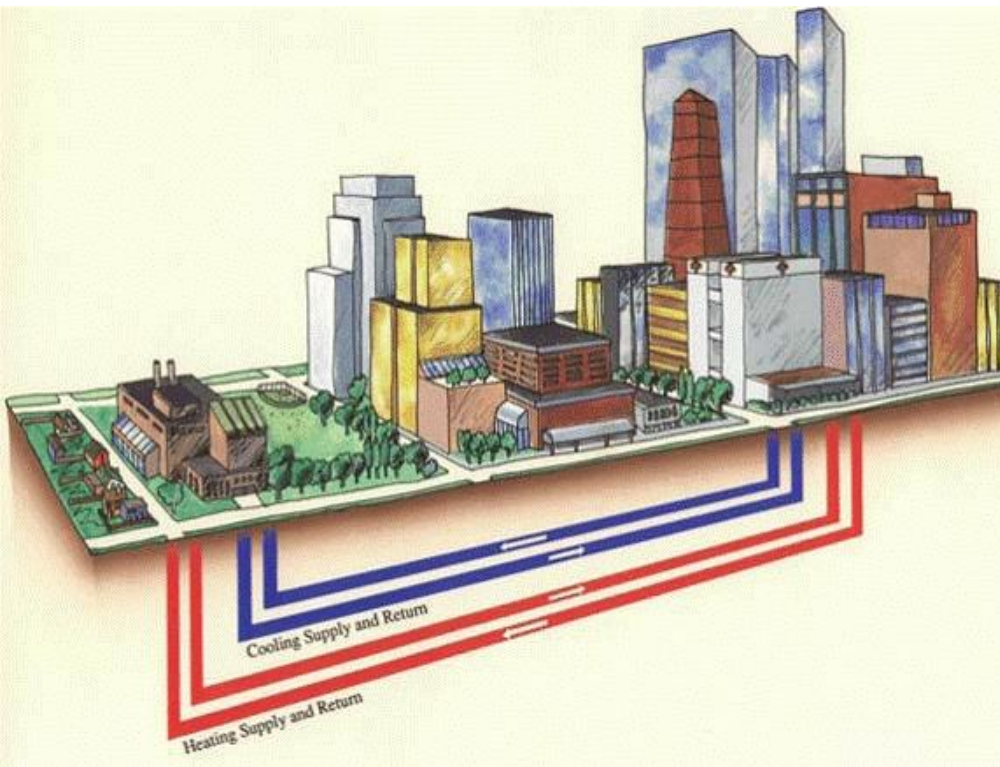
Riga, Letland



Een ondergronds goed geïsoleerd leiding netwerk zorgt voor het transport van het warme water naar de stad en van het afgekoelde water opnieuw naar de WKK centrale.



...maar ...



Principe van een stadswarmtenet,
gekoppeld aan een WKK centrale

- dan moet de WKK centrale niet te ver van de afnemers worden gebouwd, bij voorkeur midden in de wijken.
- moet er een voldoende **densiteit en compactheid** zijn van woningen in de wijk.
- En er moet ook een voldoende warmtevraag zijn in de zomer, wat pleit voor het mengen van woonfuncties met andere functies (horeca, kleinschalige bedrijvigheid, sauna, wellness, zwembad,)
- **Dus échte stedelijkheid is noodzakelijk: densiteit, nabijheid, mengen van functies én sociale diversiteit.**

Denemarken beschikt over meer dan 400 lokale warmtenetten (2014)

- Dimensionering van de WKK-centrale wordt gebaseerd op de warmtevraag, de elektriciteit wordt beschouwd als het bijproduct van warmteproductie en op het net geplaatst als groene stroom.
- Om teveel warmteproductie te voorkomen (want verboden) worden veel van deze lokale WKK installaties enkel in de piekuren opgestart (ca.16-20uur), de warmte wordt opgeslagen in warmwatertanks die het lokale warmtenet dan minstens 24 tot 48 uur kunnen voeden
- Back-up wordt vaak geregeld door onderling warmtenetten te koppelen voor noodsituaties

District heating in DK:
405 district heating plants

Supplies 1.6 million houses
with heating

Een voorbeeld: WKK centrale (Klitmøller, DK)



De lokale gemeenteraad besliste een eigen kleine WKK-centrale te bouwen ten behoeve van het lokale warmtenet.



WKK centrale (Klitmøller, DK)



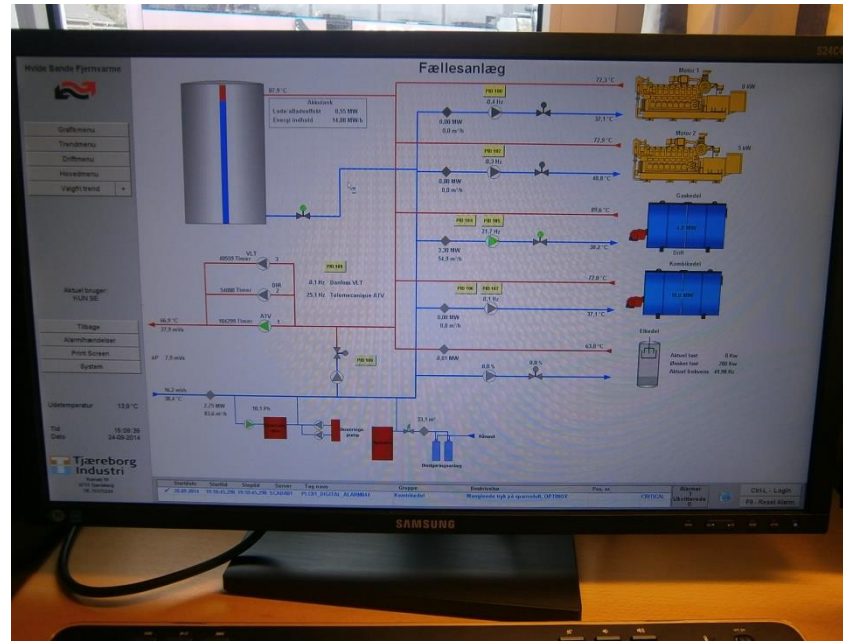
Deense warmtenetten zijn meestal in eigendom van een (gemeentelijke) coöperatieve organisatie, de winsten blijven dus lokaal en worden ingezet om lokale 'commons' te financieren.



Deze kleine en lokale WKK-centrale gebruikt Deens aardgas als primaire brandstof en draait enkele uren per dag, op de piekmomenten. **Black-outs** zijn daardoor onmogelijk.

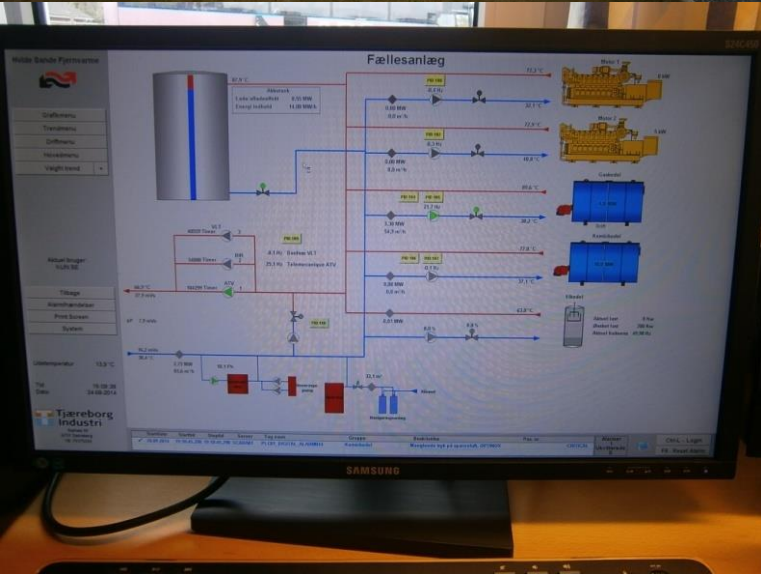
De vrijkomende restwarmte voedt een **lokaal warmtenet** (fjernvarme)

Een voorbeeld: Hvide Sande (DK): lokale energieproductie levert lokale winsten



De lokale coöperatie is eigenaar van de windturbines én van het lokale warmtenet, de opbrengsten worden gebruikt voor de renovatie van de vissershaven.

Honderden lokale warmtenetten aangesloten op lokale WKK centrales vormen de kern van het Deense energiesysteem.



Warmwater opslagtanks



Warmtenetten van Vorupør, Hvide Sande en Thisted (DK). Meer dan 70 % Deense woningen zijn aangesloten aan een warmtenet (district-heating (EN) - 'fjernvarme' (DK)).

Brandstoffen in Deense WKK centrales zijn steeds vaker groen. Biomassa energie centrales: houtafval uit lokale bosbouw.

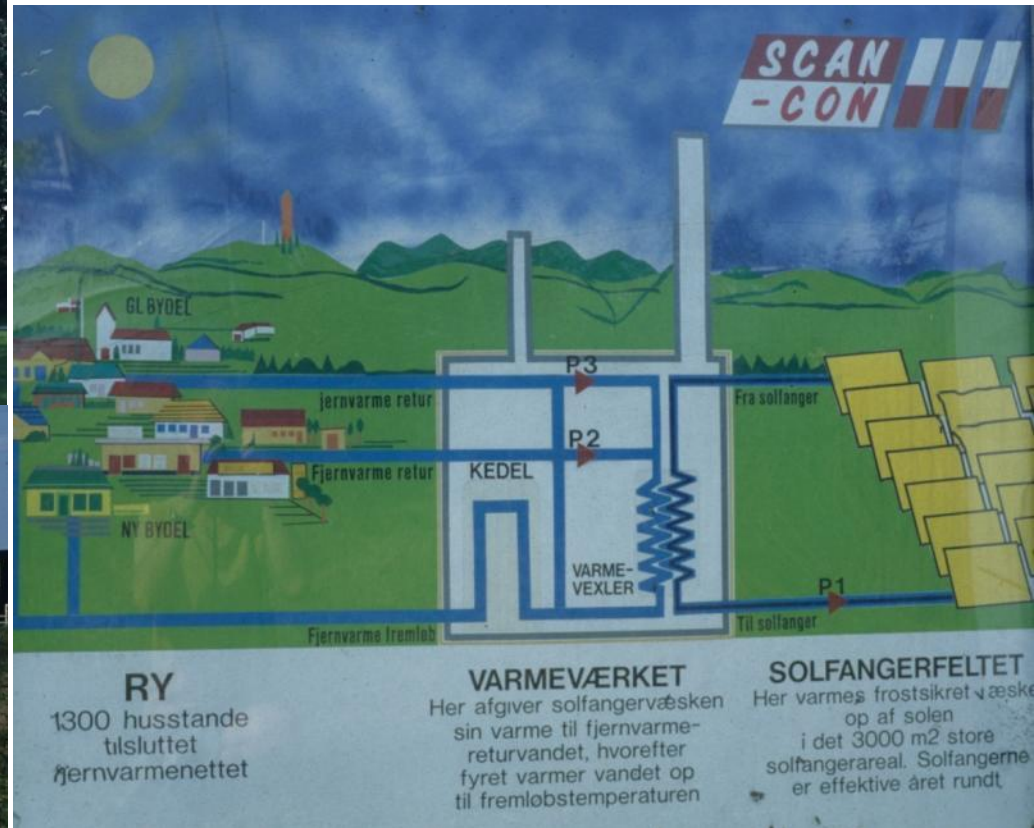


Deense wetgeving verplicht de exploitanten van elektriciteitscentrales om de restwarmte te gebruiken.

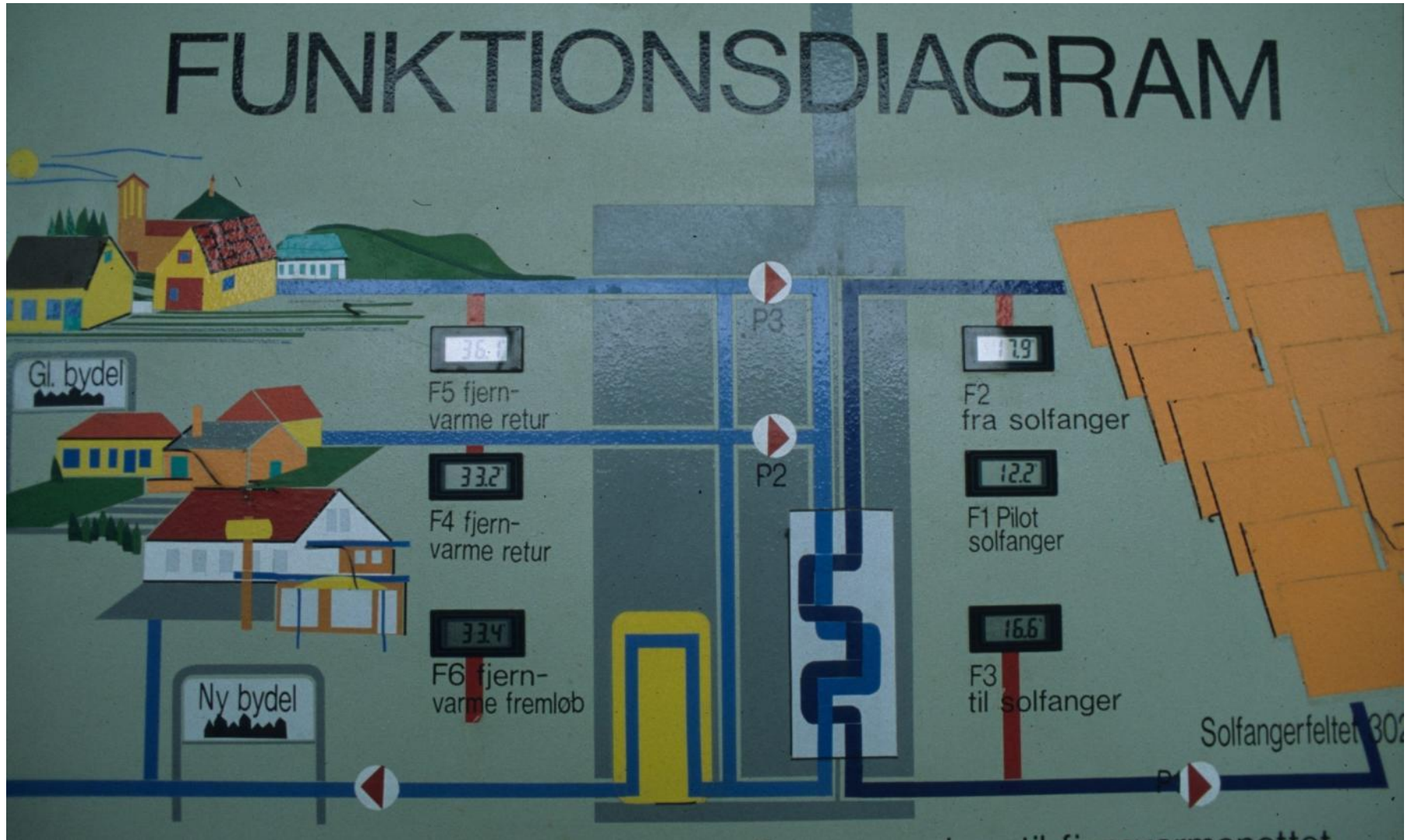
Warmtenetten zijn een interessante manier om die valorisatie voor elkaar te krijgen.

Geen warmte-recuperatie = geen vergunning.

Biomassacentrale ondersteund door zonenergie centrale (warmtecollectoren), die het stads warmtenet ondersteunt (gemeente Ry, DK)



Warmtenet gemeente Ry (DK)



Thisted (DK). Warmteproductie met stro voor lokaal warmtenet (district heating).



Deense fijnstof wetgeving verbiedt verbranden landbouwafvalstromen in open lucht

Ook dierlijke mest is een bron voor het maken van biogas. Weliswaar lost deze anaërobe vergisting niet het vermesting probleem door nitraten en fosfaten op.



Herring (DK). WKK -centrale op biogas uit mest.



Het is de zeer intensieve industriële varkenshouderij die de ecologische voetafdruk van Denemarken toch zéér hoog houdt, niettegenstaande het groene energieverhaal



Zelfs een *plusenergiewijk* is mogelijk, als alle maatregelen op alle niveaus (gebouw/wijk/stad) worden ingezet

De zonnewijk 'Am Schlierberg' in Freiburg (D.) is een **plusenergiewijk** die méér energie produceert dan ze zelf nodig heeft.

Met de opbrengst worden de 'commons' gefinancierd.



Plusenergiewijk *Am Schlierberg* (Freiburg, D.)



De huizen in de wijk Am Schlierberg in Freiburg produceren 36 kWh/m^2 .jaar sinds 2005.
(bron www.AKBW.de)

Structuur van deze presentatie.

- 1. De **concentrische stad** en het stedelijk hitte-eiland effect
 - 2. De ecologische, sociale en financiële problemen van de **tuinstad**
 - 3. De **lobbenstad** als oplossing ?
 - 4. Hoe woondensiteiten groter maken, en woonkwaliteit behouden, ecologische en sociale troeven
 - 5. Hogere woondensiteiten versus groene energie
 - **6. conclusies**
-

Conclusies (1)

Het probleem 'Le Corbusier' en 'Frank Lloyd Wright'

- De ideeën van **Le Corbusier** (1887-1965) (o.a. modernistische idee over het ruimtelijk scheiden van functies, CIAM-charter van Athene, 1933)

en

- De ideeën van **Frank Lloyd Wright** (1867-1959) (o.a. the broadacre city, de suburbane verkaveling toen zelfs bedoeld als alternatief voor de stad !)

Vormen de diepe oorzaken voor het ontstaan van een enorme mobiliteits- en energie- problematiek vanaf de tweede helft 20^{ste} eeuw.

Conclusies(2):Steden en biodiversiteit sluiten elkaar niet uit.

- Betrek urbane en rurale ruimtelijke planning op elkaar.
- Beschouw steden als ecosystemen.
- Maak gebruik van inzichten in laag- en hoog-dynamische ecologische condities en schik ze op ecologisch onderbouwde wijze (blauwgroene vingers, **lobbenstad**)

Cities and Biodiversity Outlook

Action and Policy A Global Assessment of the Links between Urbanization, Biodiversity, and Ecosystem Services



Convention on Biological Diversity

Stockholm Resilience Centre
Resilient Communities and Ecosystems



ICLEI
Local Governments for Sustainability

Ten Key Messages

1
Urbanization is both a challenge and an opportunity to manage ecosystem services globally.

2
Rich biodiversity can exist in cities.

3
Biodiversity and ecosystem services are critical natural capital.

4
Maintaining functioning urban ecosystems can significantly enhance human health and well-being.

5
Urban ecosystem services and biodiversity can help contribute to climate-change mitigation and adaptation.

6
Increasing the biodiversity of urban food systems can enhance food and nutrition security.

7
Ecosystem services must be integrated in urban policy and planning.

8
Successful management of biodiversity and ecosystem services must be based on multi-scale, multi-sectoral, and multi-stakeholder involvement.

9
Cities offer unique opportunities for learning and education about a resilient and sustainable future.

10
Cities have a large potential to generate innovations and governance tools and therefore can—and must—take the lead in sustainable development.

Conclusies (3): **Lobbensteden** kunnen de **klimaatverandering** (temperatuur en neerslagverdeling) beter **opvangen**, want ze:

- Vertonen aaneengesloten **blauwgroene vingers** waarin overvloedig hemelwater kan infiltreren, zodat afwaarts de stad overstromingen worden vermeden. Ecologisch groenbeheer kan er bovendien de urbane biodiversiteit sterk vergroten.
 - Milderer het stedelijk hitte-eiland effect: **blauwgroene vingers** zorgen voor ventilatie en koeling van de centra.
-

Conclusies (4):

Lobbensteden kunnen ernstiger **klimaatverandering** helpen **voorkomen**, want ze:

- Vertonen grote compactheid, densiteit en gemengde functies in de **stadslobben** en kunnen daardoor worden gedragen door rendabele bovengrondse openbaar (light)railvervoer assen.
 - Hebben een aanzienlijk lagere CO₂ uitstoot door kansen op collectieve warmtelevering (WarmteKrachtcentrales aangesloten op stadswarmtenetten) in de **stadslobben**.
-

Volhoudbare, sociaal-ecologische, klimaatbestendige stedenbouw en ruimtelijke planning.

MEER LEZEN ?



**Duurzame
stedenbouw
in woord
en beeld**



Gids met
praktijkvoorbeelden
voor de transitie
naar een ecopolis

ROMBAUT, E. & E. HEUTS. 2010. *‘Duurzame Stedenbouw’ in woord en beeld. Gids met praktijkvoorbeelden voor de transitie naar een ecopolis.* Boek samengesteld voor VIBE vzw en ABLLO vzw (i.s.m. KaHo Sint-Lieven dep. Sint-Niklaas en het departement voor architectuur en stedenbouw Sint-Lucas Gent/Brussel). Uitgeverij Die Keure 164 pp. ill. D/2010/0147/260 ; ISBN 978 90 4860 734 1.

http://www.abllo.be/sites/default/files/ECOPOLIS_160101/11_Publicaties_en_artikel_s/2010_Duurzame_Stedenbouw_in_woord_en_beeld_Erik_ROMBAUT.pdf

Bedankt voor de aandacht !

Vragen ?

Culemborg (NL)
Ecowijk
EVALanxmeer

