
**Vers un écopolis résistant au climat.
Plaidoyer pour la ville en lobes.
Gestion durable de l'eau en ville.**

Erik P.C. ROMBAUT, Master in Biology.

Hoger Architectuurinstituut Sint-Lucas, 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

**CAUE, Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement du
Nord (Lille, Fr). 25/03/2010**

Thèmes:

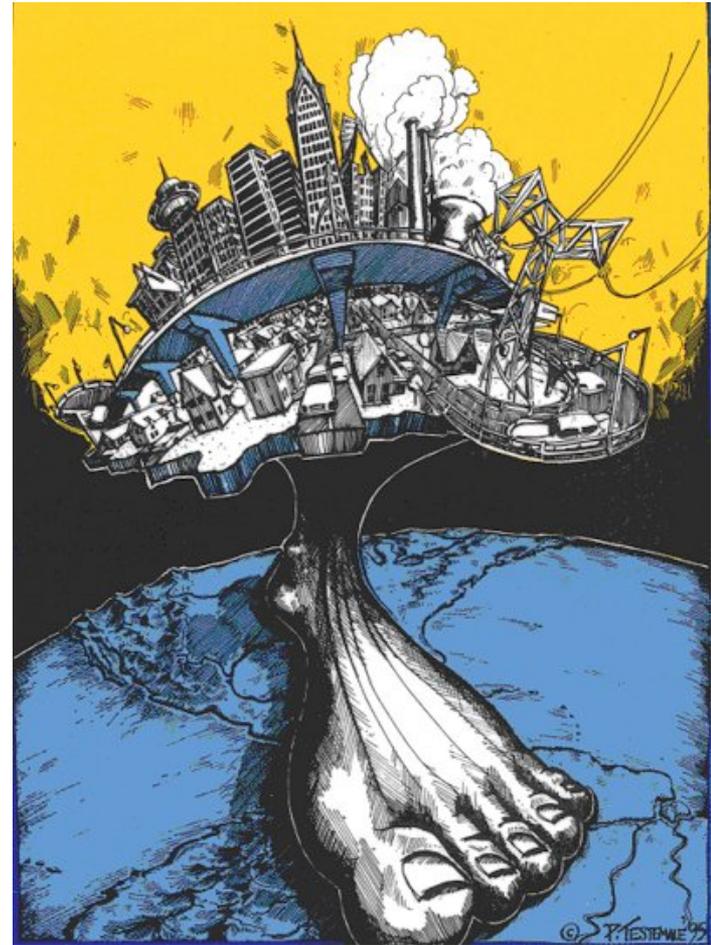
L'impact des maillages bleus et verts urbains sur la biodiversité urbaine, le climat urbain et la gestion intégrale de l'eau urbaine.

Un gradient public-privé bien réfléchi peut-il contribuer au maintien et au rétablissement de la biodiversité dans les villes (européennes) ?

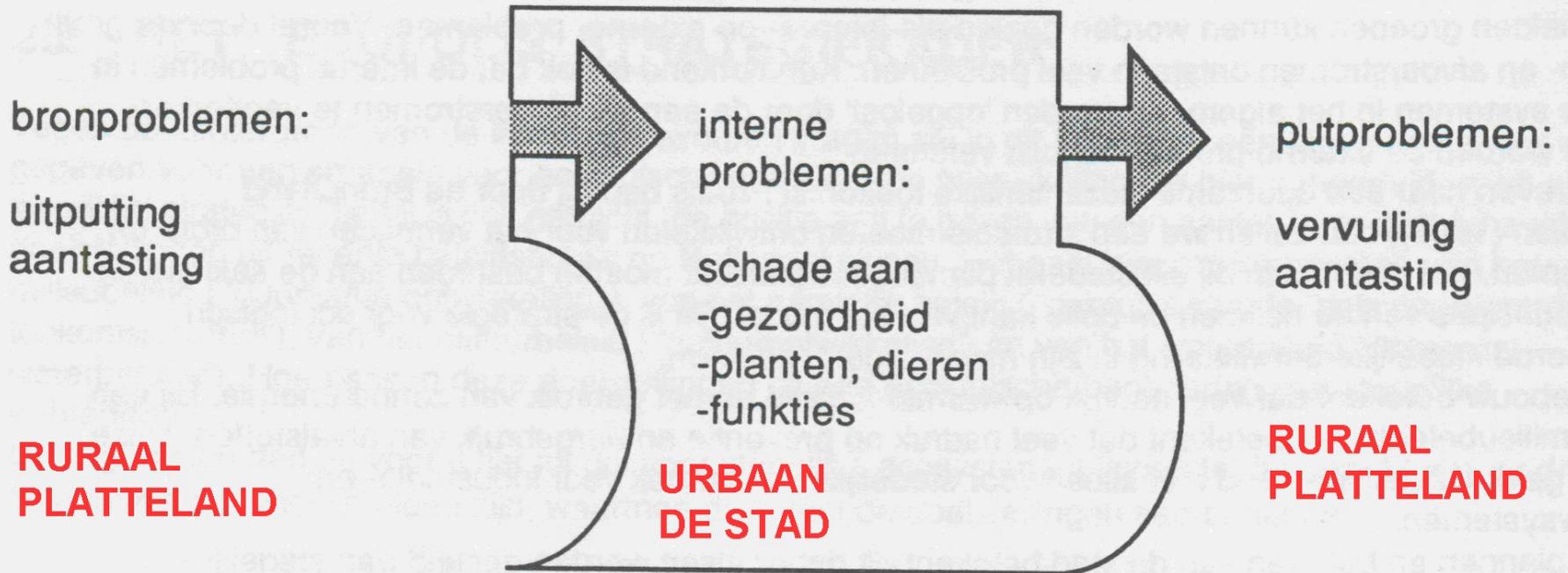
Toutes les photos de © Erik ROMBAUT, sauf autres mentions

Problématique.

- Qu'est-ce qu'on entend par **l'urbanisme résistant au climat**?
- Quel est le meilleur modèle urbanistique pour réduire **l'empreinte écologique** des villes?
- Quel est le meilleur modèle urbanistique pour créer des **conditions attrayantes** pour les gens et pour le rétablissement de la biodiversité urbaine?



Comment les villes sont dépendantes de la campagne.

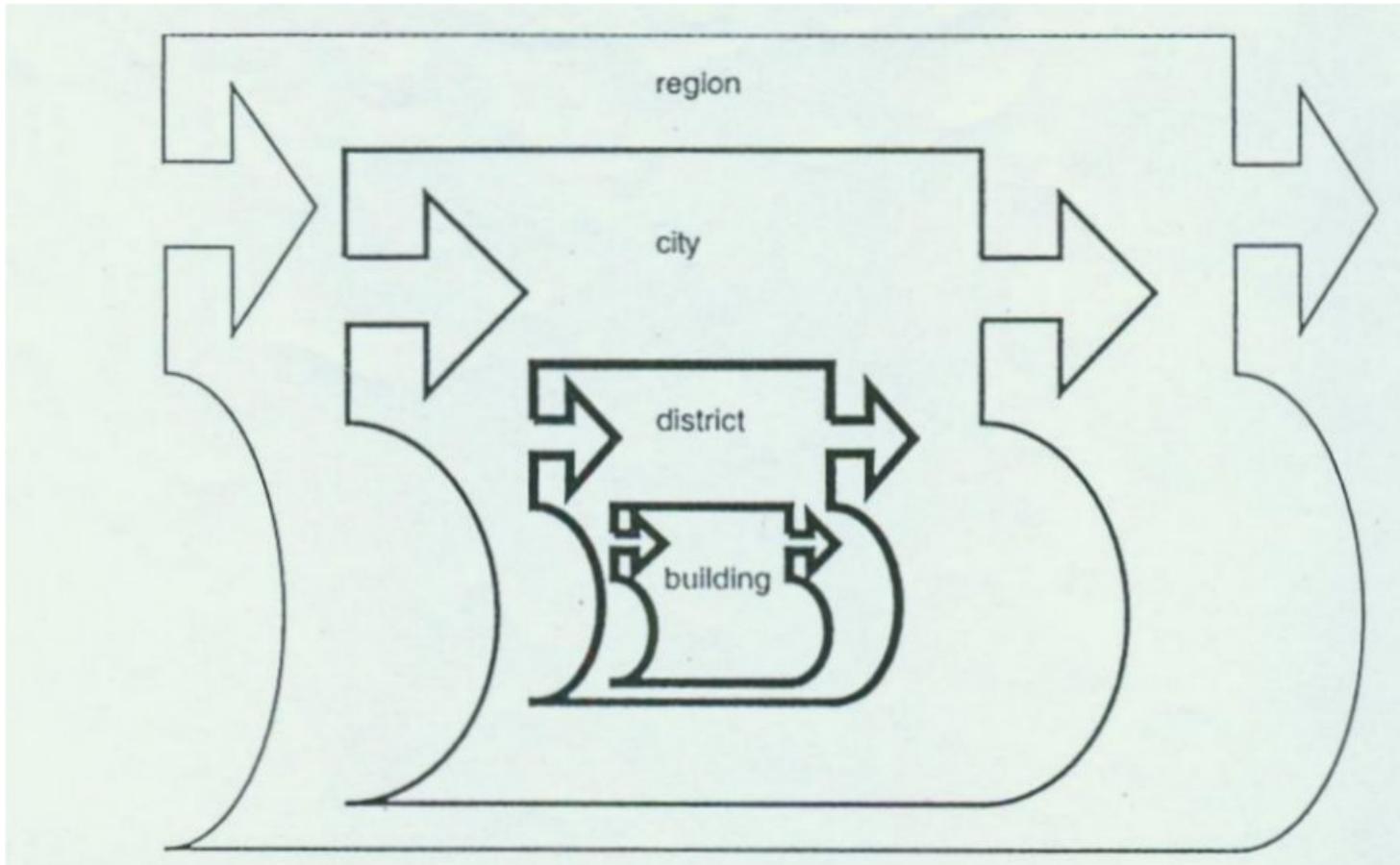


Figuur 2.1.2 Het 'Ecodevice' model toegepast op milieuproblemen

Le modèle ecodevice appliqué aux problèmes environnementaux urbains (TJALLINGII, 1996).

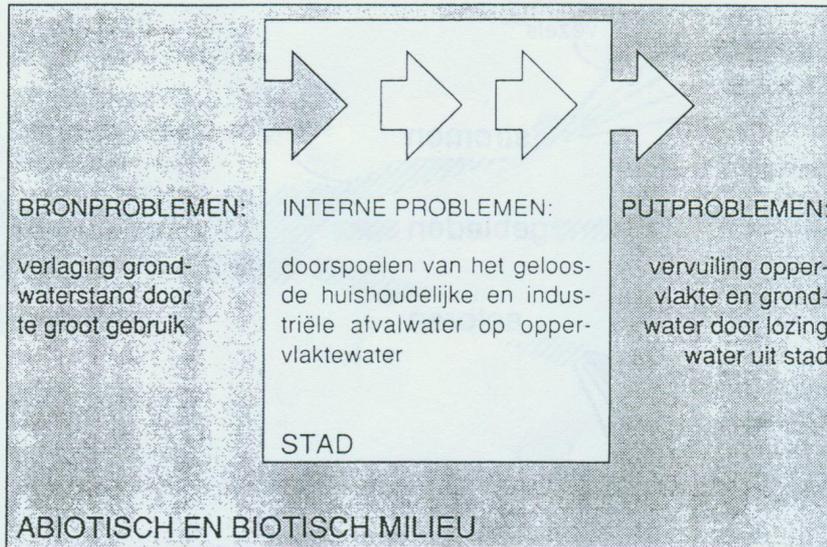
Think globally, act locally.

Pensez GLOBALEMENT et MONDIALEMENT et AGISSEZ
LOCALEMENT



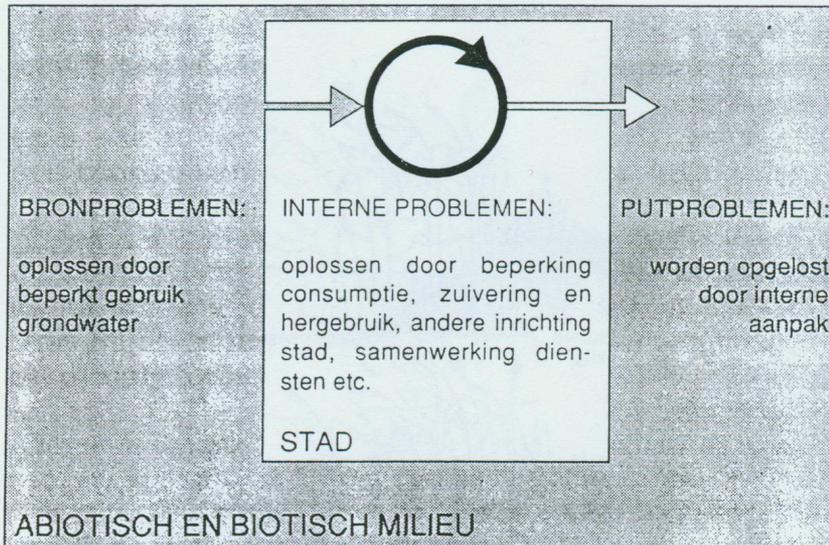
La gestion des FLUX à différentes échelles (TJALLINGII,
1996).

ONGEZONDE KRINGLOOP



Dans un écopolis, les flux (ENTRANT et SORTANT) peuvent être réduits en prenant des mesures d'environnement internes dans la ville à tous les niveaux : bâtiment, quartier et ville.

GEZONDE KRINGLOOP



Le niveau du bâtiment

Wees wijs met water

**Drinkwater is om te drinken,
niet om de auto mee te wassen!**

Een waterbesparende douchekop en toilet raken steeds meer ingeburgerd, waardoor daadwerkelijk op drinkwater bespaard wordt.

Regenwater is prima te gebruiken voor het begieten van (kamer)planten. De opvang van regenwater in een vijver is een aanwinst voor de tuin.

In de piramide en het bezoekerscentrum wordt het doorspoelen van het toilet gedaan met regenwater. Een composttoilet, ook aanwezig in het bezoekerscentrum, kent zelfs helemaal geen waterspoeling of rioolaansluiting.



Environ 40 % de l'eau potable en Belgique part par chasse tirée. Ce n'est pas le cas pour les toilettes à compost.

Un rapport écologique avec l'eau au niveau du bâtiment : mettre en oeuvre l'eau de pluie et utiliser les systèmes d'économie.



TECHNISCHE GEGEVENS

GUSTAVSBERG

Water Saving System - WSS

GUSTAVSBERG

WSS
Water Saving System

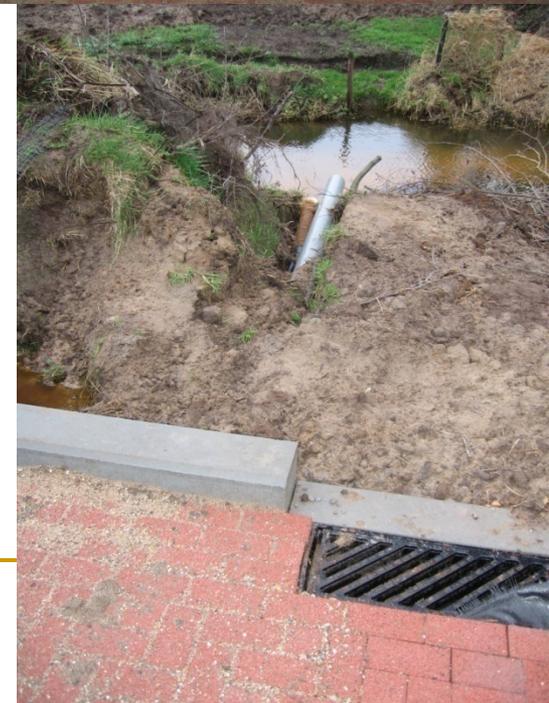
STR

Mauvais exemples: scellement non-perméable.
En plus, ces parkings contribuent fortement à l'effet îlot de chaleur urbain.



Sint-Gillis Waas (B).
Nouveaux parkings chez GB et Aldi.

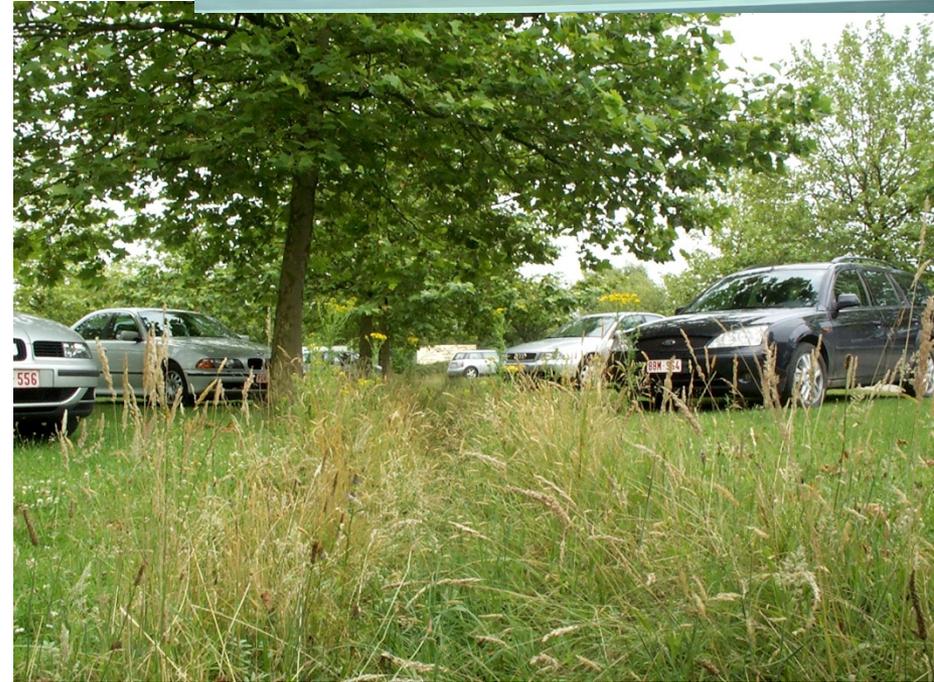
Mauvais exemples, aussi par
l'administration publique.



Sint-Gillis Waas (B)
Parking centre communal 'De Route'

Bons exemples:
parkings perméables à l'eau.

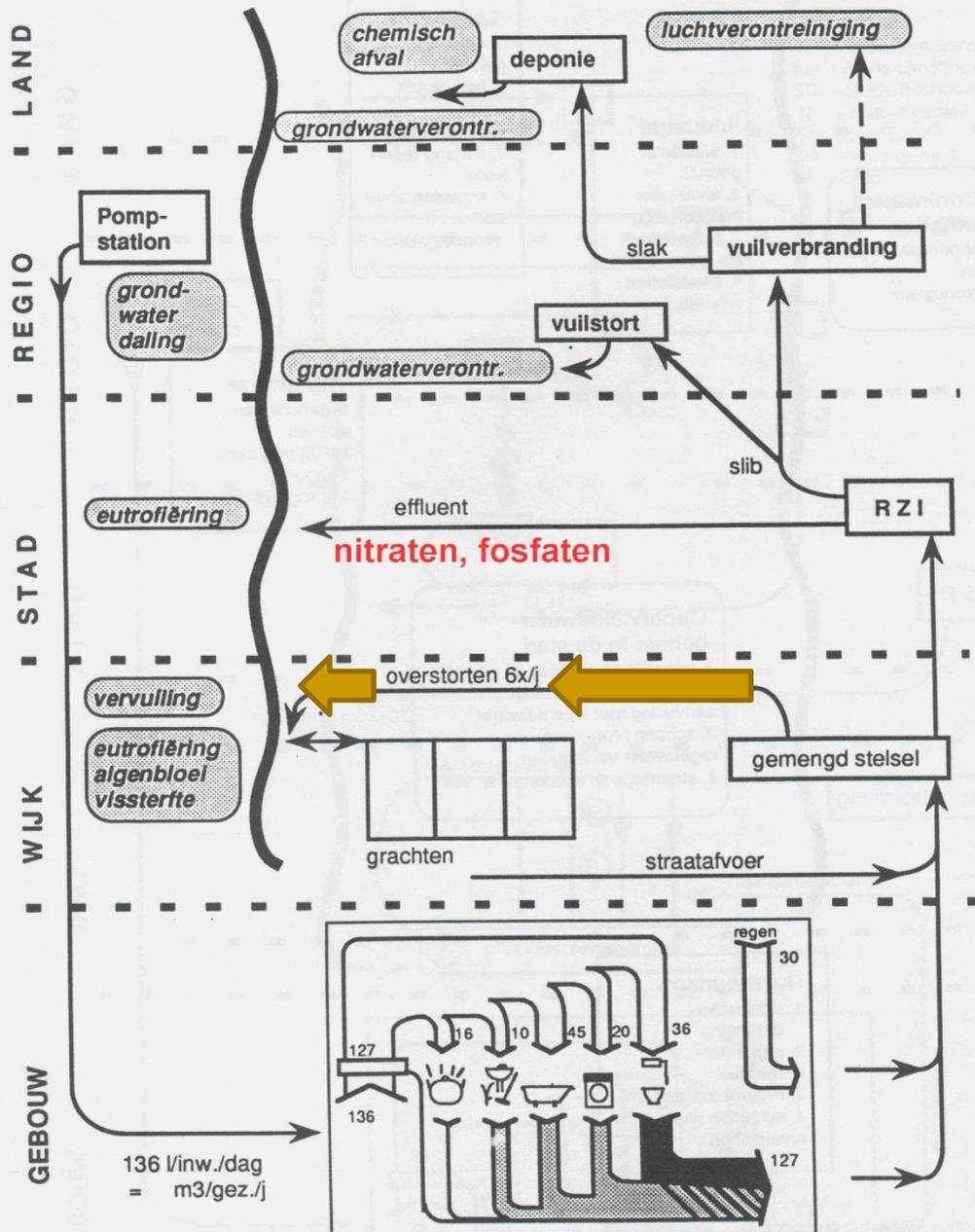
Mechelen (B). Parking
Planckendael (Muizen)



Sint-Niklaas (B). Parking
domaine de loisirs De Ster.

Un comportement irresponsable par rapport à l'eau cause des problèmes sérieux.

Mélanger l'eau **noire**, **grise** et **blanche** dans des égouts mixtes engendre des problèmes de capacité dans les stations d'épuration des eaux (STEP), dans les périodes de chutes de pluie intenses : les déversoirs évacuent l'eau polluée directement vers la rivière.



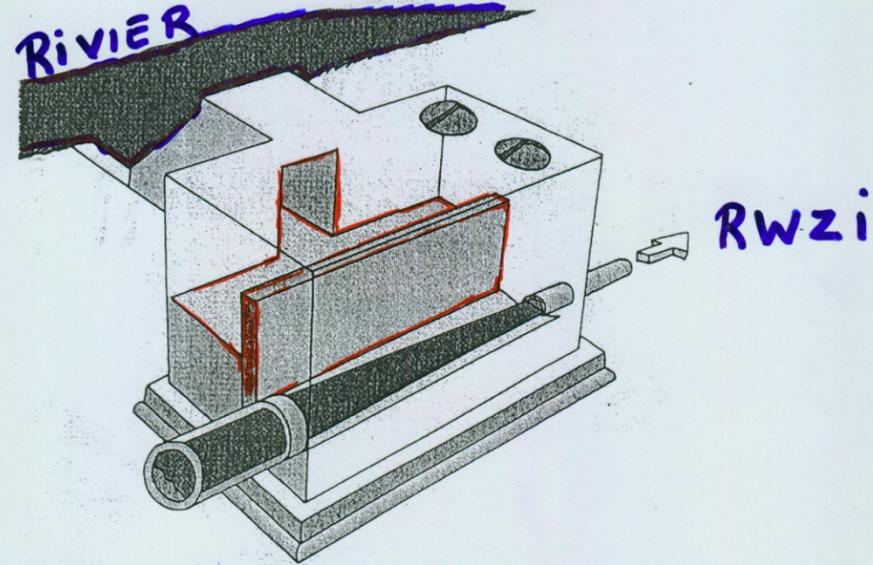
Figuur 2.3.1 De WATERKETEN, bestaande systemen en milieuproblemen.

Les déversoirs causent des inondations en aval de la ville.

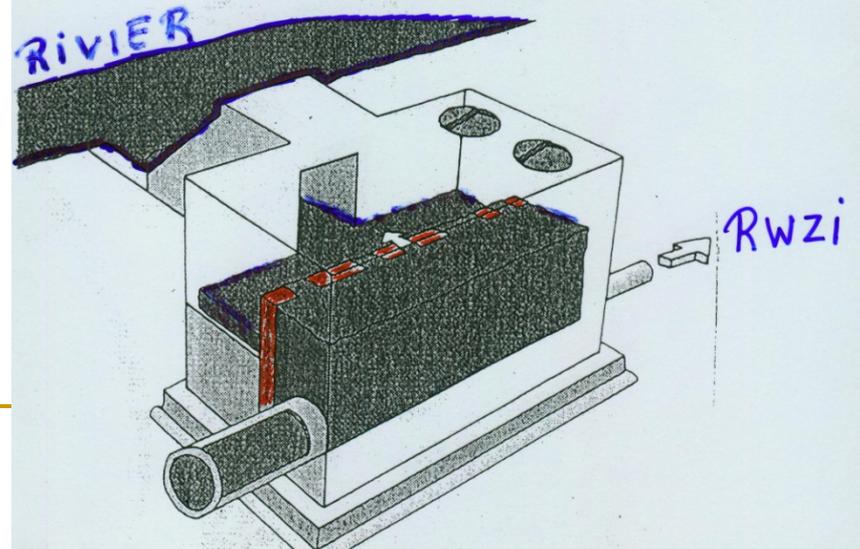


Werking van een overstort

Bij droog weer en normale regenval volgt het afvalwater gewoon het rioleringstracé.



Bij aanhoudende regen zal het verdunde afvalwater over een muur stijgen en rechtstreeks naar de rivier stromen.



Désaccouplement de l'eau de pluie (eau blanche) du réseau d'égouts est donc nécessaire pour décharger les stations d'épuration.



Chapelle de Ronchamps (Fr)



Conception eau neutre: **Toitures vertes** réduisent le run-off et ont en même temps des effets favorables sur la consommation d'énergie et la biodiversité ,





Eidfjord (N). Hardangervidda national park

Utilisez des plantes grasses (comme *Sedum* sp.) pour les toitures vertes.

Boxtel (NL). De Kleine Aarde



Les toitures vertes sont favorables pour la biodiversité, le refroidissement en été et la gestion d'eau intégrale.

Westerlo (B). Kamp C

Composition technique d'une toiture verte



Dit informatiecentrum is voorzien van een groen dak.
De dakopbouw is van boven naar beneden:

- Een vetplantenvegetatie, 20 stuks per m²
- Kleigranulaat, dikte 8 tot 12 cm
- EPDM-folie, dik 1,3 mm met een wortelvaste naadverbinding
- Isolatie: 50 mm steenwolplaten en
50 mm perlietbordplaten (hier naast elkaar te zien)
- Een dampremmende laag van 0,2 mm PE-folie
- Een dakvloer van underlayment-platen

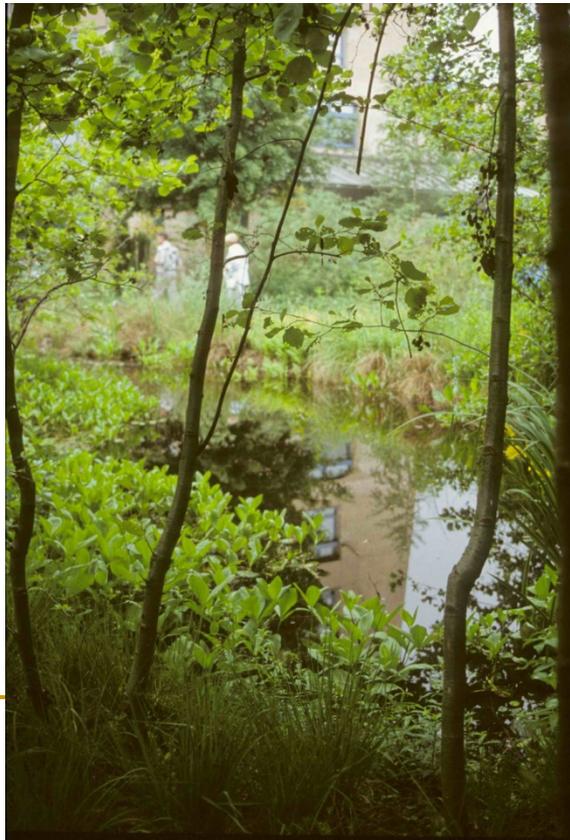


Hovden (N): éco-quartier eau neutre.

Amsterdam (NL): concepts avec eau de pluie sur le toit de ING Bank.



Photos par Johan Heirman



Maison de repos eau neutre (Pelgromshof à Zevenaar, NL)



Toiture verte et une mare d'infiltration pour l'eau de pluie.

Vue d'une chambre.



Gestion intégrale de l'eau au niveau du quartier.

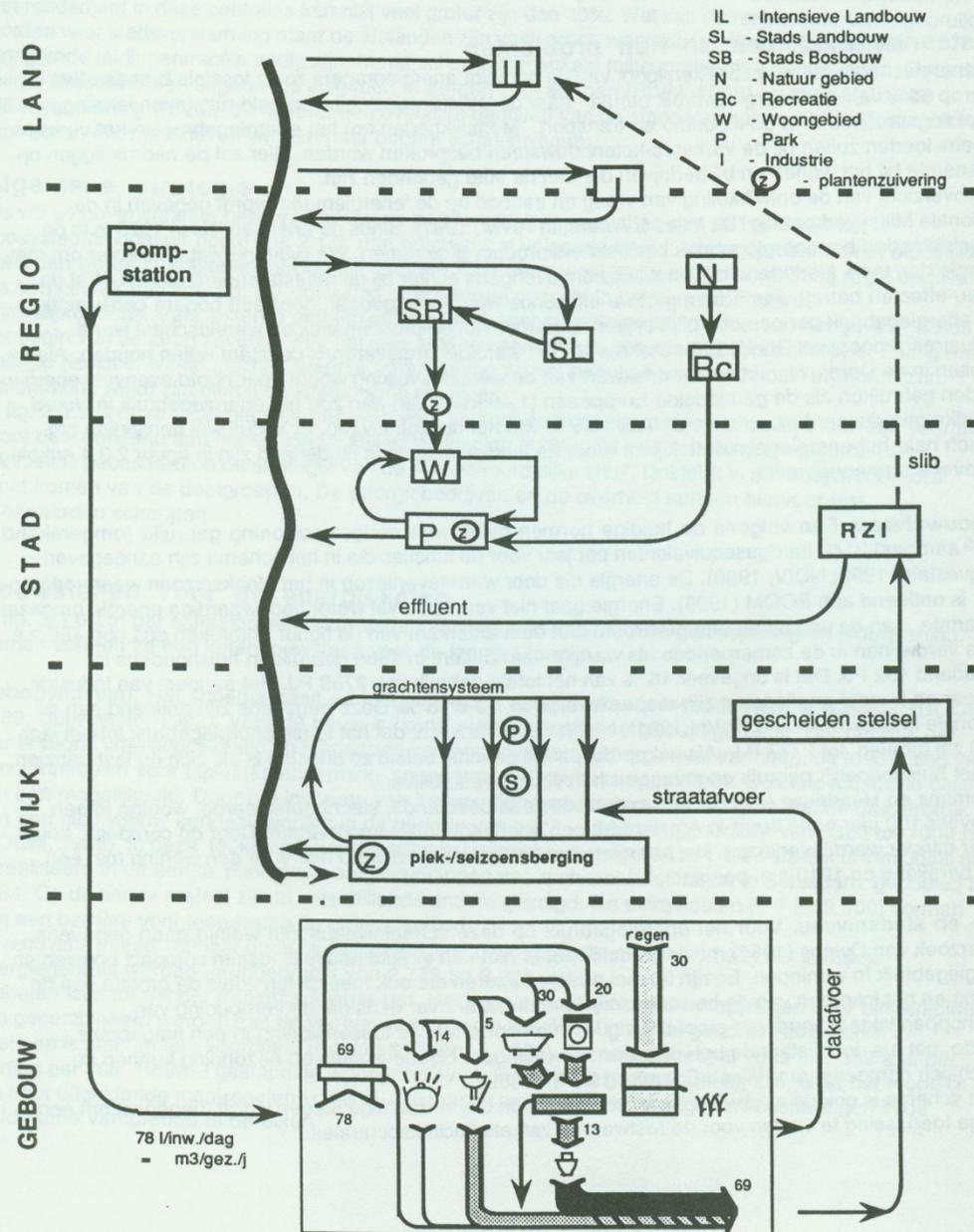
Séparation du réseau d'égouts

Désaccouplement de l'eau de pluie

Recueillir et réutiliser l'eau de pluie

Infiltrer l'eau de pluie excédentaire

(figure: TJALLINGII, 1996)



Figuur 2.3.3 De WATERKETEN, bouwstenen voor de lange termijn.

Water en ruimtelijke ordening

Waterrijk Nederland kent wateroverlast en waterkorten. Door bebouwing, peilbeheersing en grondwatergebruik dragen delen van Nederland te verdrogen. Ook vanuit de bouw en ruimtelijke ordening kan dit probleem worden aangepakt.

Verdroging op het eiland van Dordrecht



Een gezonde waterkringloop in het stedelijk gebied zorgt voor minder verdroging en dus voor een verhoging van de ruimtelijke kwaliteit van de leefomgeving.



Vasthouden regenwater en zuiveren water



Verbeterd gescheiden rioolstelsel
Huishoudelijk afvalwater wordt gescheiden van regenwater
Morra Park Drachten

Culemborg (NL)

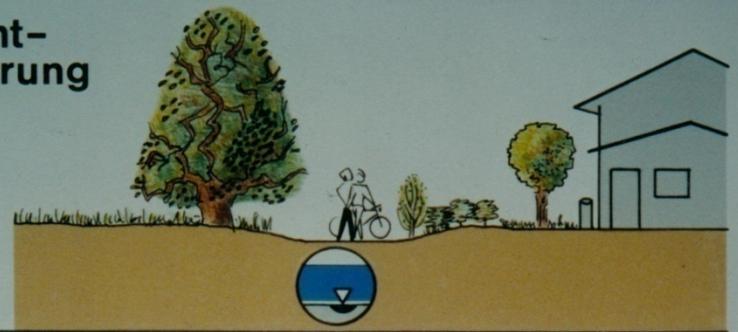


Belfort Bethoncourt (F)

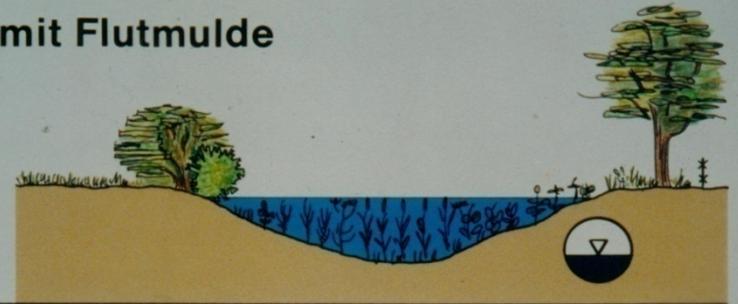
Alphen a/d Rijn (NL):
Eco-quartier *Ecolonia*.



**Gesamt-
verrohrung**



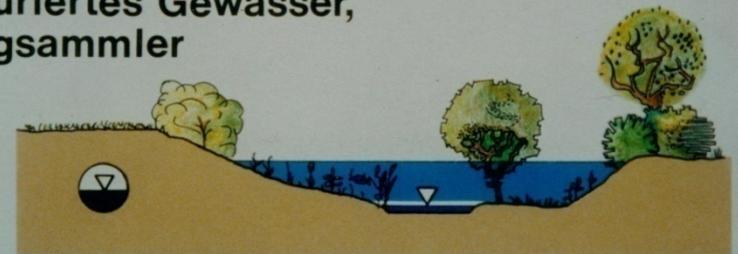
Kanal mit Flutmulde



Stadtgewässer, Abfangsammler



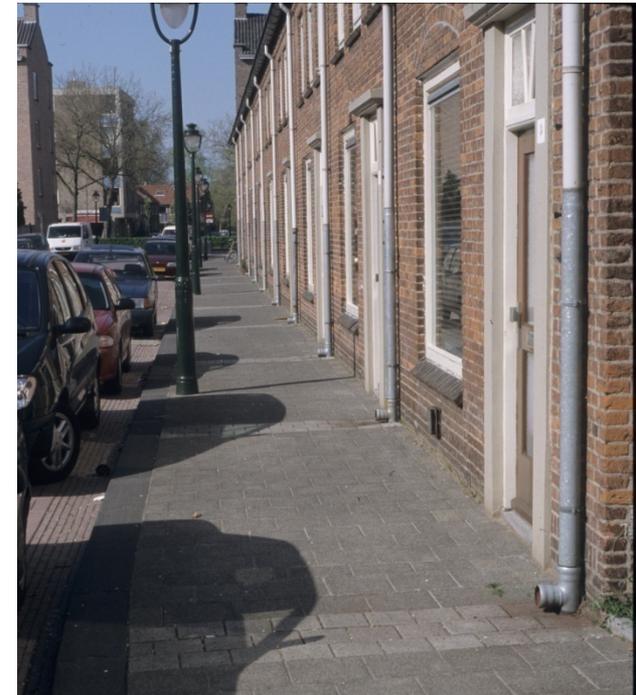
**Renaturiertes Gewässer,
Abfangsammler**



**Möglichkeiten
der Umgestaltung von
Schmutzwasserläufen**

**1989
229/112**

's Hertogenbosch (NL): quartier 'De Vliert'



Jouer avec l'eau de pluie dans des jardins d'enfants à l'eau.

Delft (NL)



Culemborg (NL)



Zone d'infiltration dans le 'Ruhrgebiet' (commune de Gelsenkirchen, D).



Zone d'infiltration dans l'éco-quartier *Koppersbusch*.

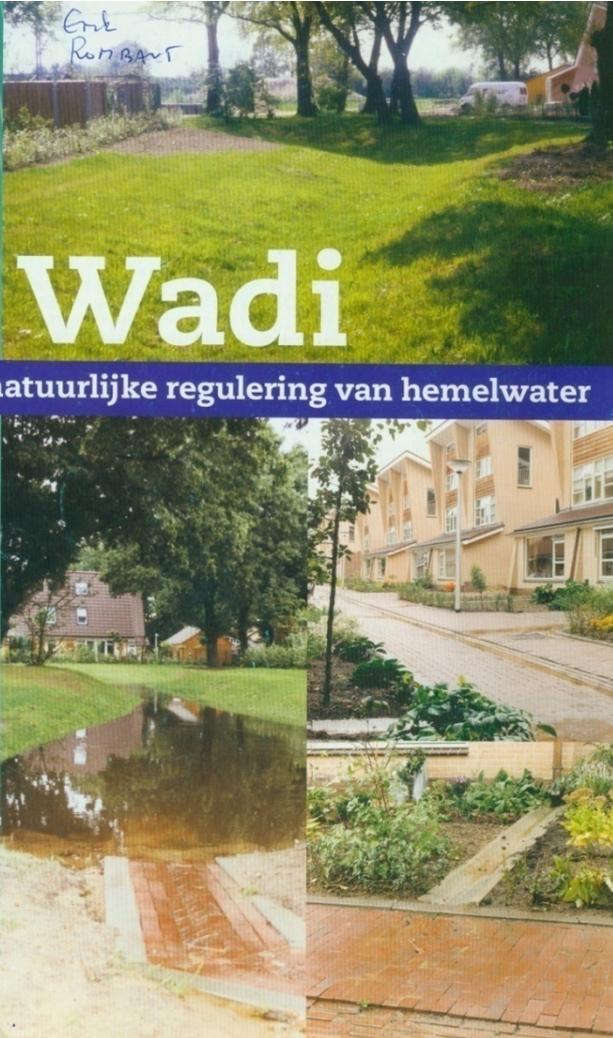




Gelsenkirchen (D) éco-quartier
Schüngelberg.

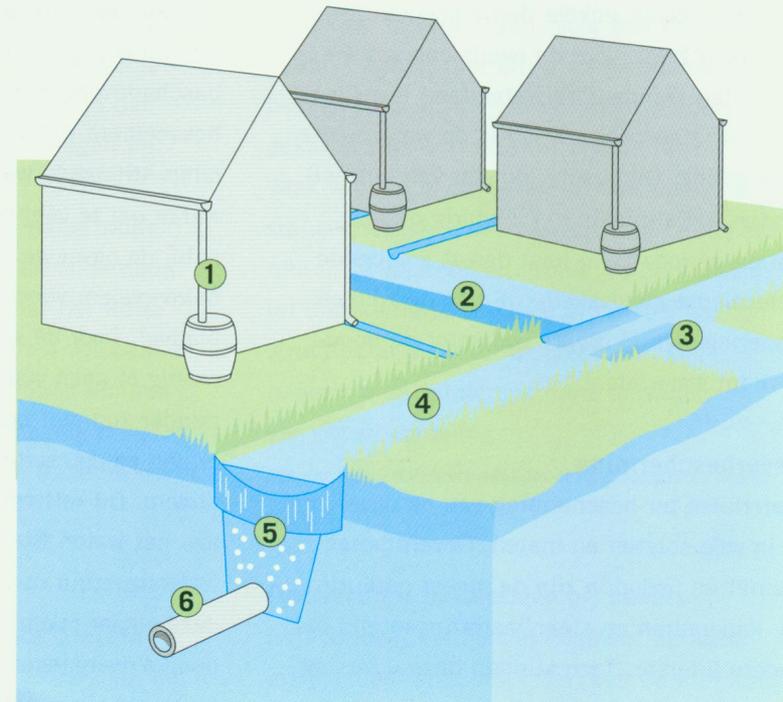


Technique WADI. (water afvoer door infiltratie- évacuation des eaux par infiltration).



Werking van een wadi

- 1 Afvoer van het regenwater gaat niet onder de grond maar naar de regenton of via gootjes naar de weg of naar de wadi.
- 2 Straat is hol uitgevoerd, zonder straatkolken en loopt af naar de wadi.
- 3 De kruising met de wadi is tevens verkeersremmer.
- 4 Regenwater infiltreert. De bodem zuivert het water.
- 5 Sleuf met kleikorrels om het water te bufferen voordat het verder de grond intrekt.
- 6 Drainagebuis om de stand van het grondwater op peil te houden.



Enschede (NL): wadis dans les éco-
quartiers *Oikos* et *Ruwenbosch*



Wadis dans les quartiers !



Culemborg (NL)



Malmö (S)

Malmö (Suède): éco-quartier *Västra Hamnen* (Port Ouest)



Gestion intégrale de l'eau au **niveau urbain**.

TANTE SIDONIA, SUSKE EN WISKE, JEROM EN LAMBIK ZIJN DE STAD ONTVLUCHT EN BRENGEN HUN DAGEN DOOR IN DE VRIJE NATUUR.



L'extension concentrique des villes présente beaucoup de désavantages :

Manque de ventilation avec de l'air frais et humide (smog d'été).

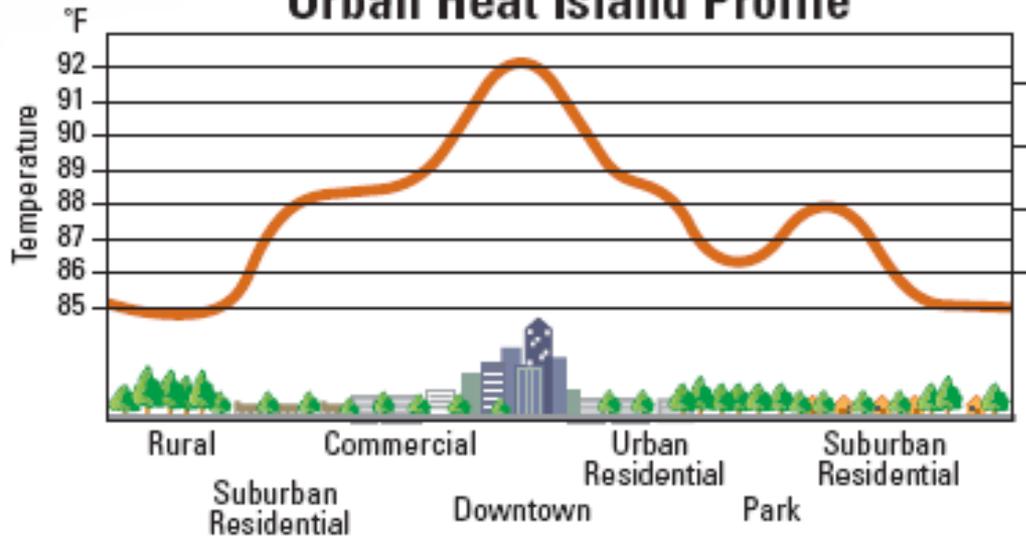
Distances en hausse pour les citadins vers la campagne.

La ville compacte: Athènes (5.000.000 hab. ; Grèce.)

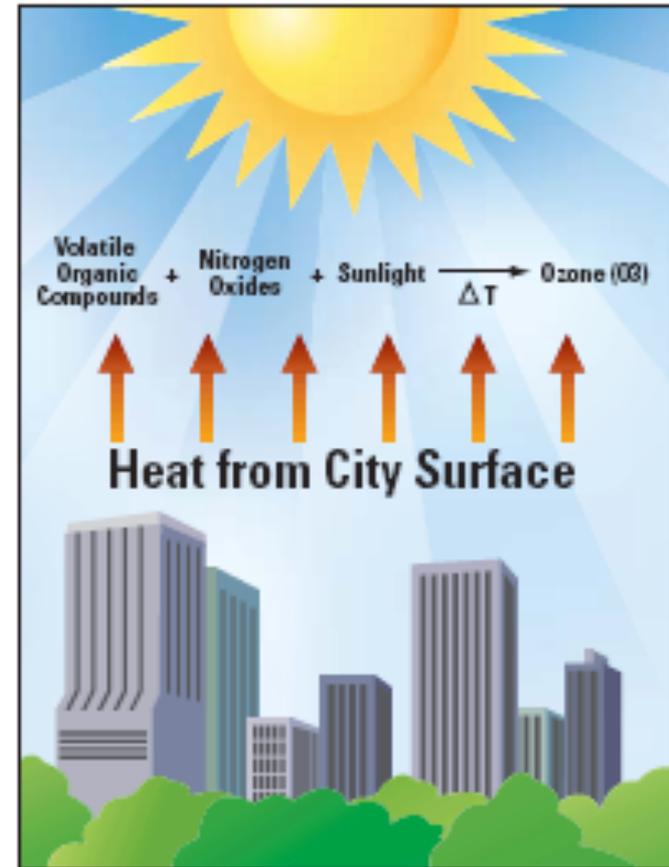


L'effet îlot de chaleur urbain (The urban heat island effect)

Urban Heat Island Profile

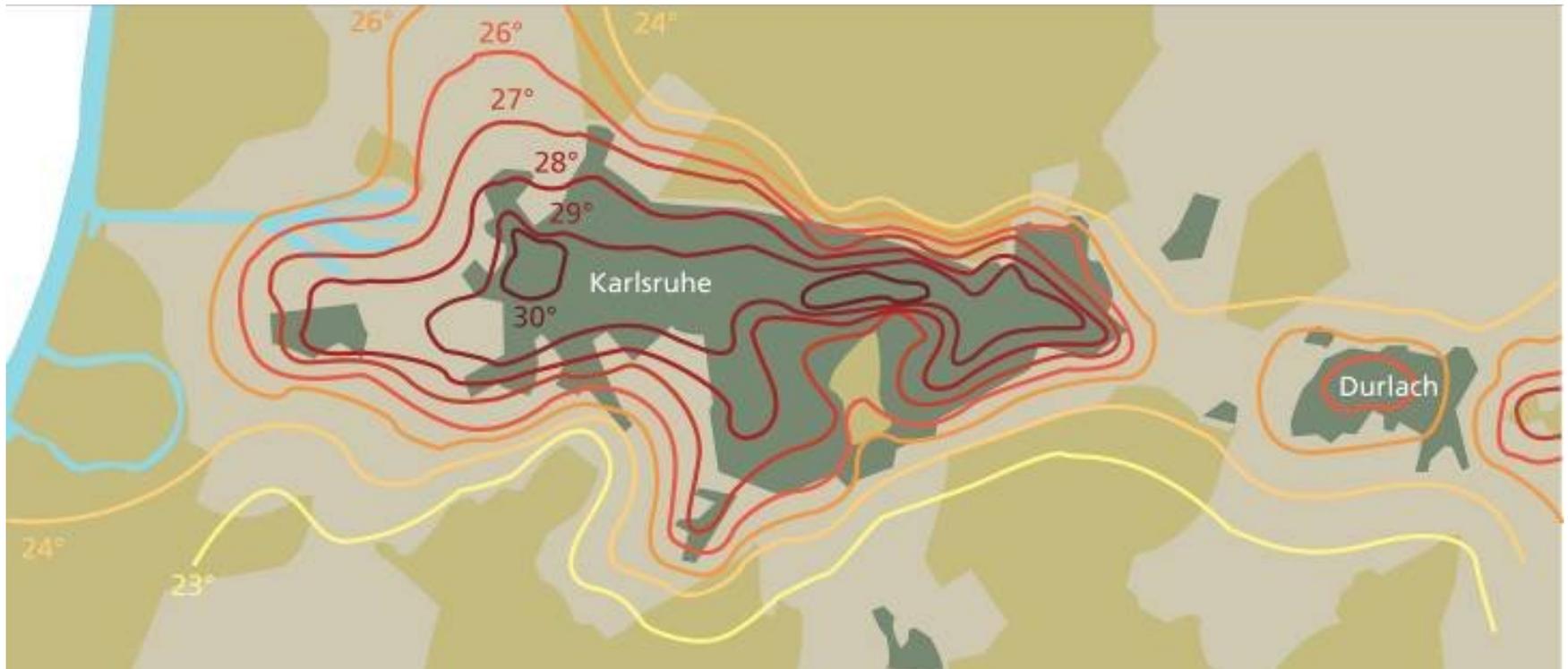


Heat islands are often largest over dense development but may be broken up by vegetated sections within an urban area.



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

Effet îlot de chaleur urbain à Karlsruhe (290.000 hab. ; Allemagne)



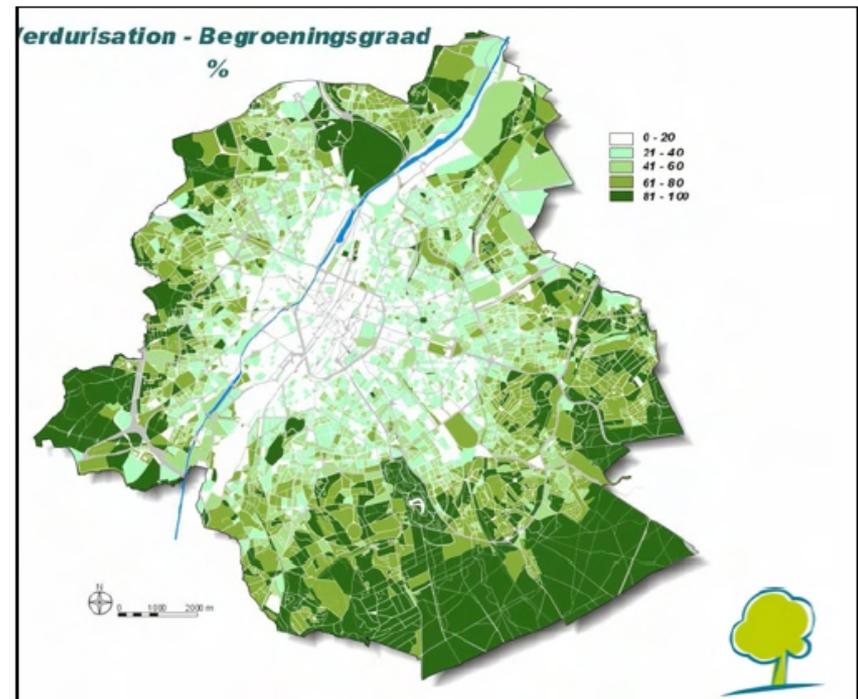
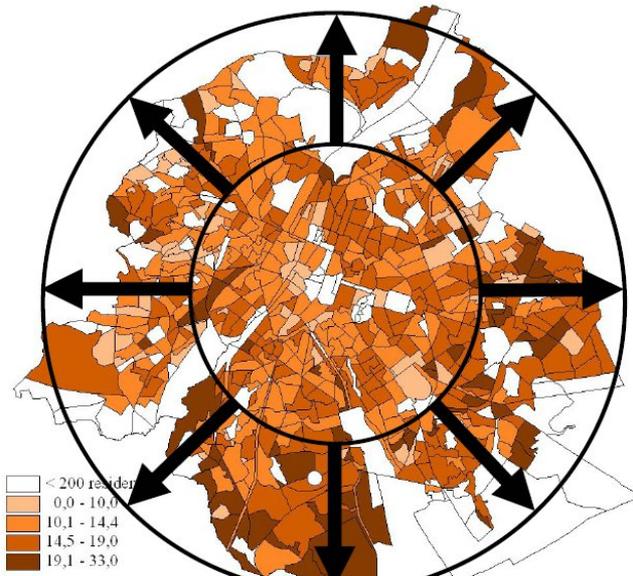
De HERMY et al., 2005

Bruxelles (1.000.000 hab.)

Les jeunes ménages avec enfants quittent le centre et vont à la recherche de la périphérie verte urbaine et de la campagne .

- Inviabilité (du trafic)
- Manque des espaces verts publics aventureux

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

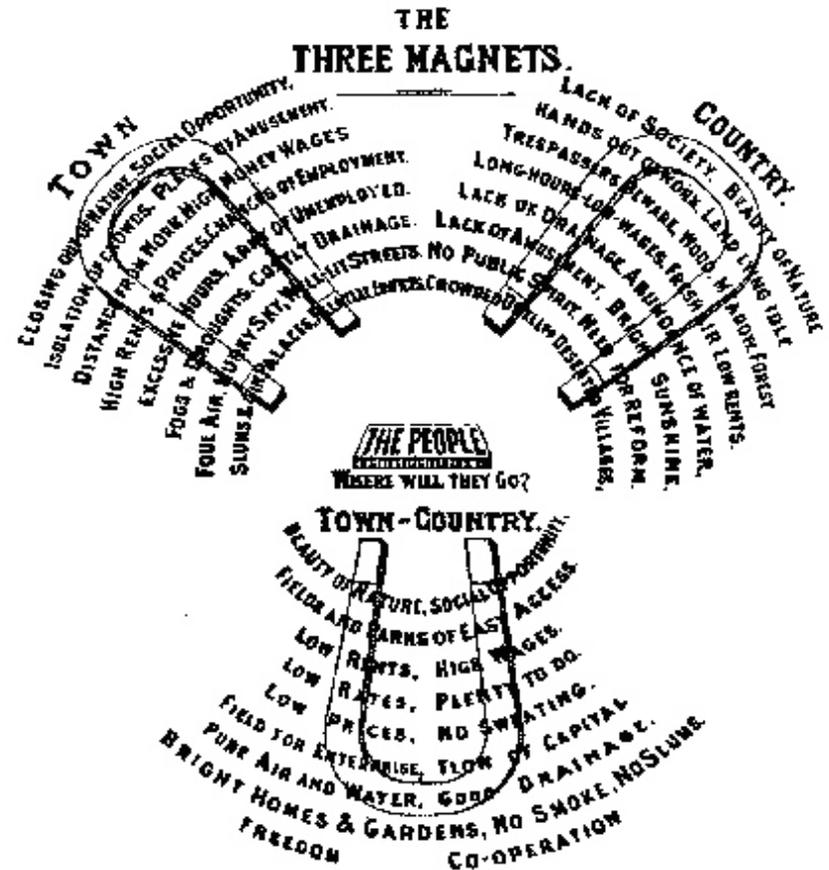


New-towns ; garden-cities (cités-jardins) ; broad-acres cities
sont des synonymes quand il s'agit d'un manque de densité : les
gens y habitent loin l'un de l'autre.

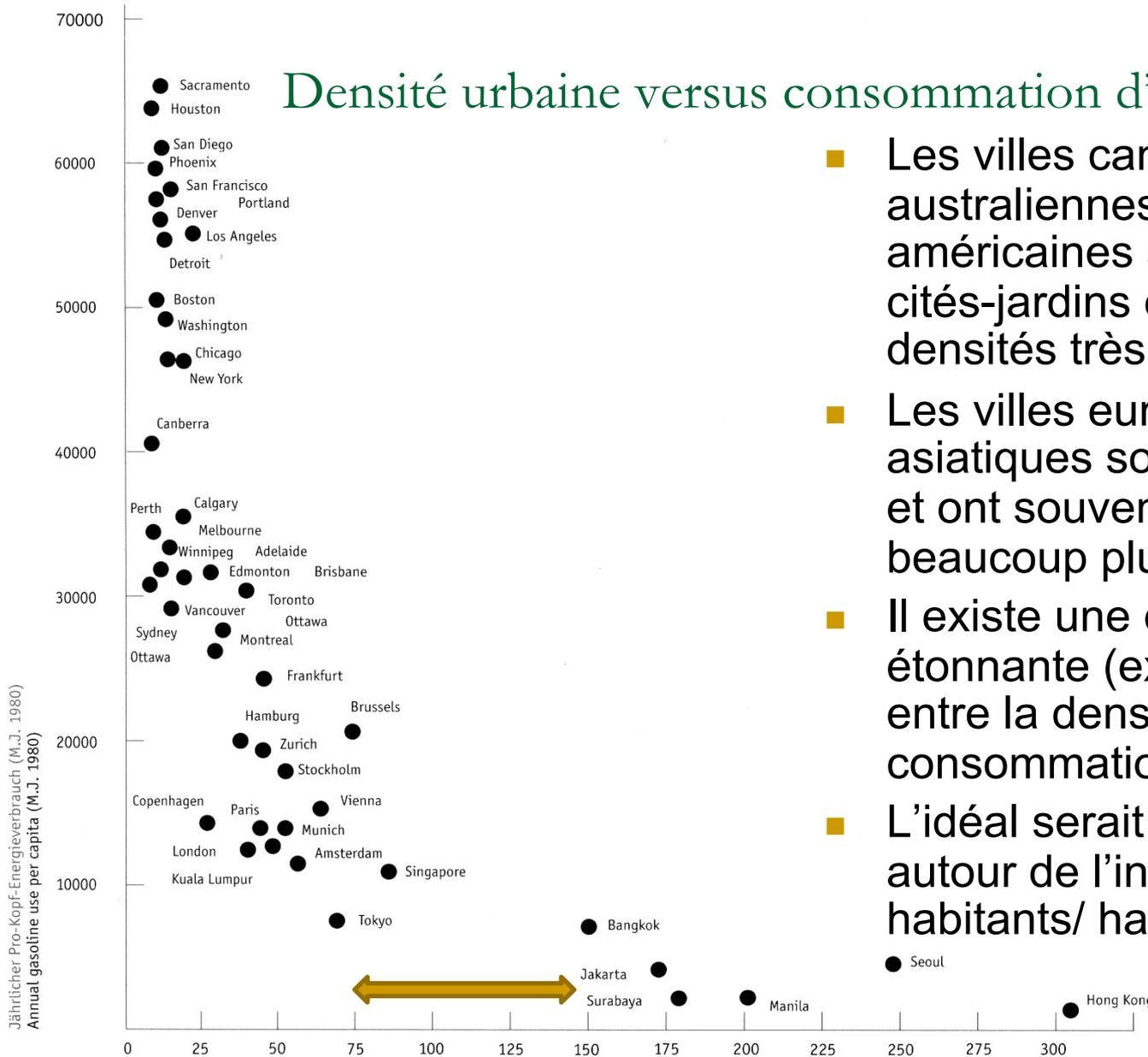
Ebenezer Howard

GARDEN CITIES of To-Morrow

edited with a preface by
F.J. OSBORN
Introductory essay by
LEWIS MUMFORD



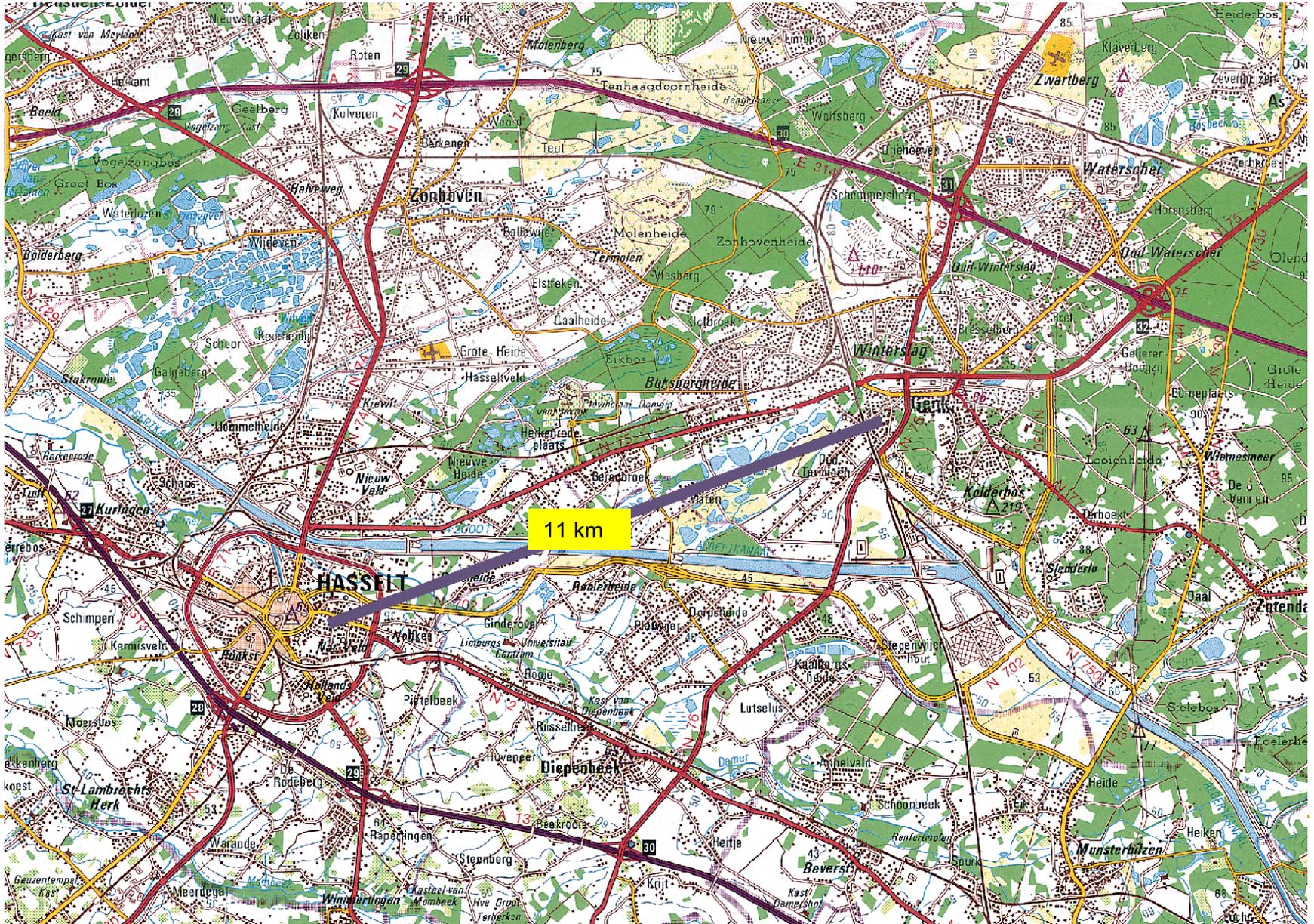
Densité urbaine versus consommation d'énergie



- Les villes canadiennes, australiennes et nord-américaines sont souvent des cités-jardins étendues aux densités très basses.
- Les villes européennes et asiatiques sont du moyen âge et ont souvent des densités beaucoup plus élevées.
- Il existe une corrélation étonnante (exponentielle) entre la densité et la consommation d'énergie.
- L'idéal serait une densité autour de l'inflexion: 75 -150 habitants/ ha.

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

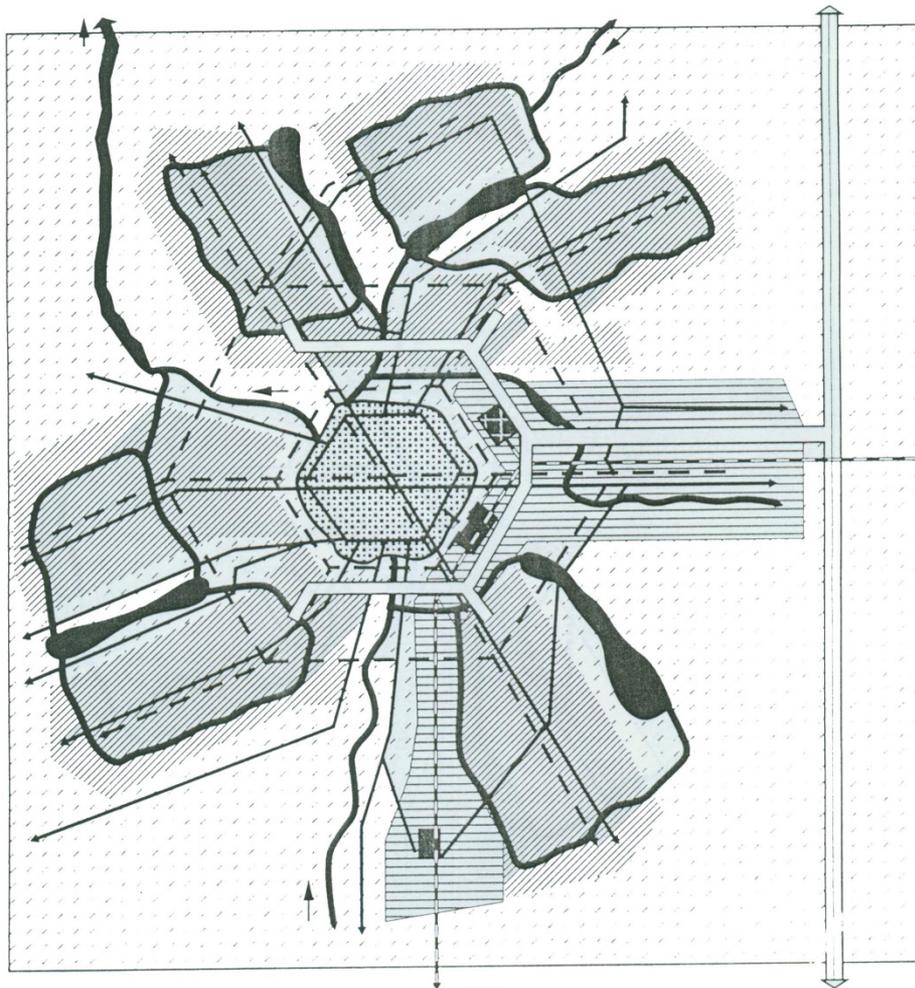
Les lotissements des cités-jardins mènent à l' 'urban sprawl', avec des infrastructures d'utilité publique impayables (T.C., poste, égouts,...)



Les deux modèles pour expansion urbaine, le cité-jardin et la ville compacte en expansion concentrique ont donc de nombreux désavantages écologiques.

- Comment l'urbanité (caractéristiques urbains) et le caractère rural (caractéristiques ruraux) peuvent-ils être combinés ***autrement*** que dans les cités-jardins?
 - Comment développer suffisamment de compacité et de densité, ***autrement*** que dans la ville compacte concentrique?
-

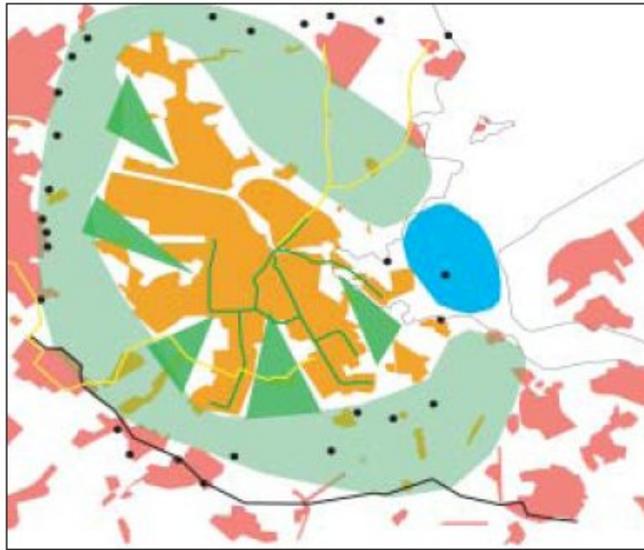
La solution: Le modèle de la Ville en lobes.



Lobes urbains
construits de façon
compacte
séparés par
des doigts bleus et
verts

De Tjallingii, 1996

Dans les villes en lobes, les doigts bleu et verts pénètrent profondément jusqu'au centre.



De Amsterdamse lobbenstad ligt een zone. Daaromheen ontstaat langzameren kran met bebouwing, een gemeente kranstad.
Amsterdam 'finger city' is surrounded by a green belt. A garland of construction is slowly appearing around it, a so-called 'ring city'.



Amsterdam (750.000 hab.)

de Gieling, 2006

Le modèle de la Ville en lobes

- Le modèle de la ville en lobes a été développé dans la première moitié du 20^e siècle.
 - A des degrés divers, ce modèle a été utilisé entre autres à Danemark pour le 'plan en lobes' à Copenhague (1948), le plan d'extension général d'Amsterdam (AUP 1935, Algemeen UitbreidingsPlan) et dans les villes de Hamburg, Köln (1927), Berlin (Allemagne) et Stockholm (Suède).
 - Les planificateurs de Shangai Dongtan (Chine) en tant que eco-city se servent également du concept des lobes verts et bleus.
-

Les doigts bleus et verts modèrent l'effet îlot de chaleur à Berlin (3.400.000 hab. ; Allemagne)

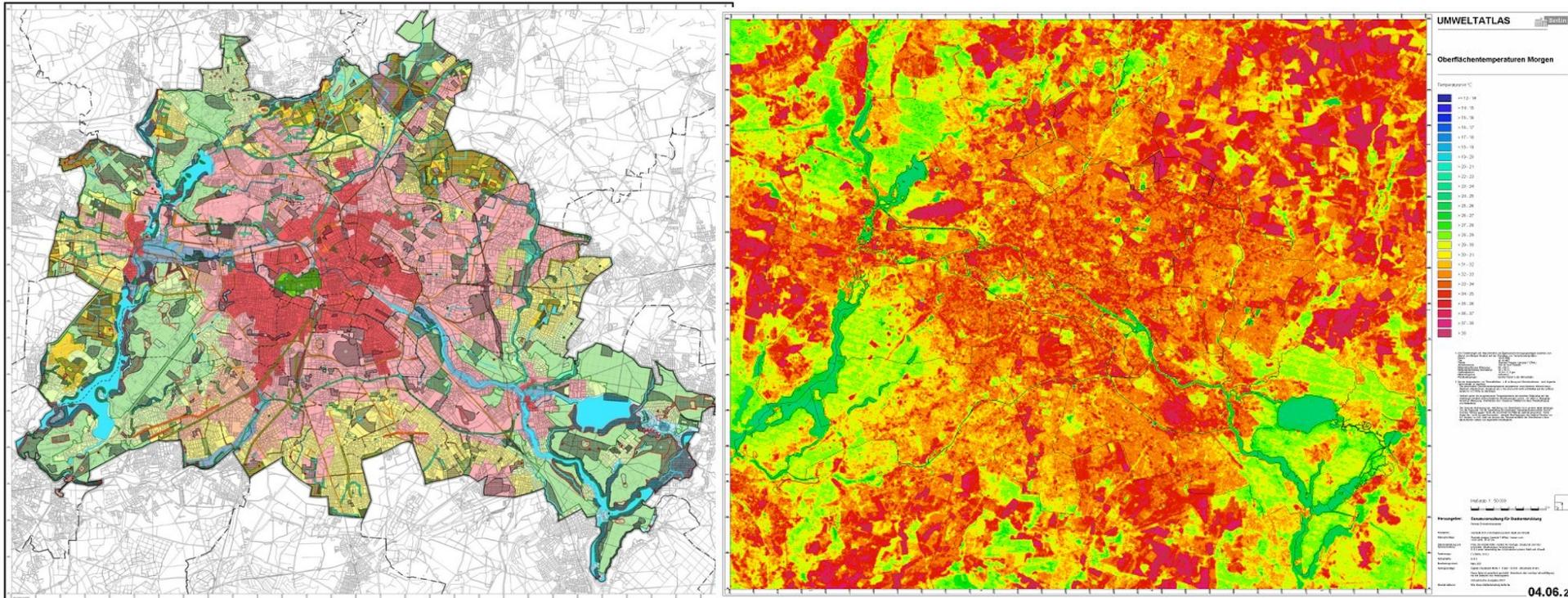


Image infrarouge des lobes chauds de la ville et des doigts bleus et verts plus frais à Berlin. (Cloos, 2006)

- Calcul pour la ville de Valencia (Espagne):
- Réduire la température d'un 1° C: besoin de 10 ha vert
- 2° C: 50 ha vert
- 3° C: 200 ha vert

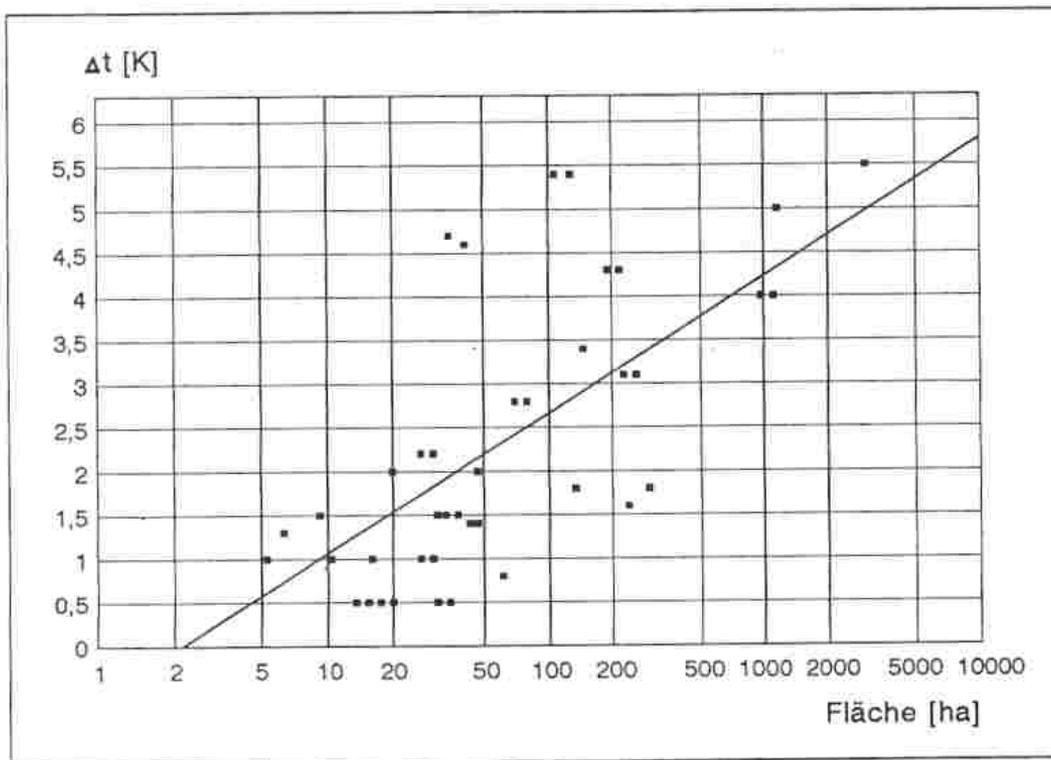
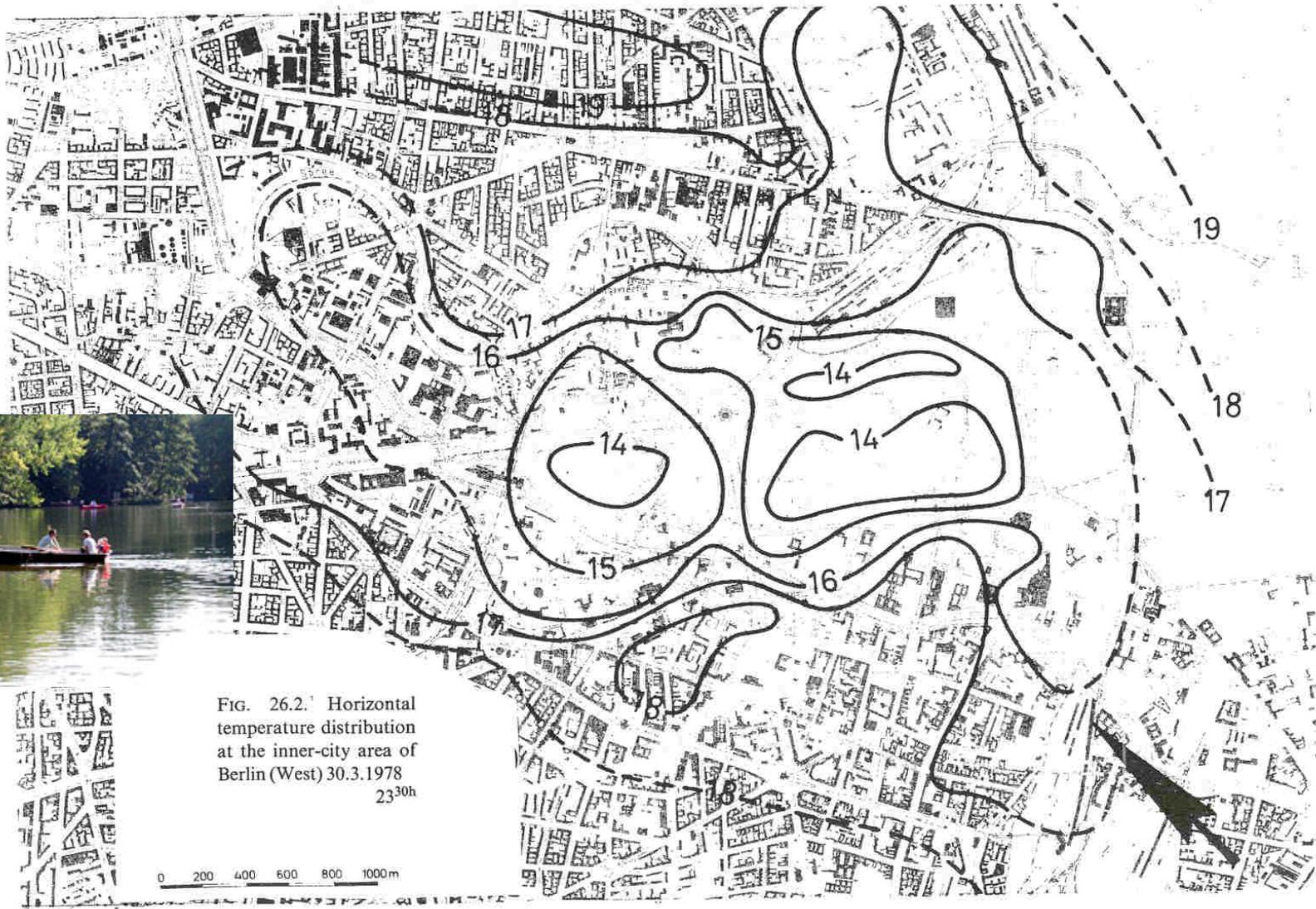


Abb. 6-21: Temperaturdifferenzen (Δt) verschiedener Berliner Grünanlagen zu ihrer Umgebung in Abhängigkeit von ihrer Größe in einer mäßig austauscharmen Strahlungsnacht (9. 07. 1982, 23.00 h MEZ) bei NE- bis E-Wind (nach v. Stülpnagel 1987).

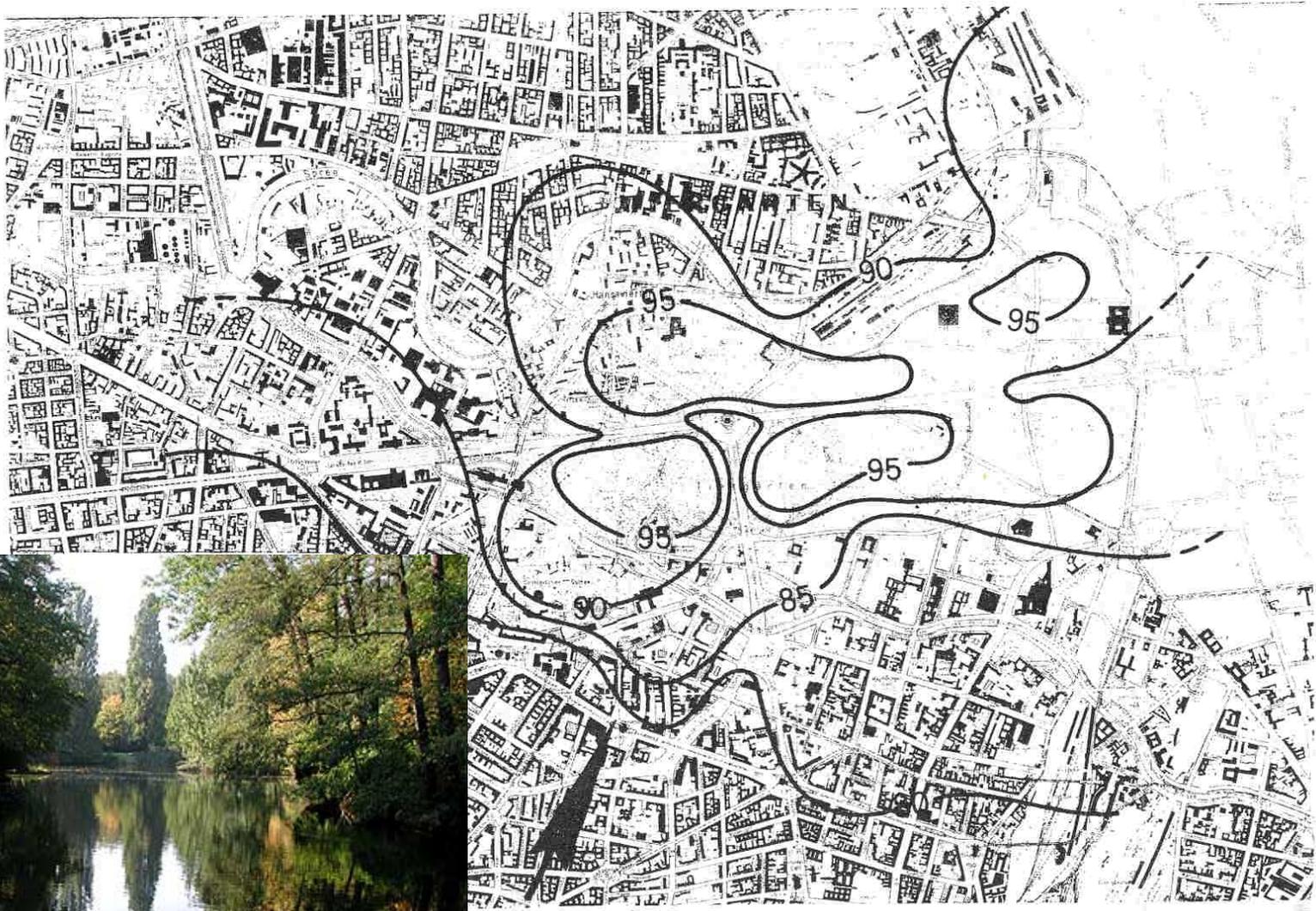
Tiergartenpark (Berlin), surface de 210 ha. <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/stadtgruen>



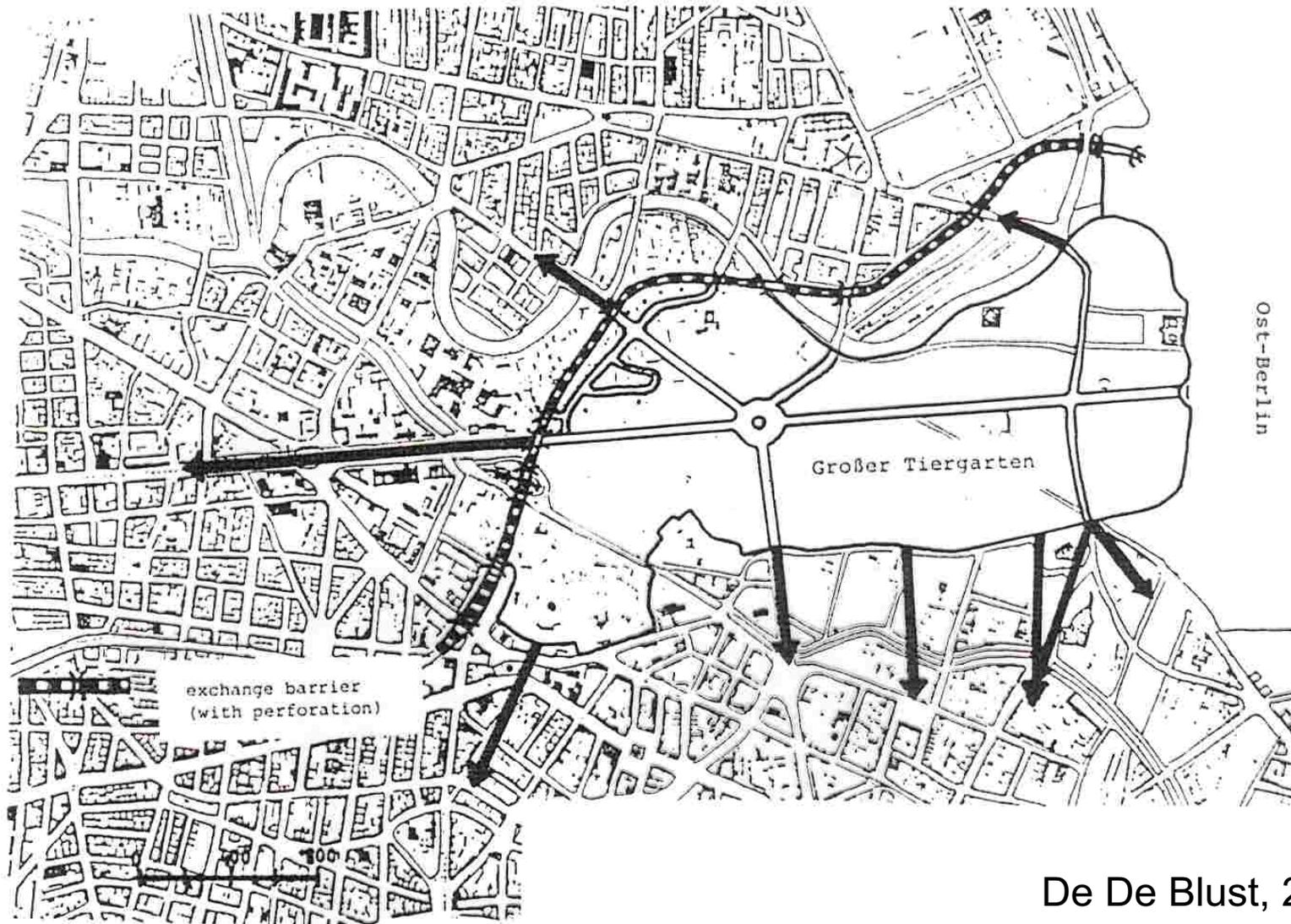
Influence du Tiergartenpark (Berlin) sur la température.



Influence du Tiergartenpark (Berlin) sur l'humidité atmosphérique relative.



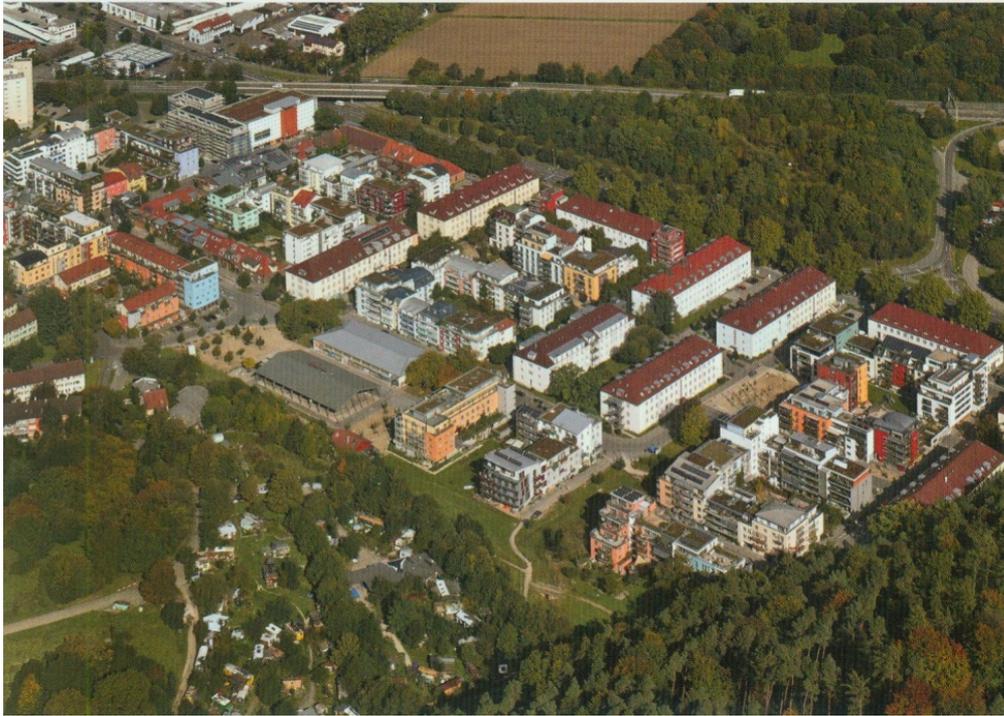
Zone d'influence du Tiergartenpark (Berlin) sur le climat urbain



De 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).

Lobes de ville densément construits et compacts, séparés l'un de l'autre par les doigts bleus et verts (Tübingen ; 85.000 hab. ; Allemagne)



Dans le lobe de ville Französisches Viertel il y a 240 hab./ha et 50 à 60 emplois/ha ont été créés.

Eco-quartier *Vauban* à Freiburg im Breisgau (Allemagne)

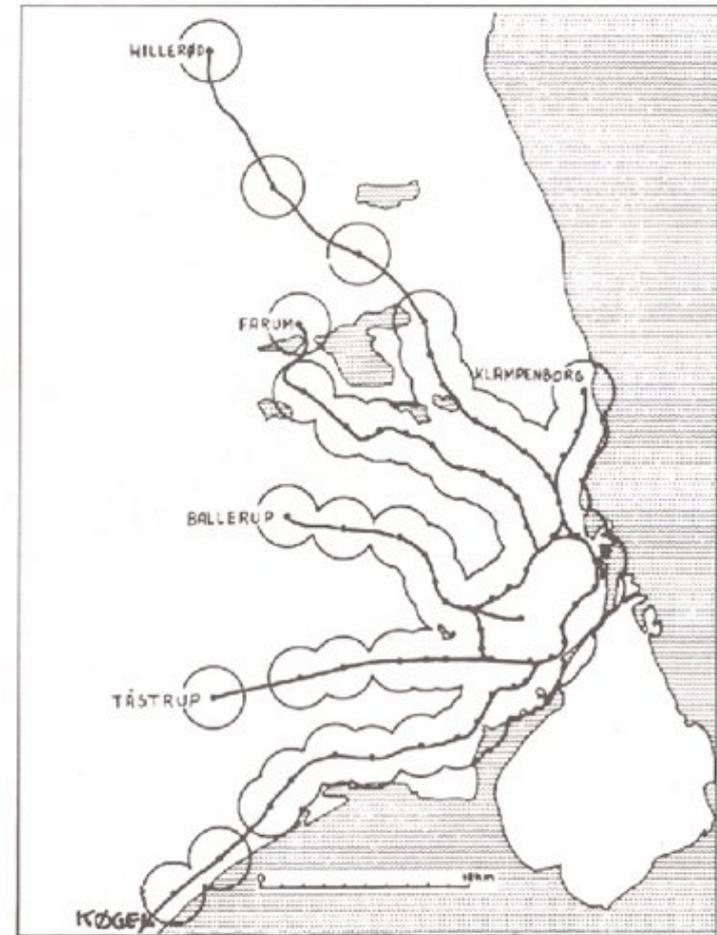


Il faut une densité d'habitat suffisante dans les lobes urbains pour avoir un transport en commun (light)rail rendable.



L'éco-quartier 'Quartier Vauban' à Freiburg (Allemagne) est relié au centre par une communication de tramway fréquente.

Les villes de Köln (1.000.000 hab. ; Allemagne) et Copenhague (1.400.000 hab. ; Danemark) ont appliqué le concept de la ville en lobes .



Le 'plan en doigts' de Copenhague

Dans les doigts bleus et verts, beaucoup de fonctions urbaines trouvent leur place : fermes urbaines et fermes pour enfants, cimetières, terrains de sport, parcours santé, fortifications historiques, parcs, jardins ouvrier etc.



Prévoyez un gradient public-privé bien réfléchi dans les espaces verts extérieurs.

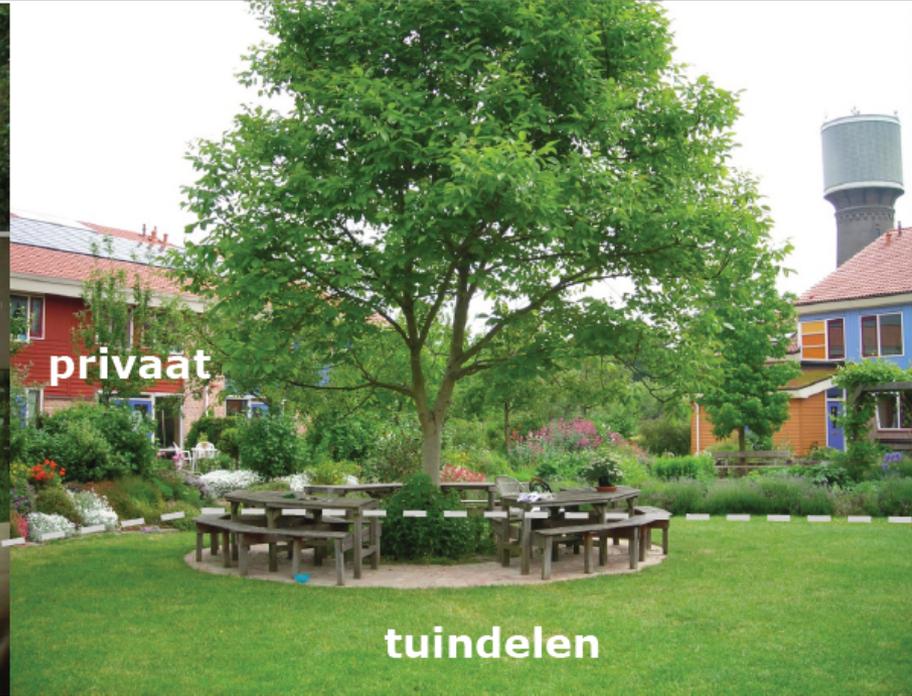


Ontwerp Vasalishof



Culemborg (NL). L'éco-quartier *EVA-Lanxmeer*

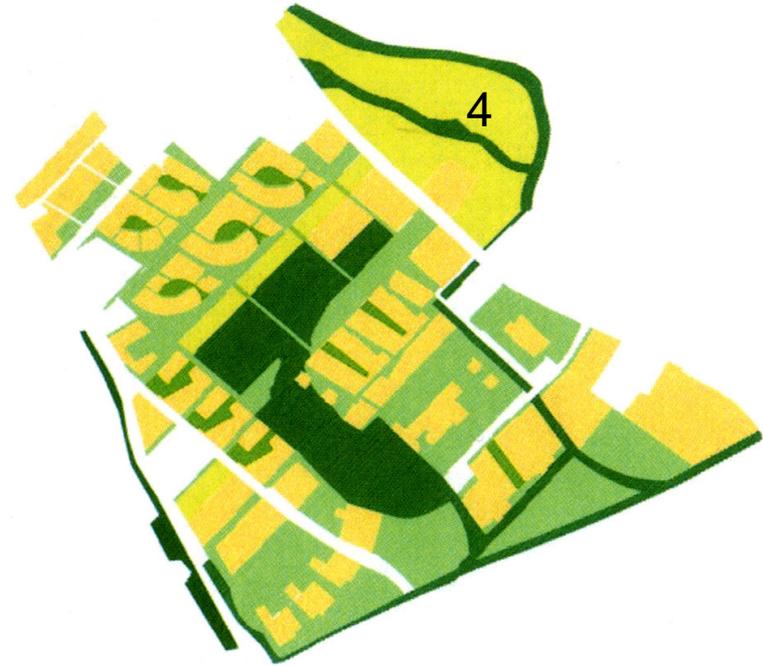
Tuinen



Eco-quartier EVALanxmeer (Culemborg , NL)



Zones vertes gradient public-privé



- Zone 1: Jardins privés avec terrasses abritées
- Zone 2: transition progressive de domaine privé vers domaine commun (mitoyen), sièges , terrains de jeu
- Zone 3: espace public utilisé de manière intensive, paysage tel un parc et comestible
- Zone 4: Ferme urbaine avec fonctions éducatives et sociales
- Zone 5: région de captage d'eau, bords naturels

Zonage.



Description détaillée gradient public-privé



Zones dans EVA-Lanxmeer:

1. Jardins privés
2. 'Cour' semi-public
est terrain
'mitoyen'
3. Parc public
4. Ferme urbaine
publique
5. Nature publique le
long du et dans le
bras de rivière

'Jardinets' semi-publics' comme élément de liaison.





Transition progressive entre les jardins privés et l'environnement public bleu-vert.





Verger commun



Vue à partir du living via le jardin privé vers la zone verte publique.

Ou comment un petit jardin (pour les enfants) devient gigantesque

Un gradient public-privé réfléchi est-il aussi possible dans le centre-ville ? Etude de cas Kolding (DK).







Wadi pour infiltration d'eau **blanche**



Eau **noire** et **grise** sont épurées dans un assainissement d'eau par les plantes

Station d'assainissement d'eau
par les plantes à Kolding (DK),
dans une pyramide en verre,
au milieu du jardin semi-public.



La commune gère le jardin d'intérieur semi-public, en échange d'une accessibilité sélective au public

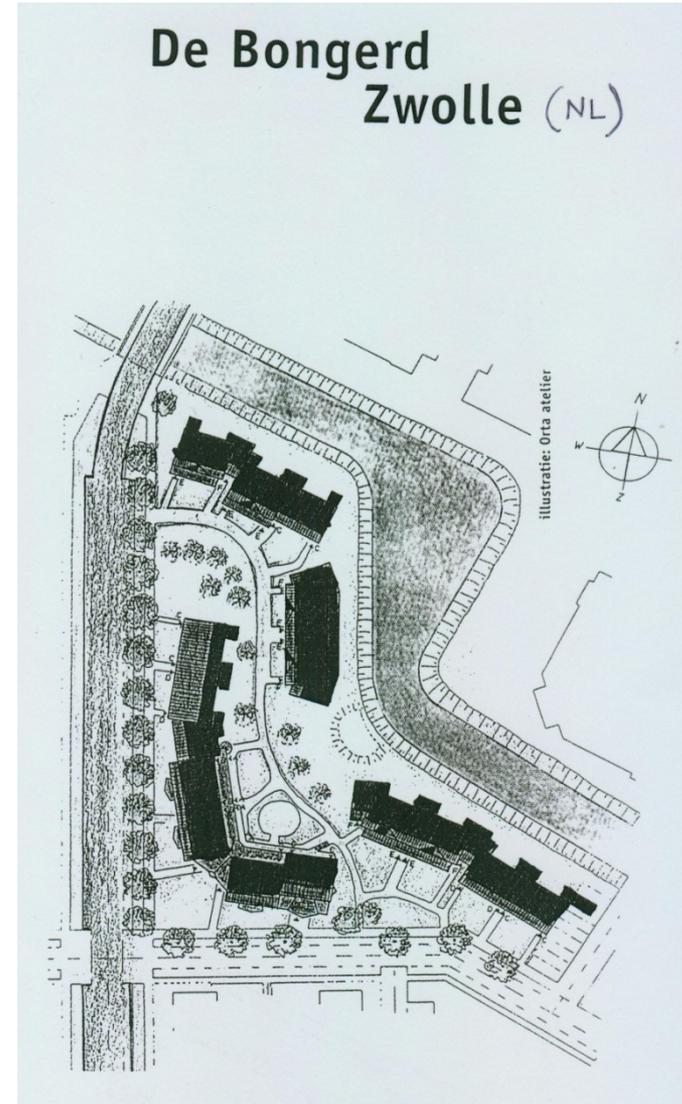
Kolding (DK)



Utrecht (NL)



Eco-quartier *De Bongerd* (Zwolle, NL)



Zwolle (NL)

A droite: lotissement classique

En bas: lotissement avec
gradient réfléchi public-privé



Jardins semi-publics dans les éco-quartiers *Loretto-areal* et *Französisches Viertel* (Tübingen, D)



Les jardins semi-publics dans l'éco-quartier 'Quartier Vauban' sont très orientés vers les enfants



Doigts bleus et verts orientés vers les enfants dans l'éco-quartier 'Quartier Vauban (Freiburg ; 220,000 hab. ; Allemagne.)

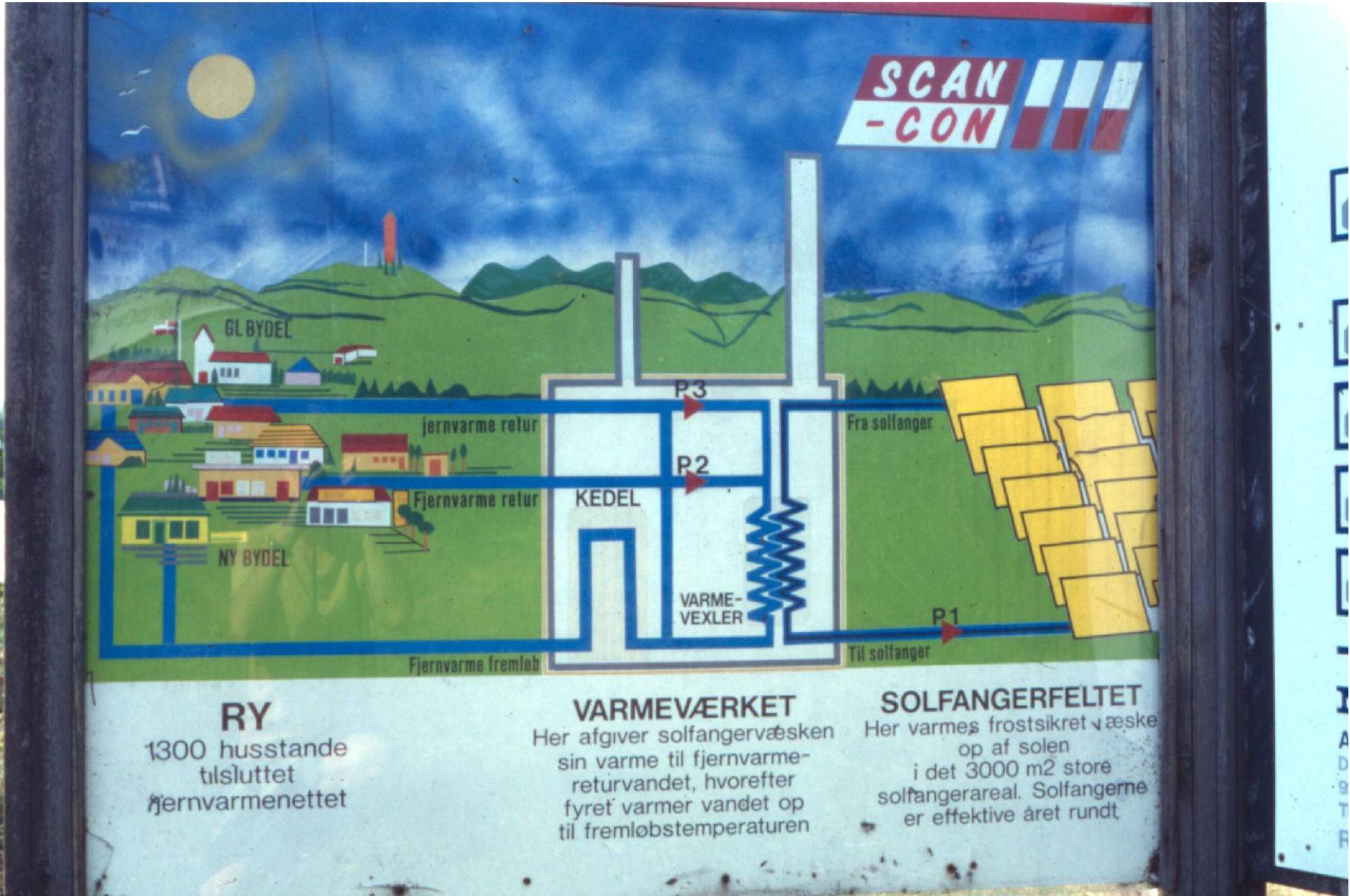


Dans les lobes urbains avec une densité d'habitat suffisante, on peut chauffer les logements par la chaleur résiduelle de la production de l'électricité, connecté avec un réseau de chauffage urbain (cogénération)
Par ce la on augmente la rentabilité des centrales et on diminue l'émission de CO₂.



A Tübingen (D), la lobe urbaine est chauffée par la chaleur résiduelle en réseau de chauffage urbain.

Le réseau de chauffage urbain (District heating) basé sur la cogénération de chaleur et d'électricité. Commune de Ry (DK)





A Freiburg (D., 220.000 inw.) l' éco quartier 'Quartier Vauban' est chauffé par un réseau de chauffage urbain , basée sur la combustion de la biomasse (bois)

Holz-BHKW Vauban
Die neue Qualität im Energiehaushalt

regiostrom produzieren
Bisher wurden
71080 MWh
Megawattstunden Regiostrom aus Biomasse erzeugt

wärme liefern
Die Haushalte im Vauban wurden mit
440262 MWh
Megawattstunden Wärme aus Holz versorgt.

klima schützen
Der Umwelt bleiben
13210 t
Tonnen des Treibhausgases Kohlendioxid (CO₂) erspart.

ressourcen schonen
Jährlich werden
26000 m³
Kubikmeter Holzhaackschnitzel aus heimischer Produktion verarbeitet.

badenova
Energy Day for Day



Holz-BHKW Vauban
Die neue Qualität im Energiehaushalt

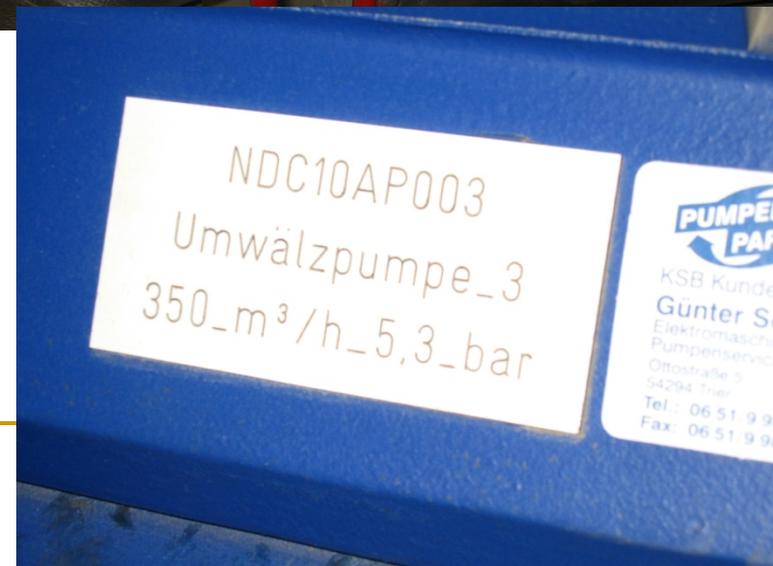
regiostrom produzieren
Bisher wurden
71080 MWh
Megawattstunden Regiostrom aus Biomasse erzeugt

wärme liefern
Die Haushalte im Vauban wurden mit

Cette centrale de cogénération fournit de la chaleur vers le centre de la Scandinavie anthroposophique (clinique, écoles, centre culturelle ... Commune de Järna (S).



Le chauffage urbain du quartier européen du *Kirchberg* à Luxembourg.





Le voisinage solaire "Am Schlierberg" à Freiburg (D) ainsi que l'énergie est un quartier qui produit plus d'énergie qu'elles n'en ont besoin.





Am Schlierberg (Freiburg, D.)
www.rolfdisch.de

50 Solar-districts de démonstration en Nordrhein-Westfalen (D.)

www.oekosiedlungen.de



Wijk *Bismarck* in gemeente Gelsenkirchen (D), laagenergie sociale huisvesting.

Sint-Antoniussplein (B. gem. Westerlo kern Zoerle-Parwijs): un projet de démonstration durables avec 13 logements sociaux à faible énergie, autour d'une cour semi-publique, intégré au centre du village (le logement social par 'De Zonnige Kempen')



Urbanisme durable en Flandre.

www.ecopolisvlaanderen.be



Duurzame
stedenbouw
in woord
en beeld



Gids met
praktijkvoorbeelden
voor de transitie
naar een ecopolis

ROMBAUT, E. & E. HEUTS. 2009. *‘Duurzame Stedenbouw’ in woord en beeld. Gids met praktijkvoorbeelden voor de transitie naar een ecopolis.* Livre pdf en ligne écrit pour le VIBE vzw et ABLLO vzw (en collaboration avec KaHo Sint-Lieven dep. Sint-Niklaas et le departement d’architecture et urbanisme de Sint-Lucas Gent/Brussel). Anvers 11/12/2009.145 pp. ill. D/2209/8296/37

CONCLUSION: Vers un urbanisme stable aux conditions climatiques.

Les villes en lobes peuvent mieux **compenser** les changements climatiques annoncés (de température et de répartition des précipitations), parce que celles-ci:

- Présentent des **doigts bleus et verts** compacts où l'eau de pluie excédentaire peut infiltrer, de manière que des inondations sont évitées en aval de la ville. En outre, la gestion écologique des espaces verts peut y augmenter fortement la biodiversité urbaine.
 - Modèrent l'effet îlot de chaleur urbain, car les **doigts bleus et verts** s'occupent de la ventilation des centres.
-

CONCLUSION: Vers un urbanisme résistant au climat.

Les Villes en lobe peuvent aider à **éviter** des changements climatiques plus graves, car elles :

- Présentent une grande compacité et densité dans les **lobes de la ville** et, de ce fait, peuvent être portées par des axes de transport public aérien en (light)rail rentables.
 - Ont une émission de CO₂ considérablement plus basse par les chances de la livraison de chaleur collective (Cogénération raccordée au réseau de chauffage urbain) et les chances d'un transport en commun rentable dans les **lobes de la ville**.
-