

Ingrijpen in erfgoed – of niet?



Congres Duurzaam Erfgoed – Grote Markthal, Amsterdam, 6 juni 2019

Prof.dr.ir. Andy van den Dobbelaar

Climate Design & Sustainability, Faculteit Bouwkunde, TU Delft / AMS Institute / NL Greenlabel / DGBC

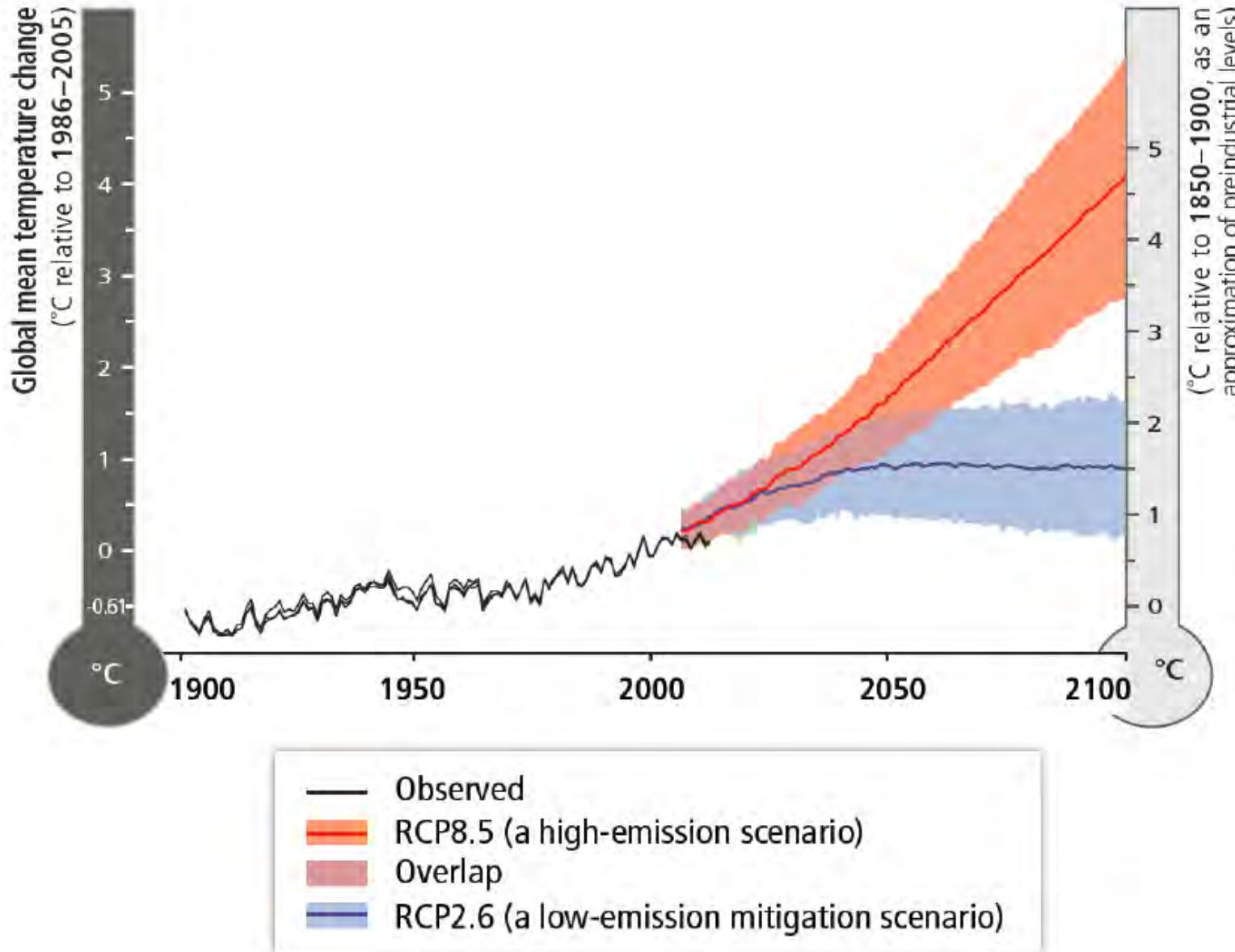
Blijf zitten: mee eens.

Sta op: niet mee eens!



I DON'T BELIEVE IN
GIORAI WARMING

Klimaatverandering



Het vooruitzicht



'Het is niet zo erg als wetenschappers beweren.'

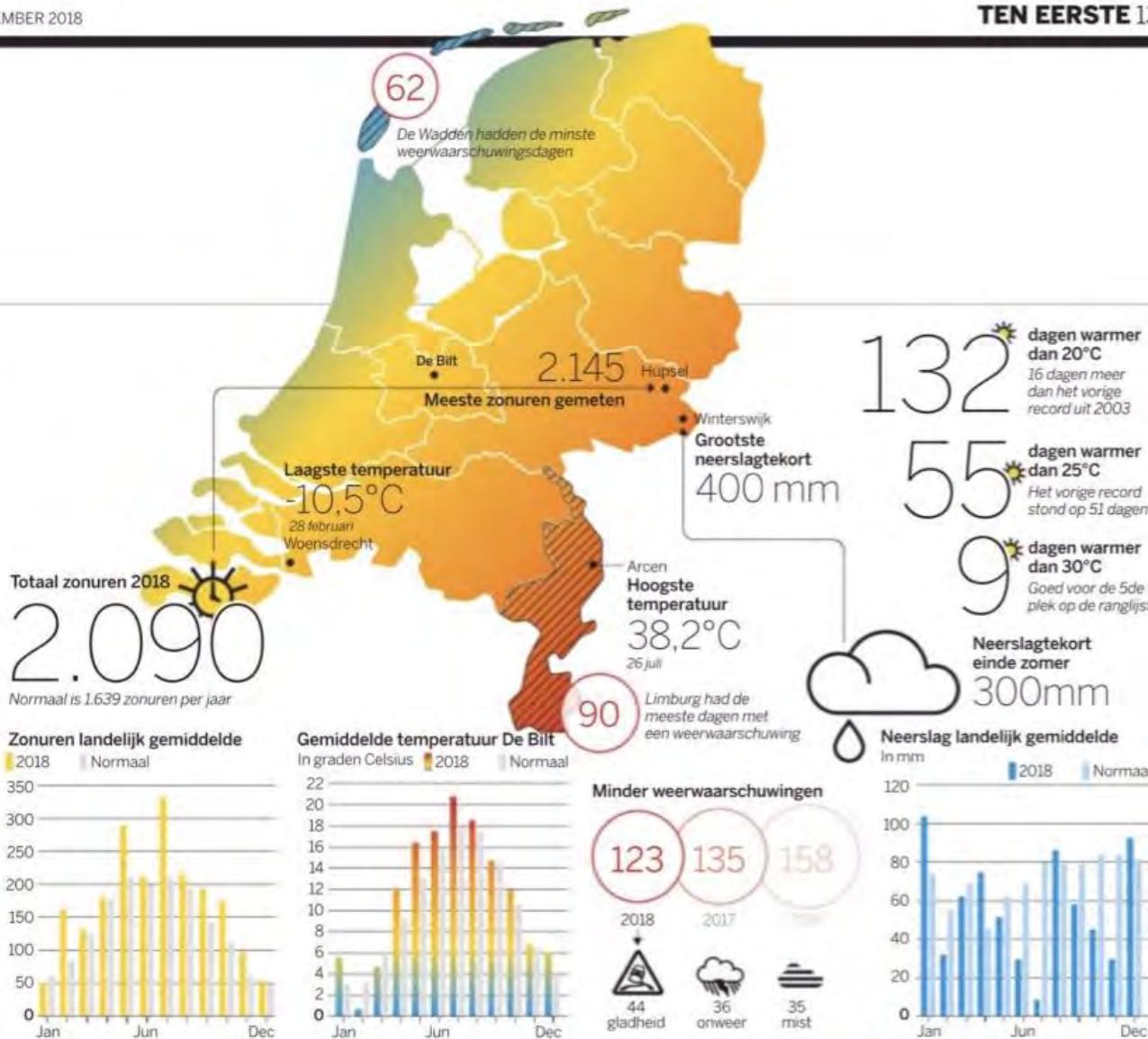
DE VOLKSKRANT ZATERDAG 29 DECEMBER 2018

TEN EERSTE 13

**Bitter koud,
bloedheet en
kurkdroog:
2018 was
een extreem
weerjaar**



291218 © de Volkskrant - bron: Weeronline.nl



Earth's oceans heating up fast

Warming since 1955

(Ocean heat content in zettajoules*)

400 ZJ

300

200

100

Ocean depth

0-2,297 ft.

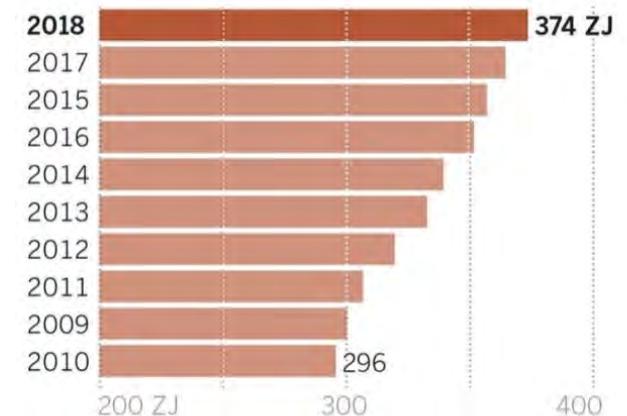
2,297-6,562 ft.

2018:
258 ZJ

116 ZJ

10 warmest years

2018 was the warmest year on record for the world's oceans. Every year in the last decade was among the 10 warmest measured.



* A zettajoule is one sextillion (10^{21}) joules.

Numbers are rounded to the nearest whole number.

Source: Lijing Cheng, Institute of Atmospheric Physics, Beijing
@latimesgraphics

'Het klimaat is altijd aan verandering onderhevig.'

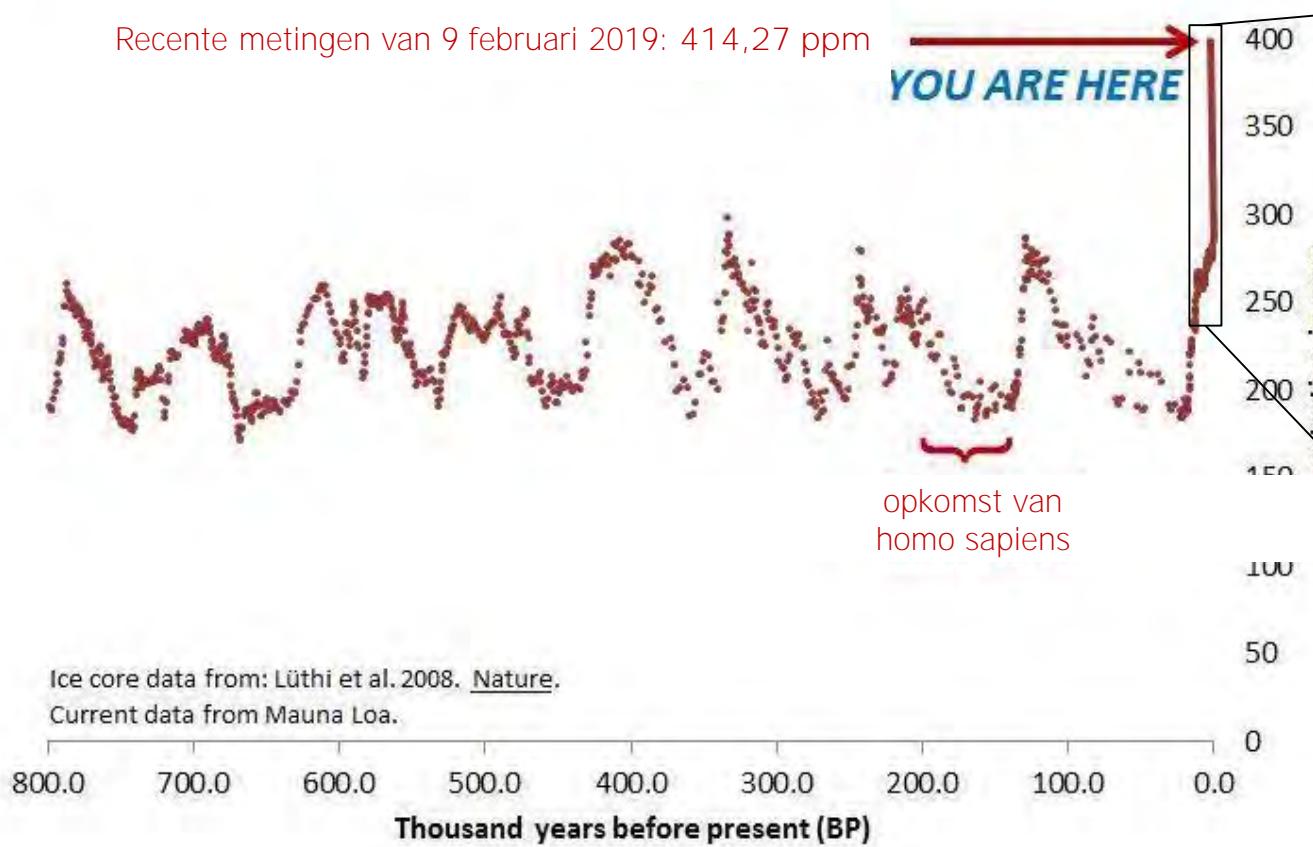
Kooldioxide in de atmosfeer

(tijdens de laatste 800.000 jaar)

Recente metingen van 9 februari 2019: 414,27 ppm

YOU ARE HERE

opkomst van
homo sapiens

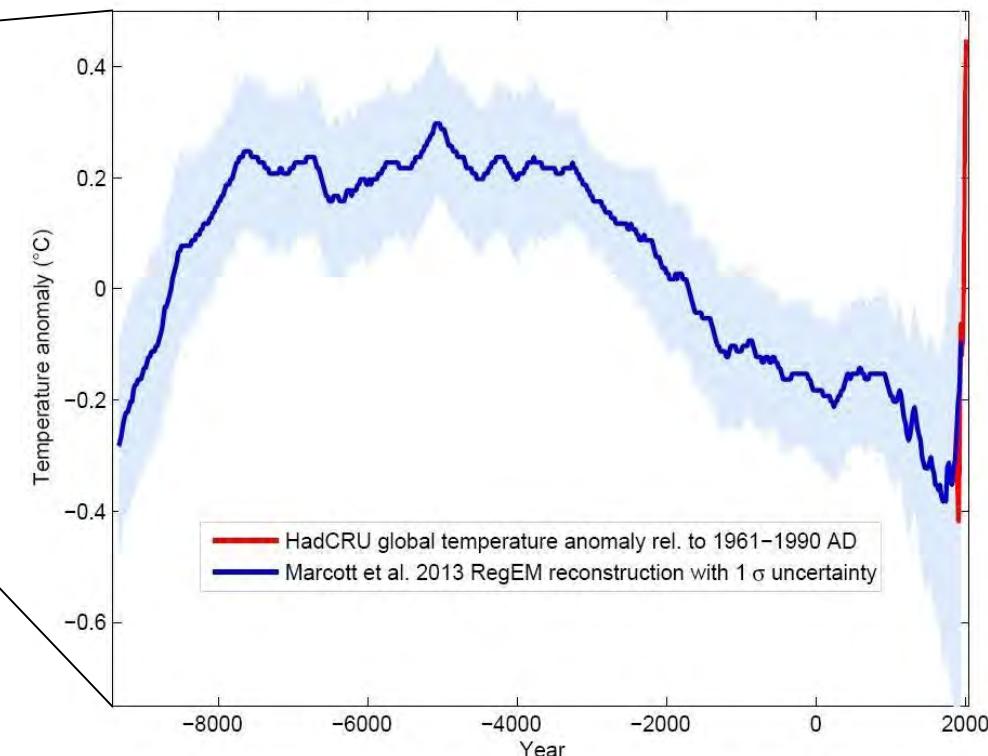


Ice core data from: Lüthi et al. 2008, *Nature*.

Current data from Mauna Loa.

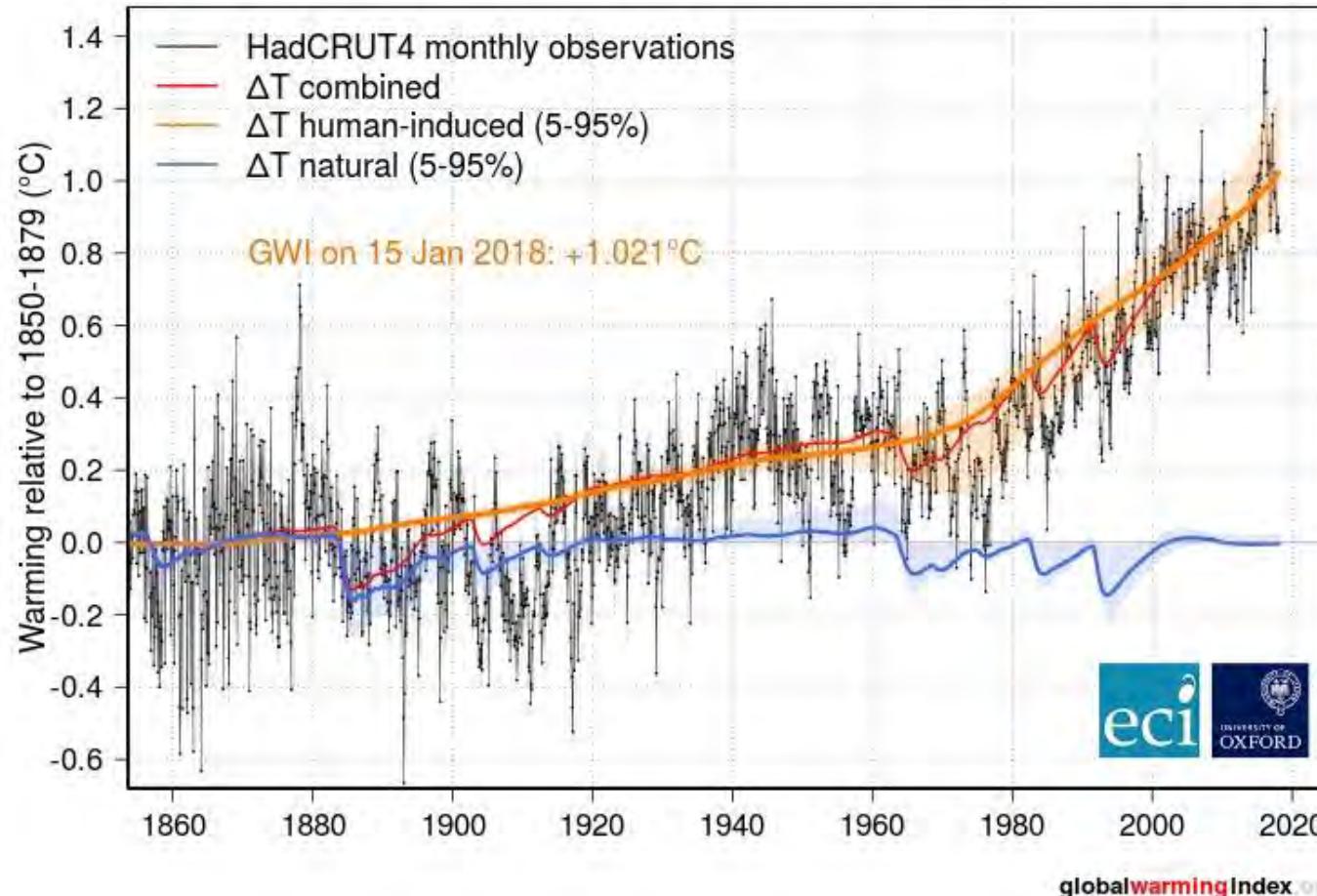
Temperatuuranomale

(afwijking van het langdurig gemiddelde)

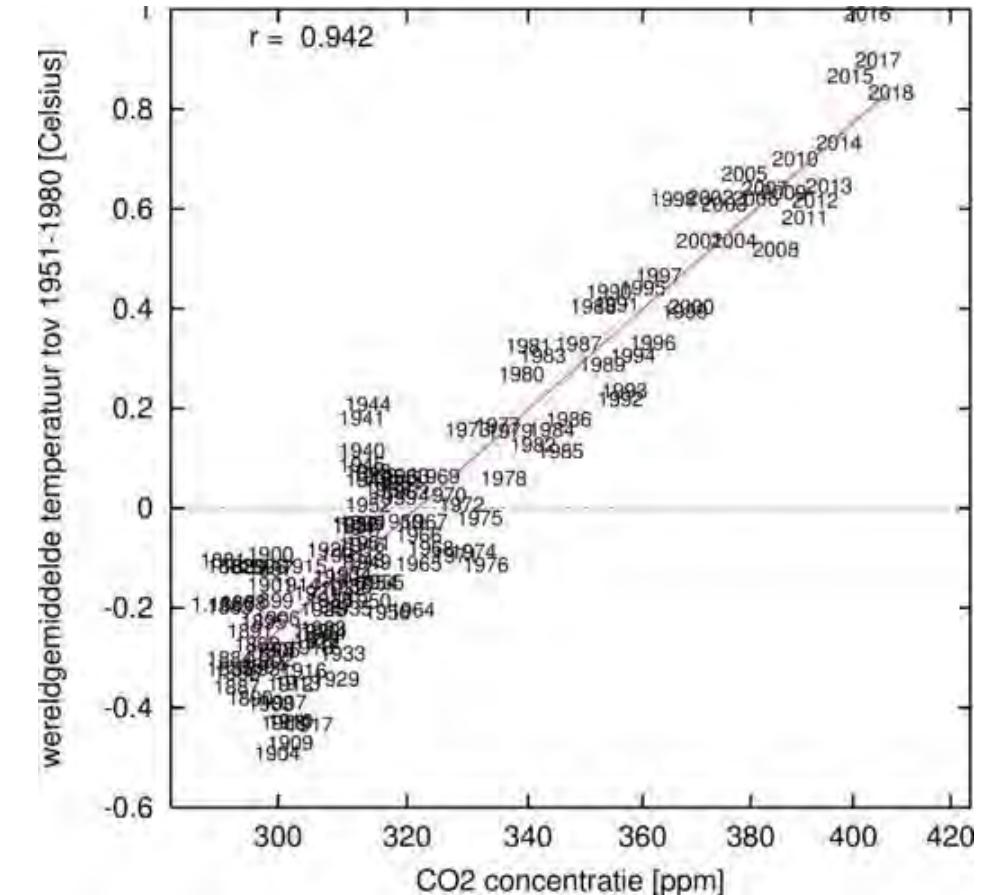


'Onzin dat emissie van CO₂ (equivalenten) de oorzaak is.'

Global Warming Index based on HadCRUT4 - updated to Jan 2018

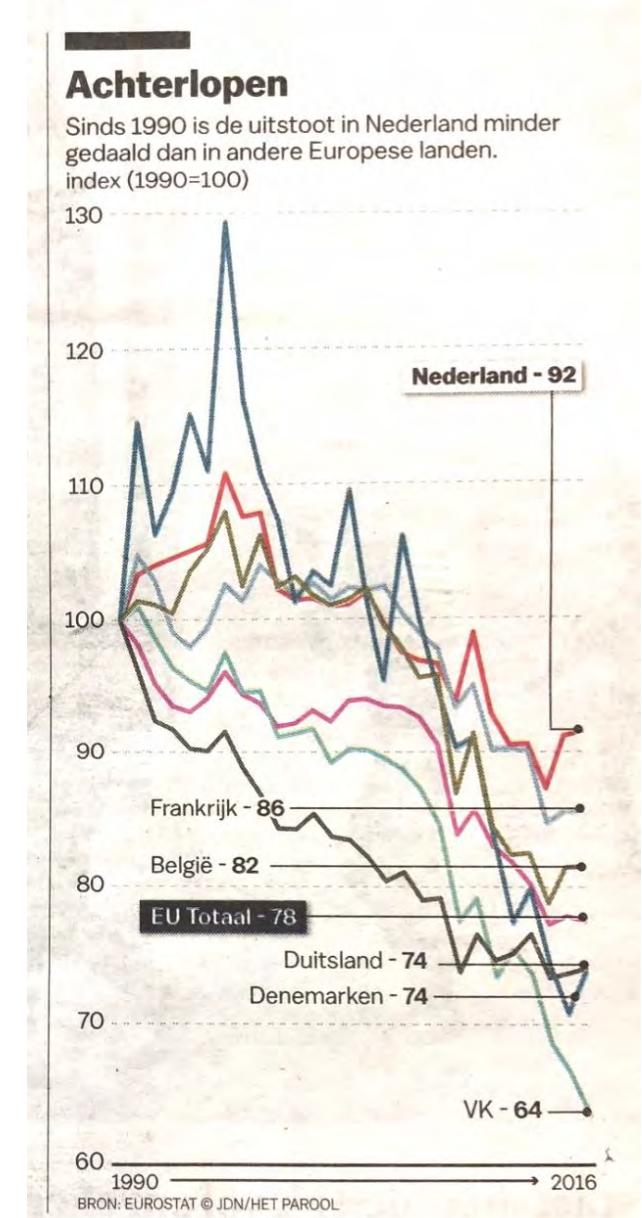
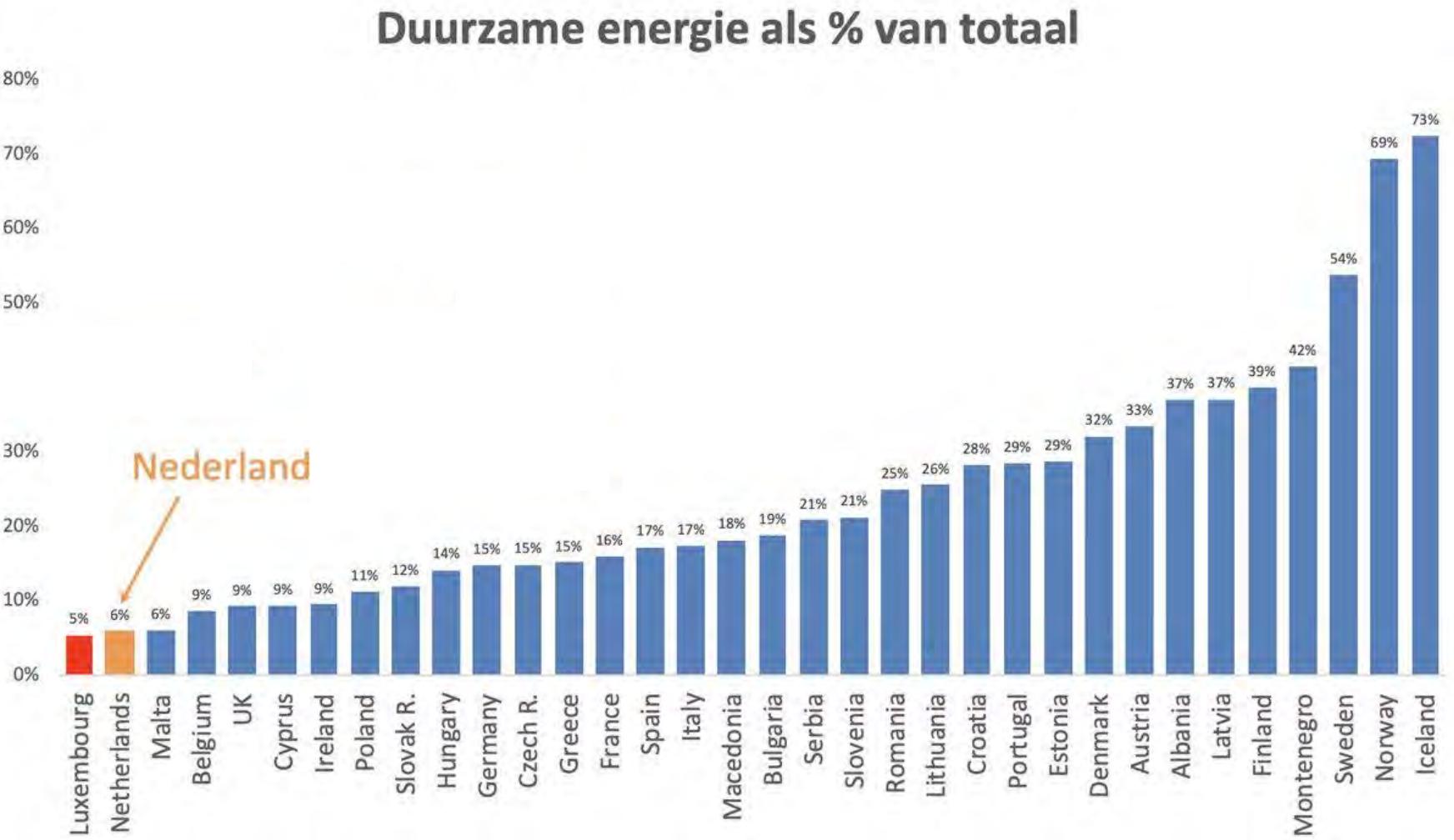


CO₂-concentratie en globale temperatuur

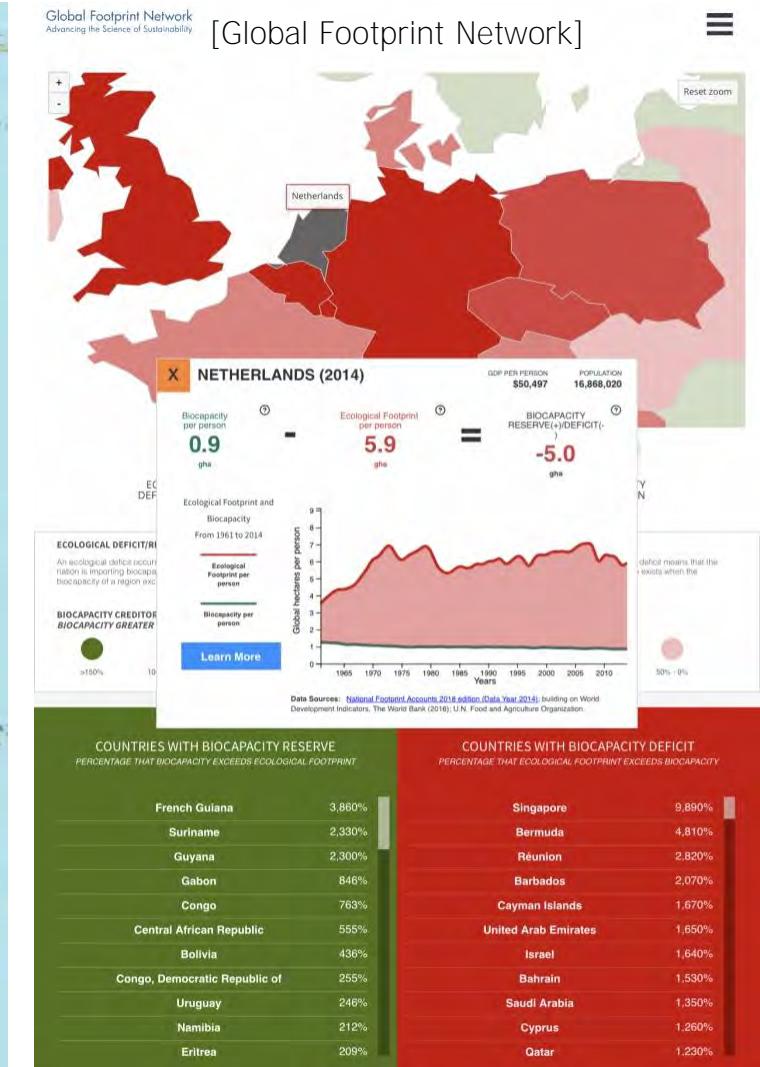
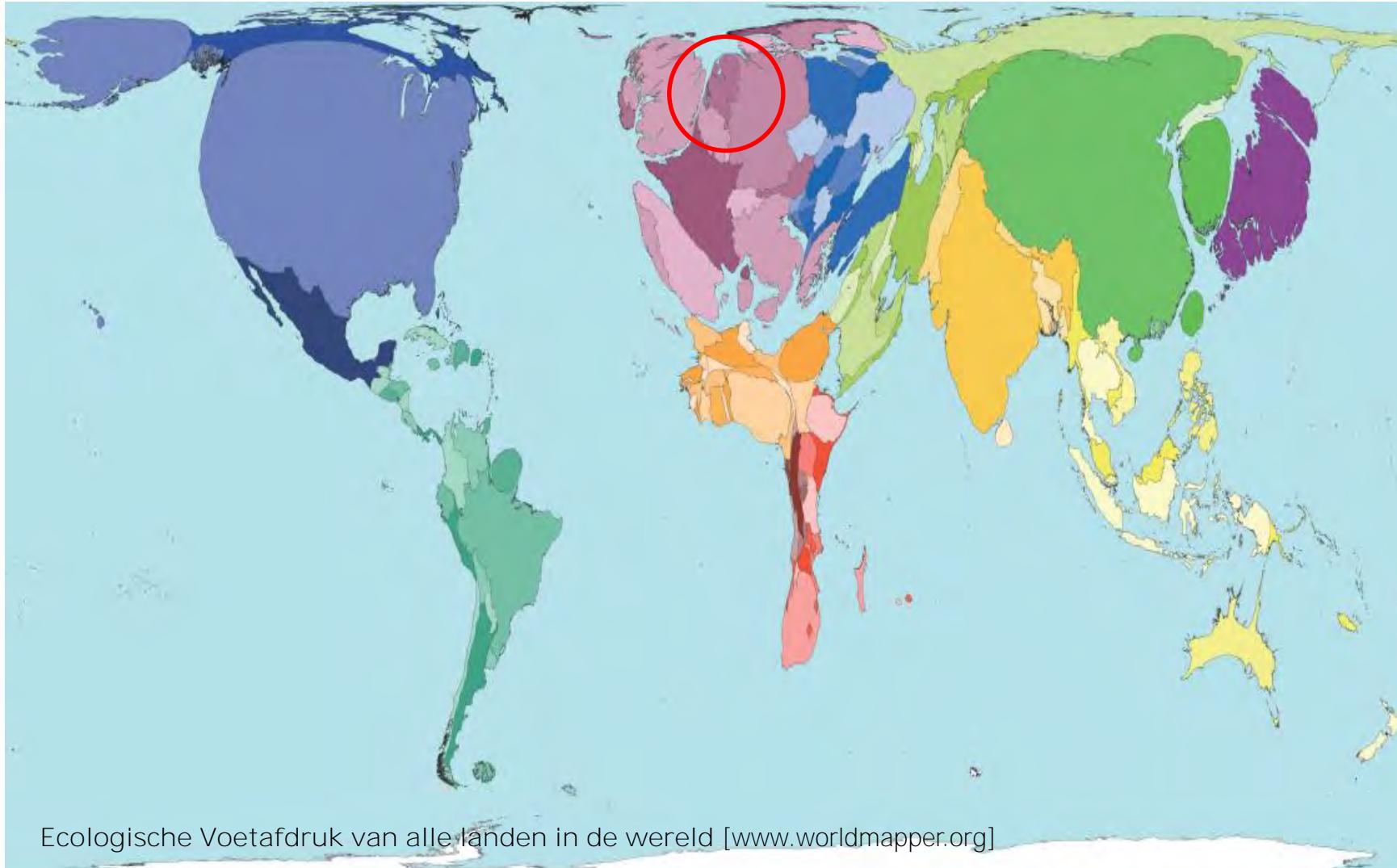


'We lopen voor de troepen uit.'

(grafiek met dank aan Mathijs Bouman, @mathijsbouman)



'Onze invloed in de wereld is verwaarloosbaar.'



CO₂-emissies van een Nederlands huishouden



CO₂-voetafdruk per Nederlands huishouden

(voor energie, automobiliteit, water en afval = 40% van alle NL uitstoot)

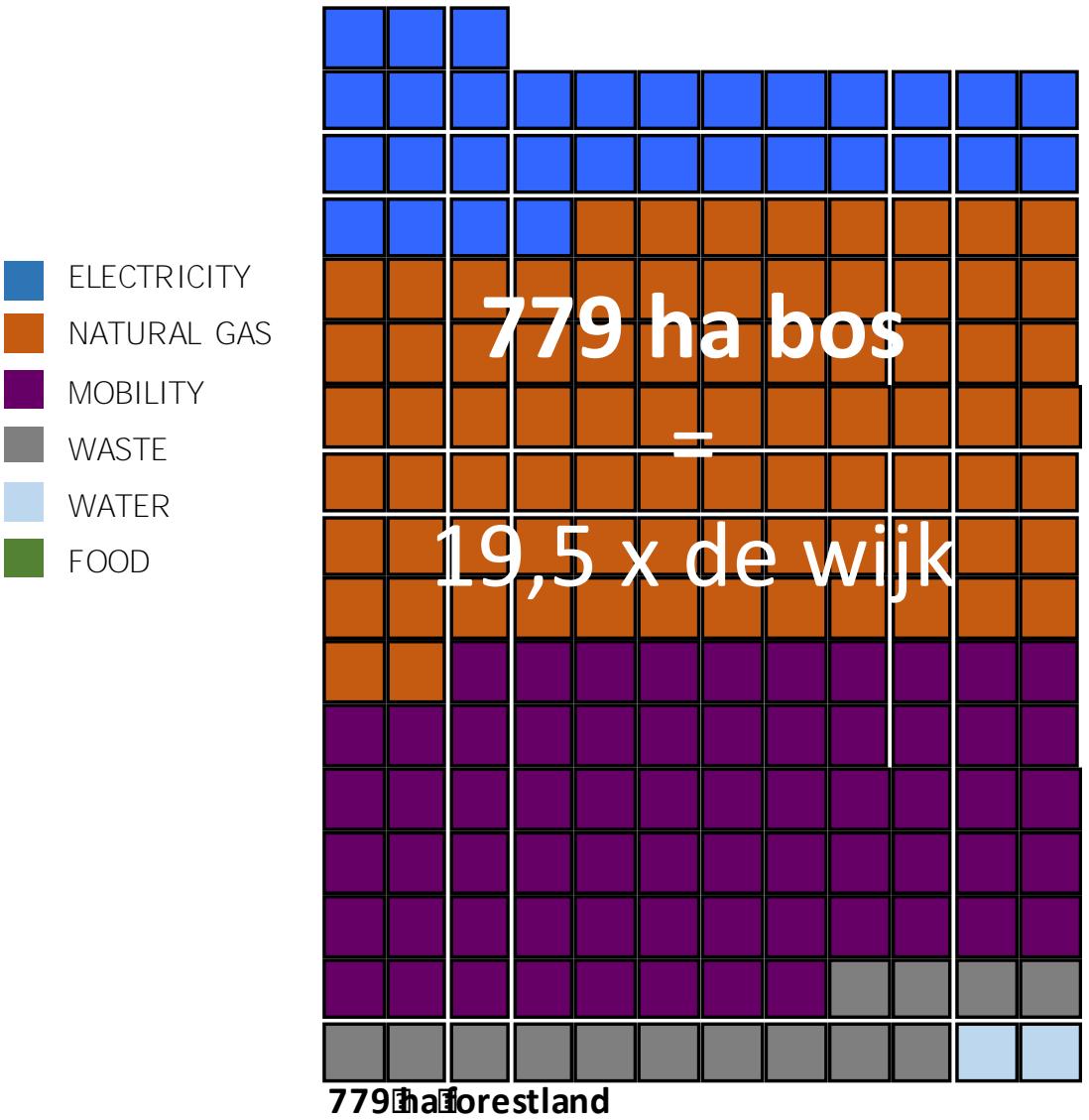


8,5 ton CO₂eq/jaar
= ...

0,63 ha bosareaal

1 voetbalveld!

De CO₂-voetafdruk van een wijk

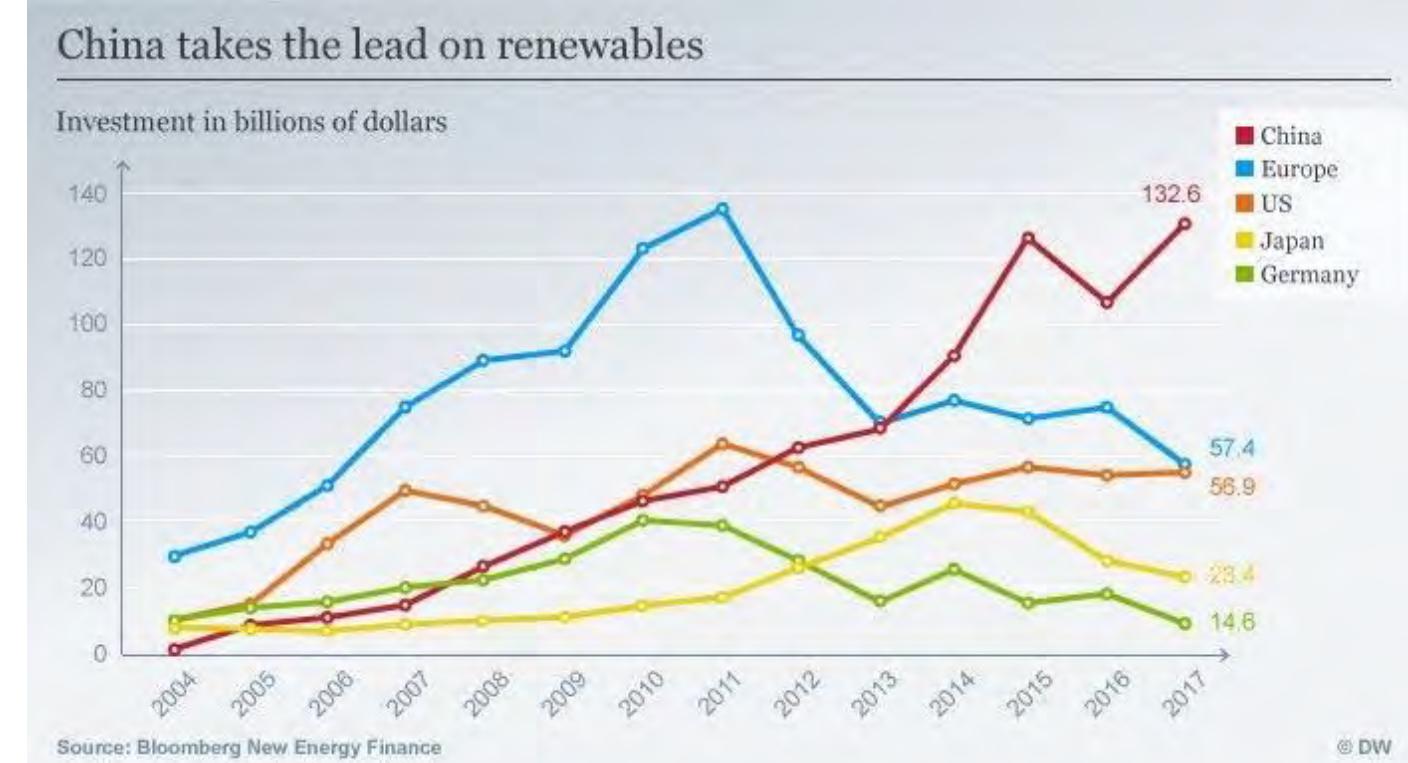
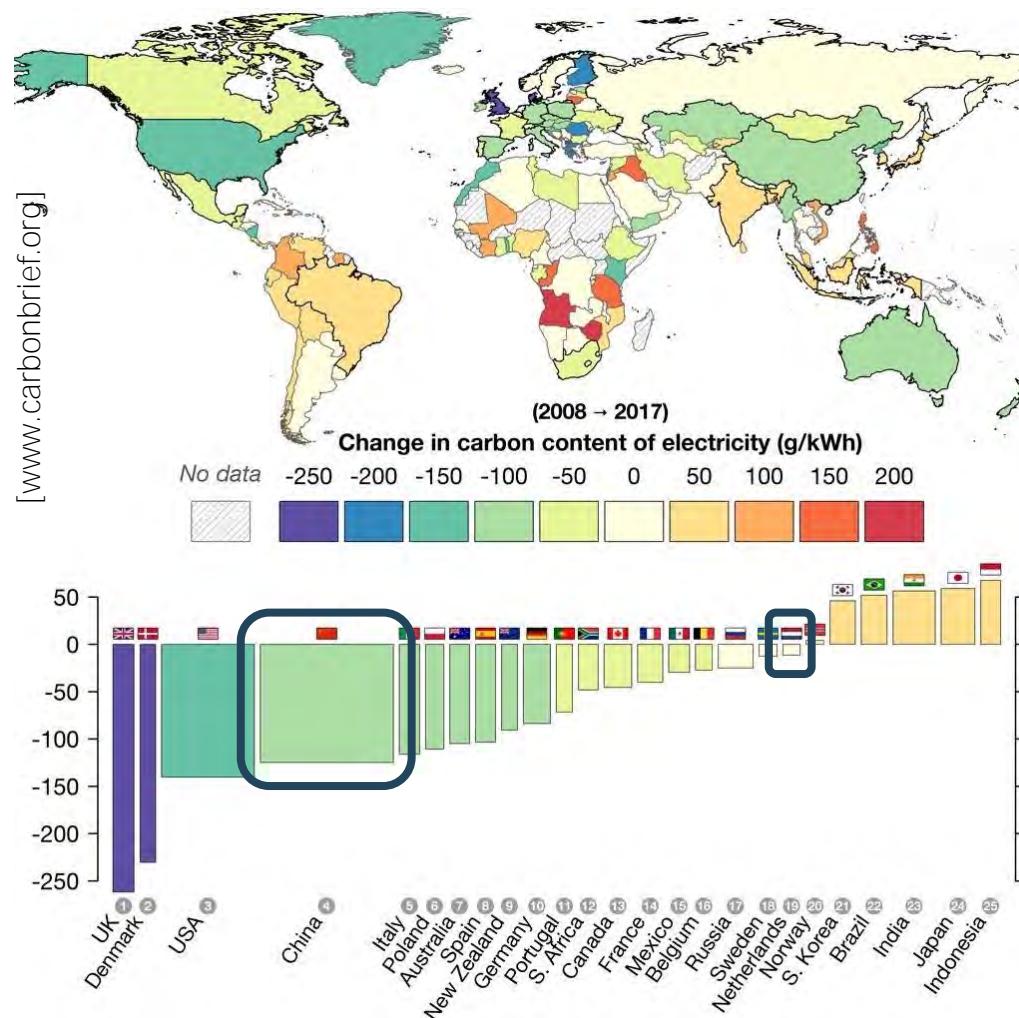


We hebben bossen hard nodig voor CO₂-opname

over natuurlijk erfgoedverlies gesproken...

[foto: Opção Verde/Yvette Watson]

'Laat China eerst maar beter zijn best doen.'



Nee dus.
Hoogste tijd
dat wij zélf
wat gaan doen!

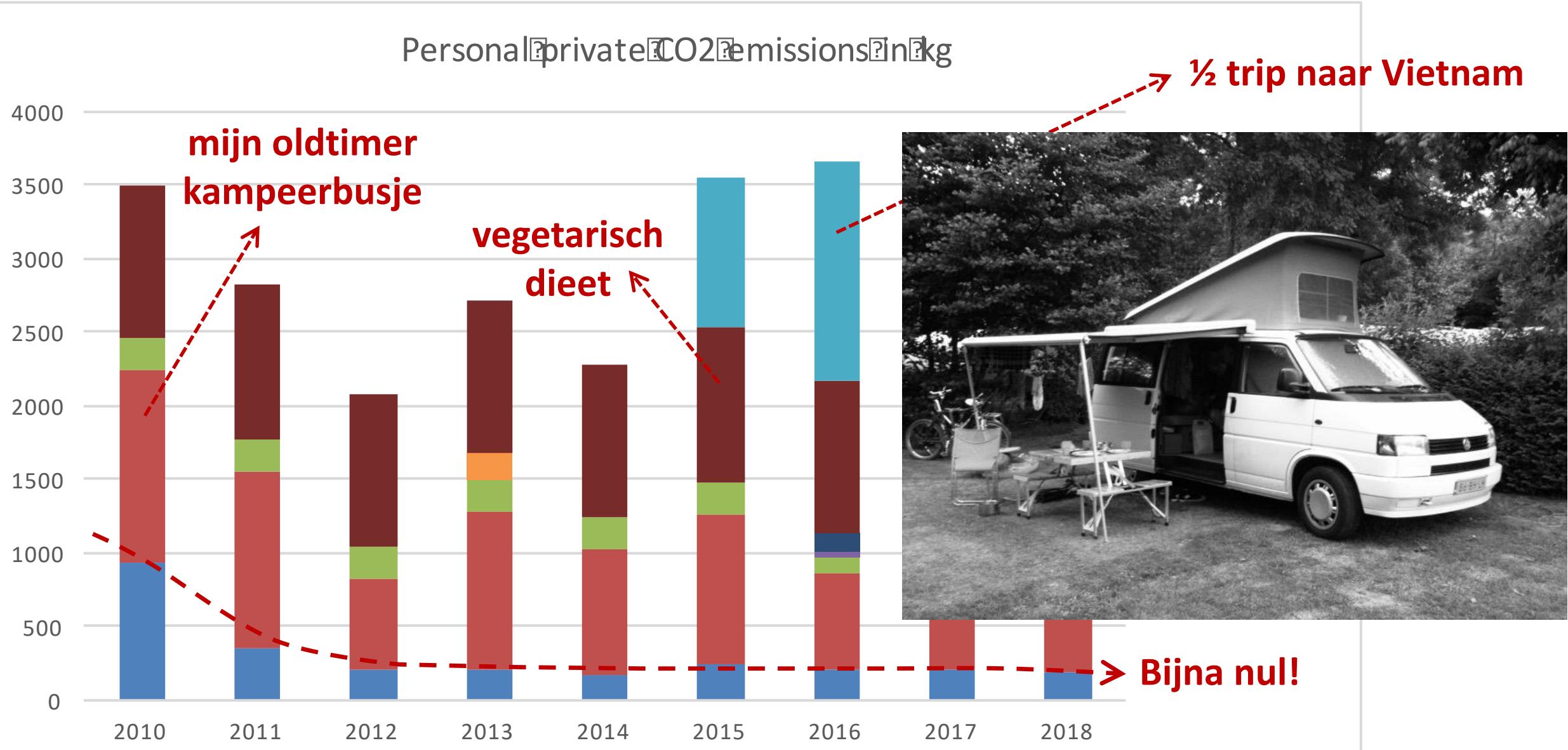
#MijnCO2 | #MyCO2



Het is makkelijk
preken over een
duurzame, circulaire
en energieneutrale
maatschappij.

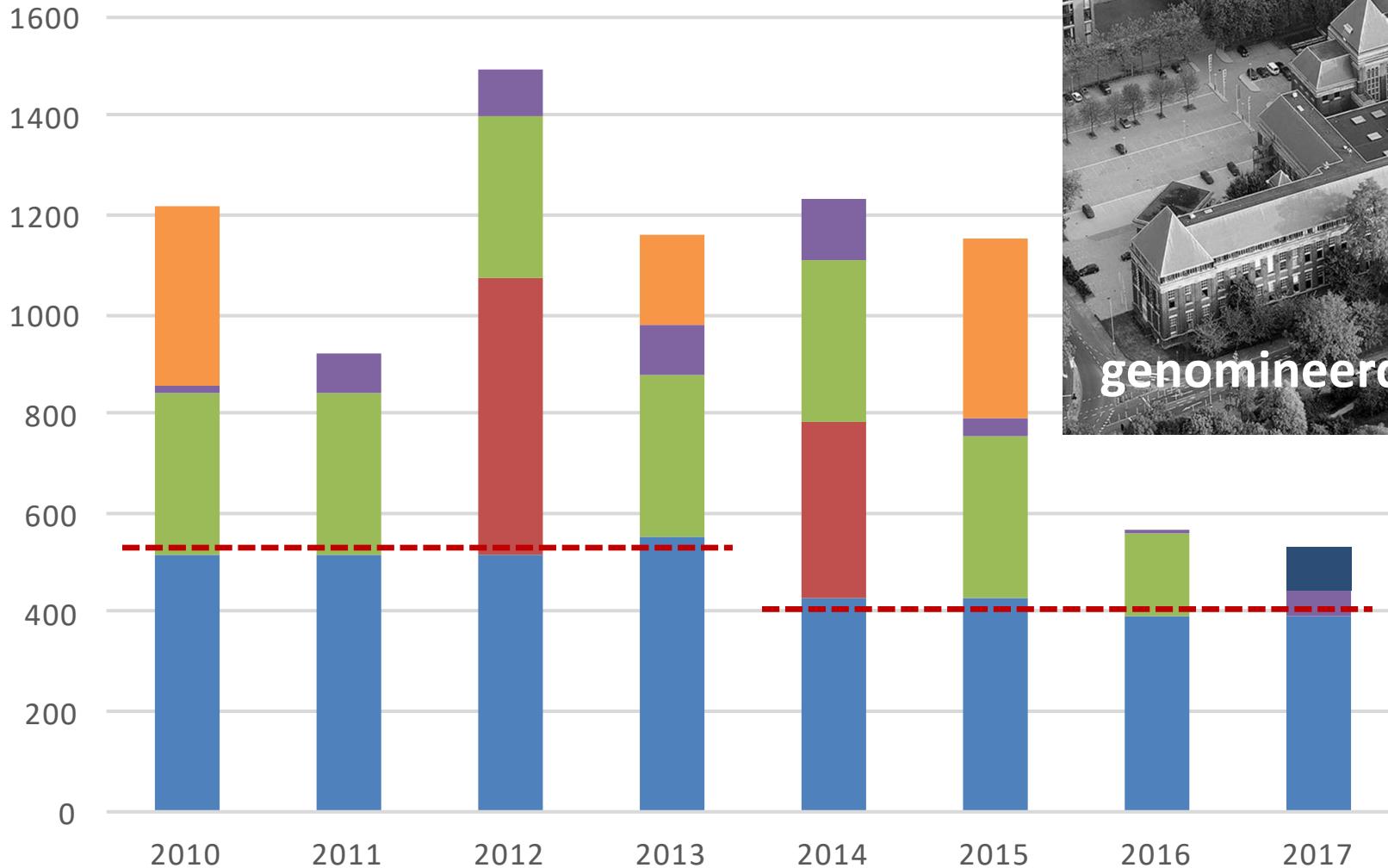
Zelf duurzaam, circulair en
energieneutraal worden
is een heel andere uitdaging...

Mijn eigen CO₂-emissies per jaar, privé



Mijn zakelijke emissies

Business-related personal CO₂ emis-



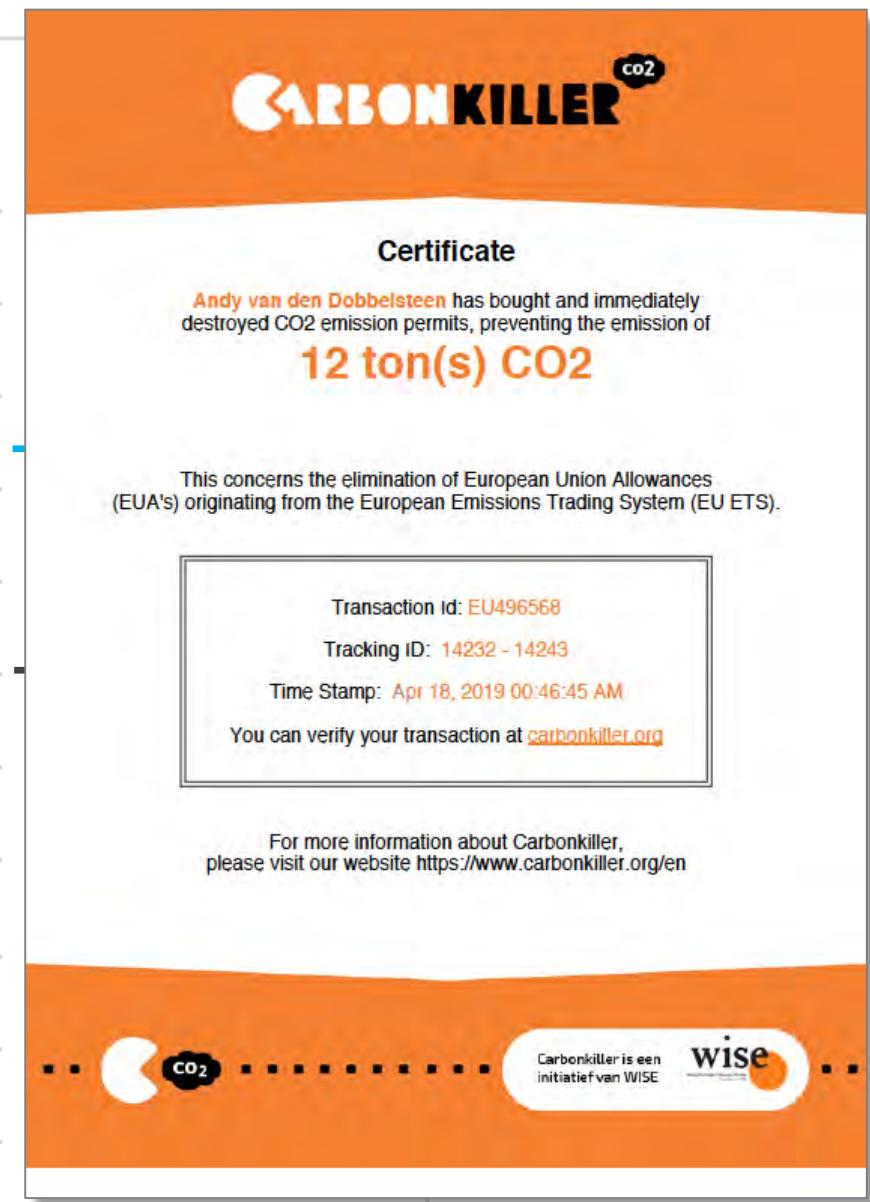
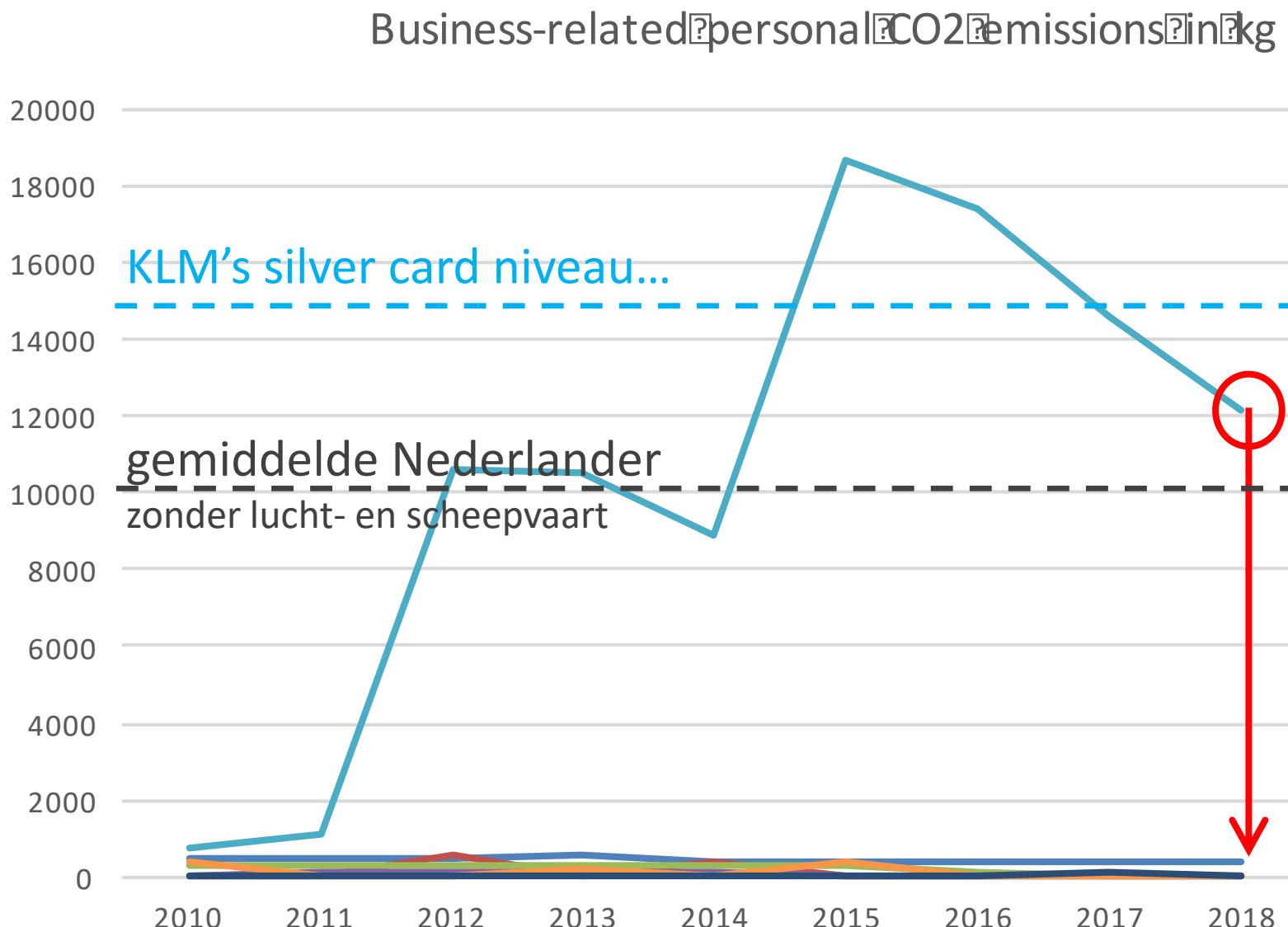
train

car

office

= faculteit Bouwkunde
gerenoveerd in 2013

O ja, de zakenvluchten...



Climate Action!

Klimaatadaptatie

→ wees voorbereid op extreme weersomstandigheden

CO₂-neutraliteit

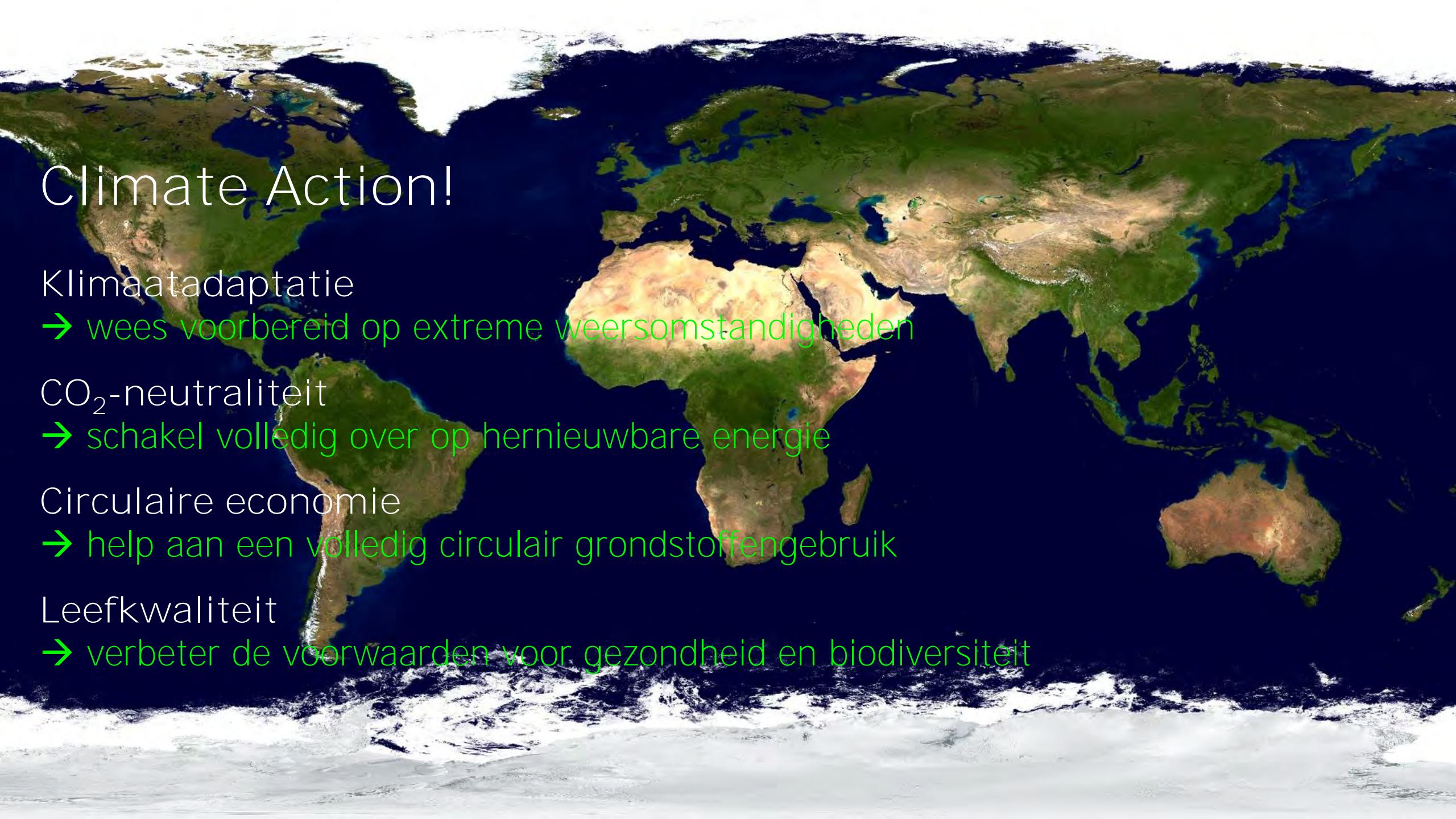
→ schakel volledig over op hernieuwbare energie

Circulaire economie

→ help aan een volledig circulair grondstoffengebruik

Leefkwaliteit

→ verbeter de voorwaarden voor gezondheid en biodiversiteit



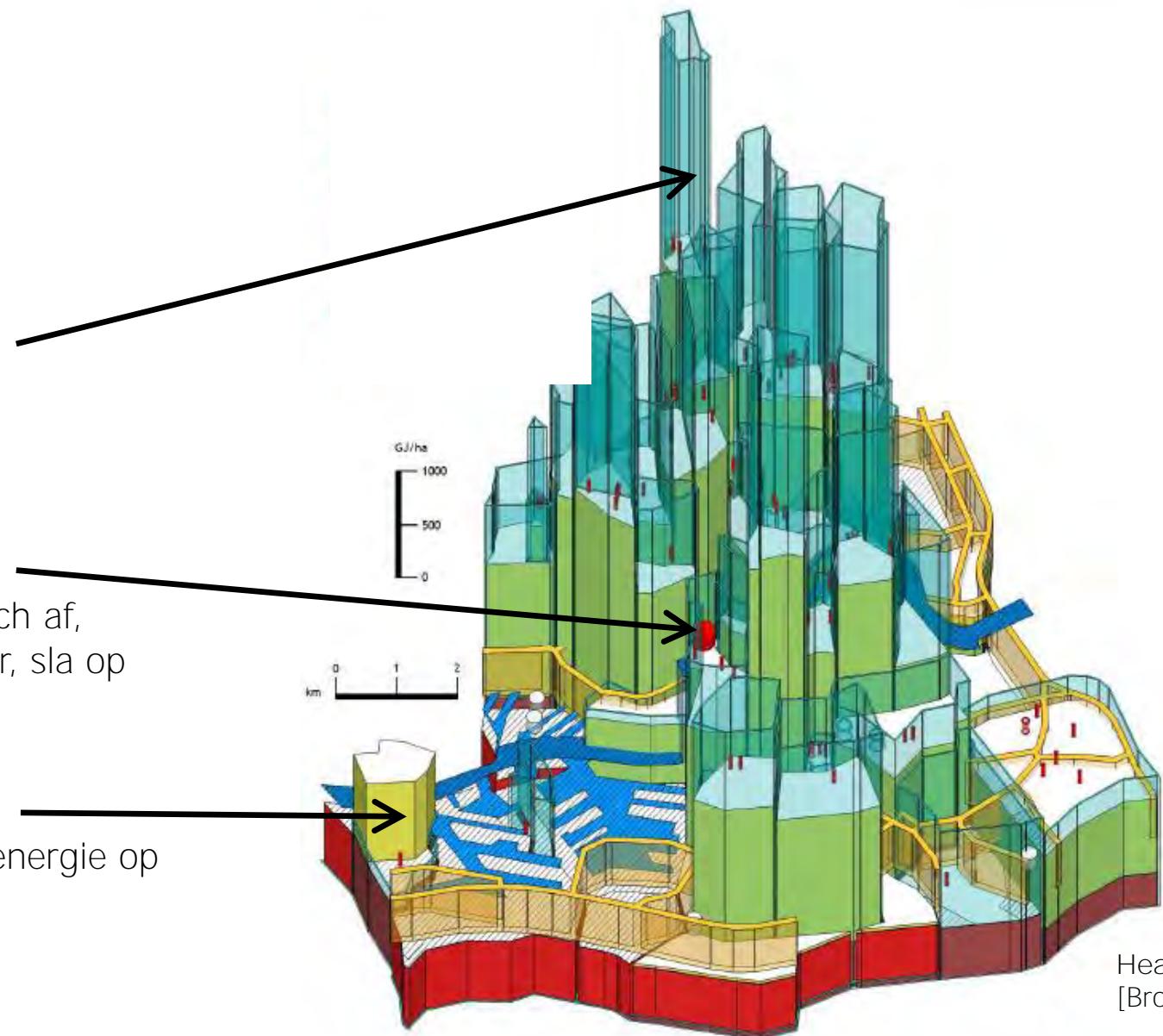
Onze steden moeten in 2050 CO₂-neutraal zijn

Research
vooraf

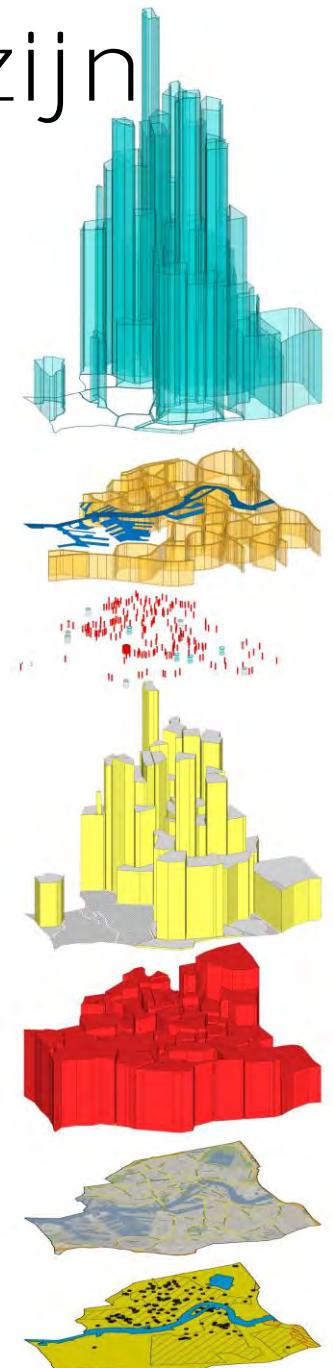
Reduce
reduceer de vraag

Reuse
stem programmatisch af,
wissel uit, cascadeer, sla op

Produce
wek hernieuwbare energie op



Heat map of Rotterdam
[Broersma et al. 2010]

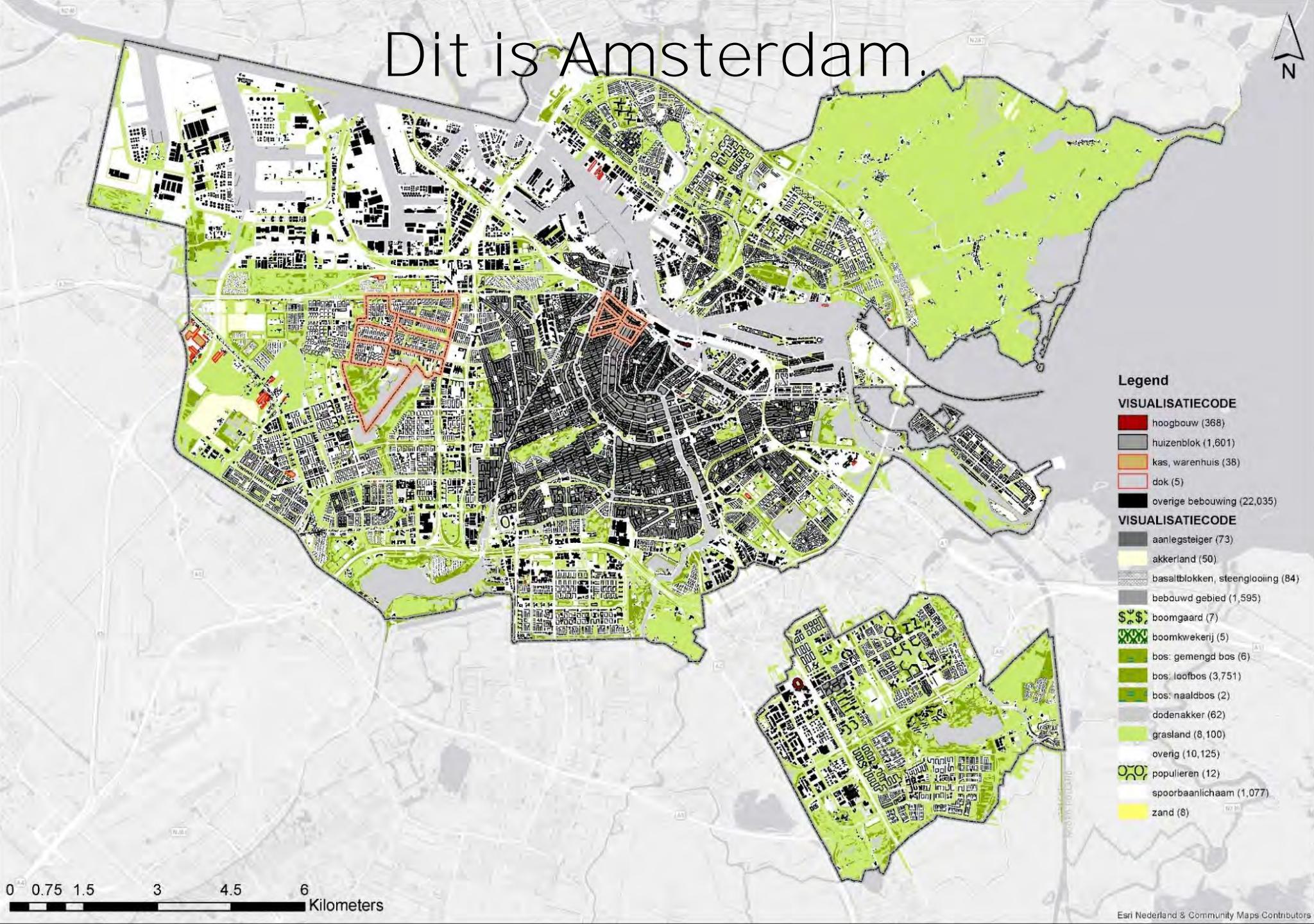


Roadmap Amsterdam

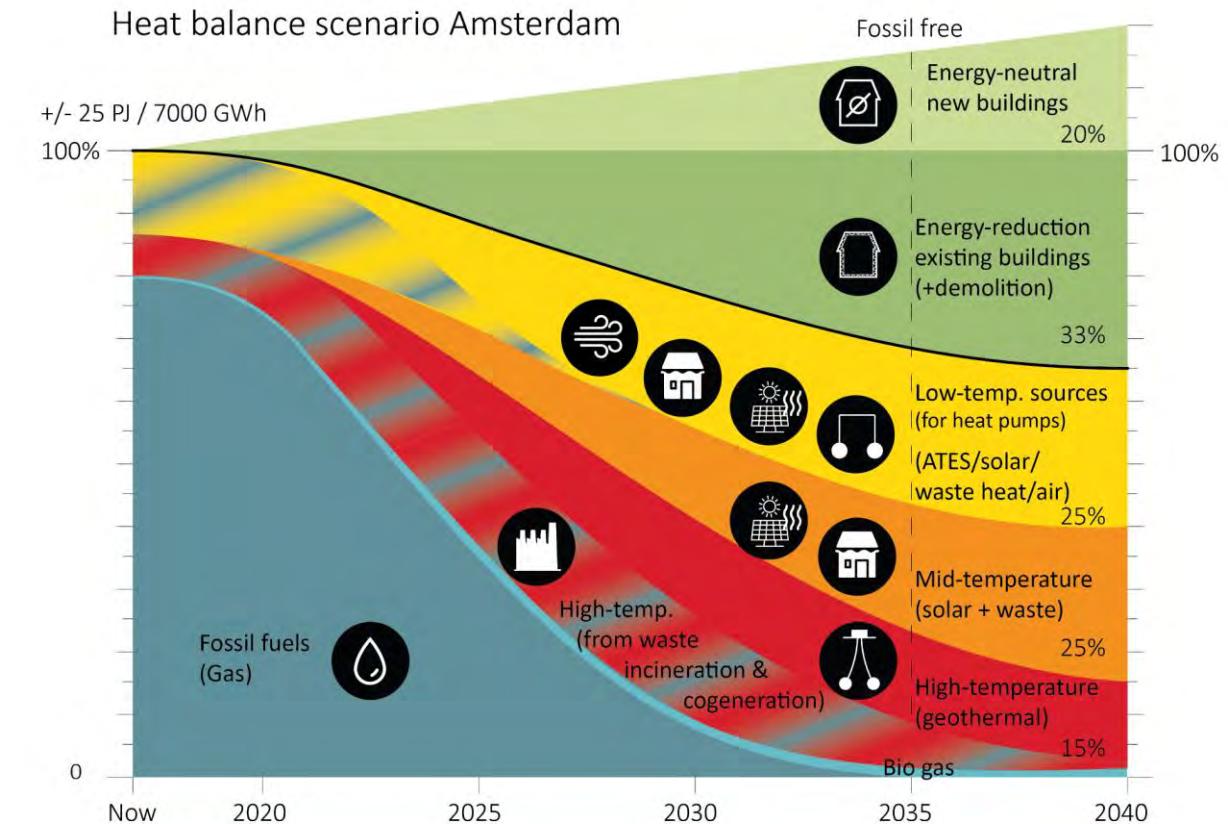
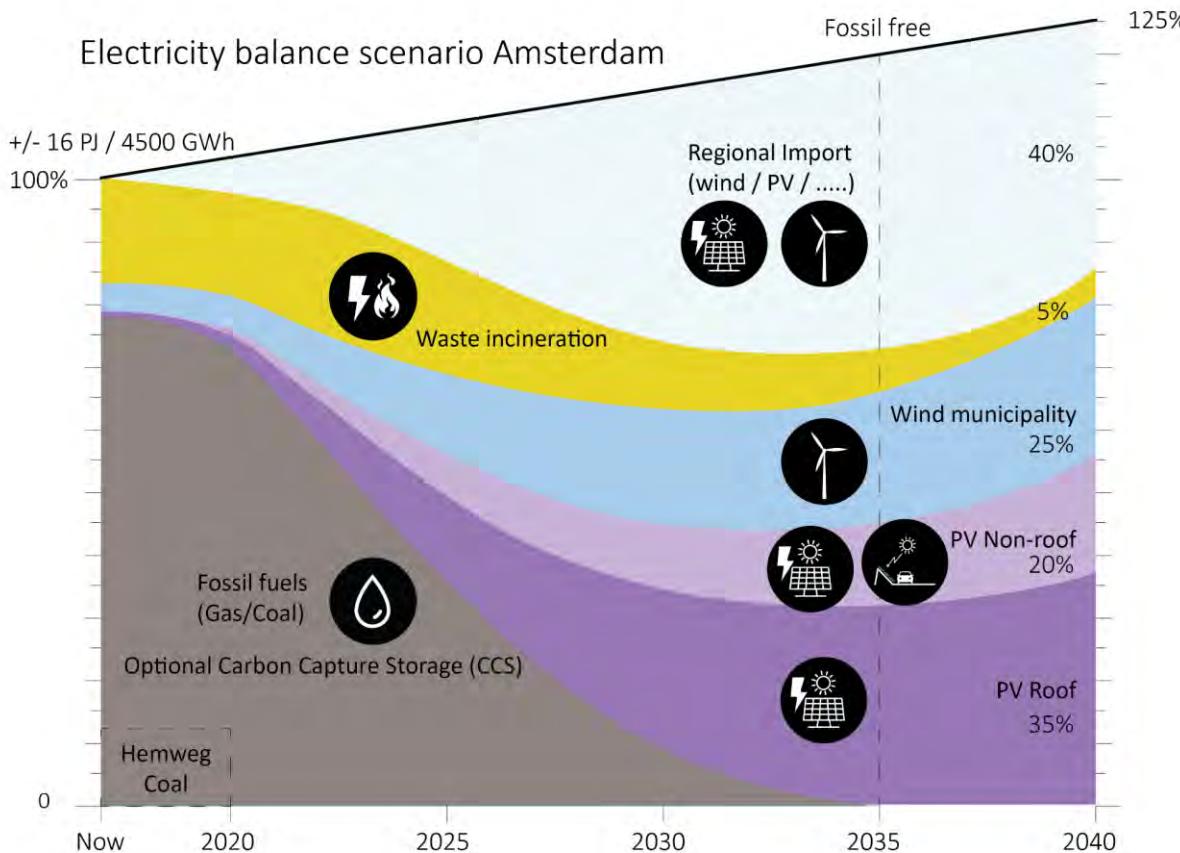
De energietransitieroutekaart naar 'Parijs'

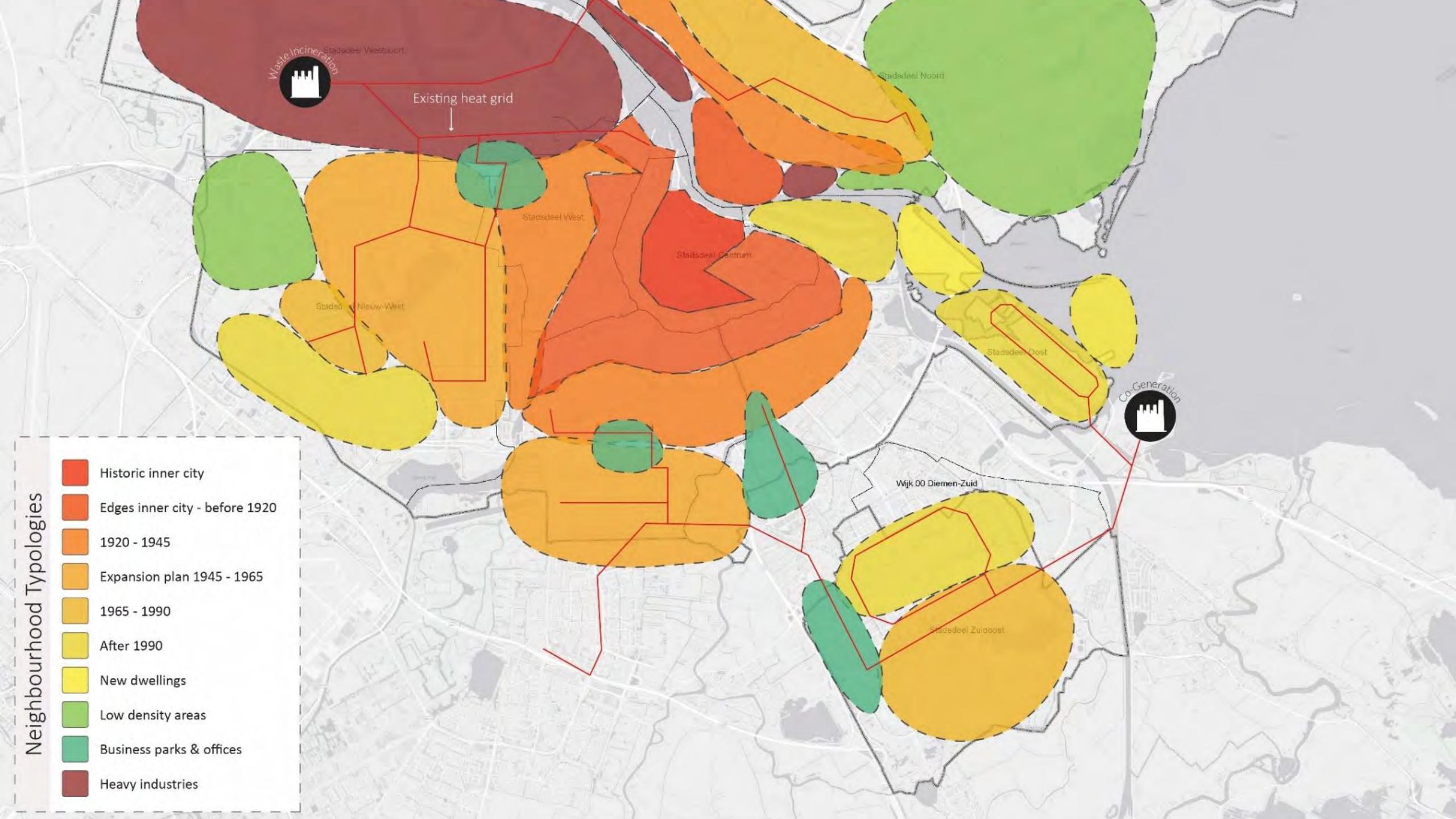


Dit is Amsterdam.

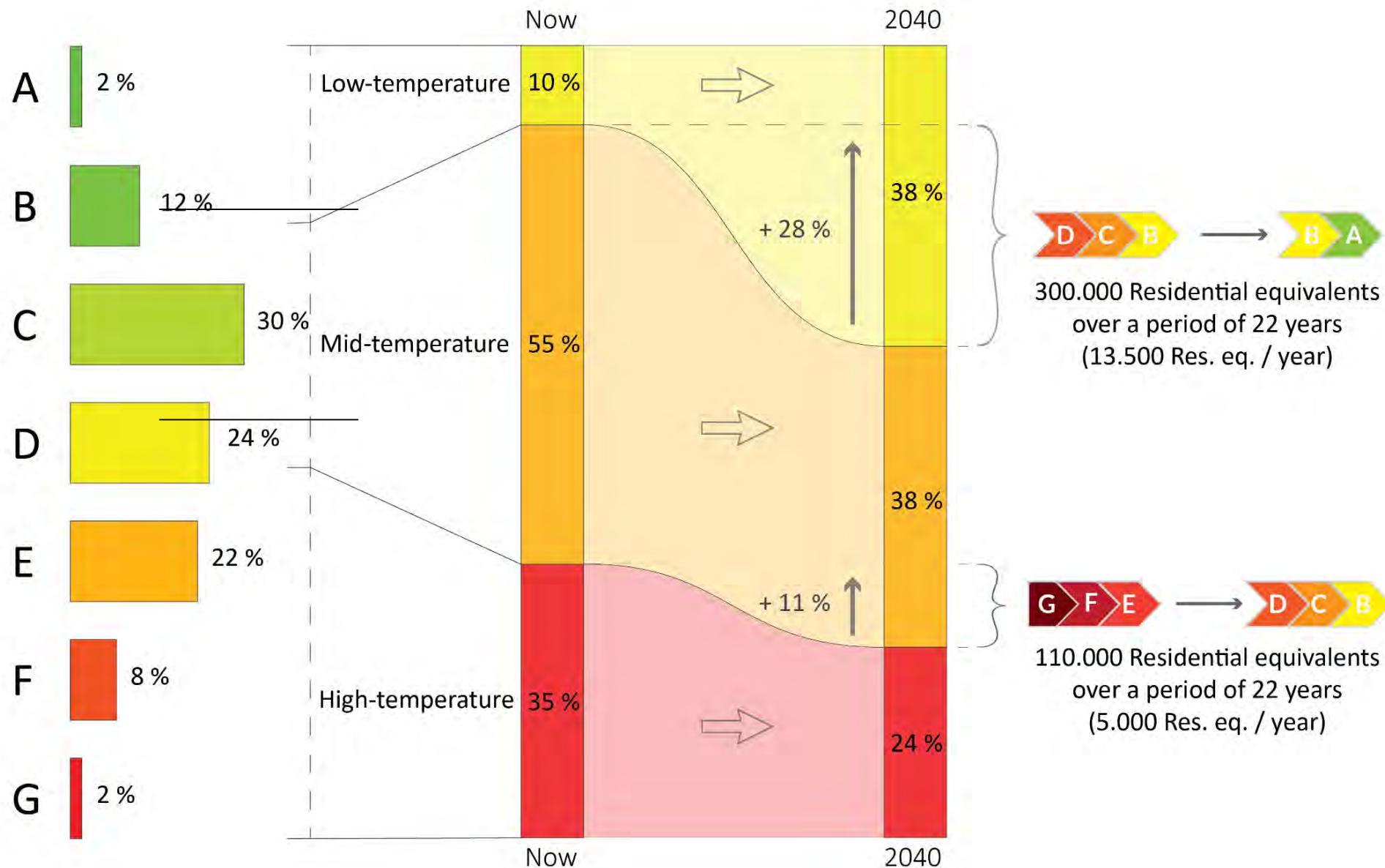


Transitiescenario's voor elektriciteit en warmte



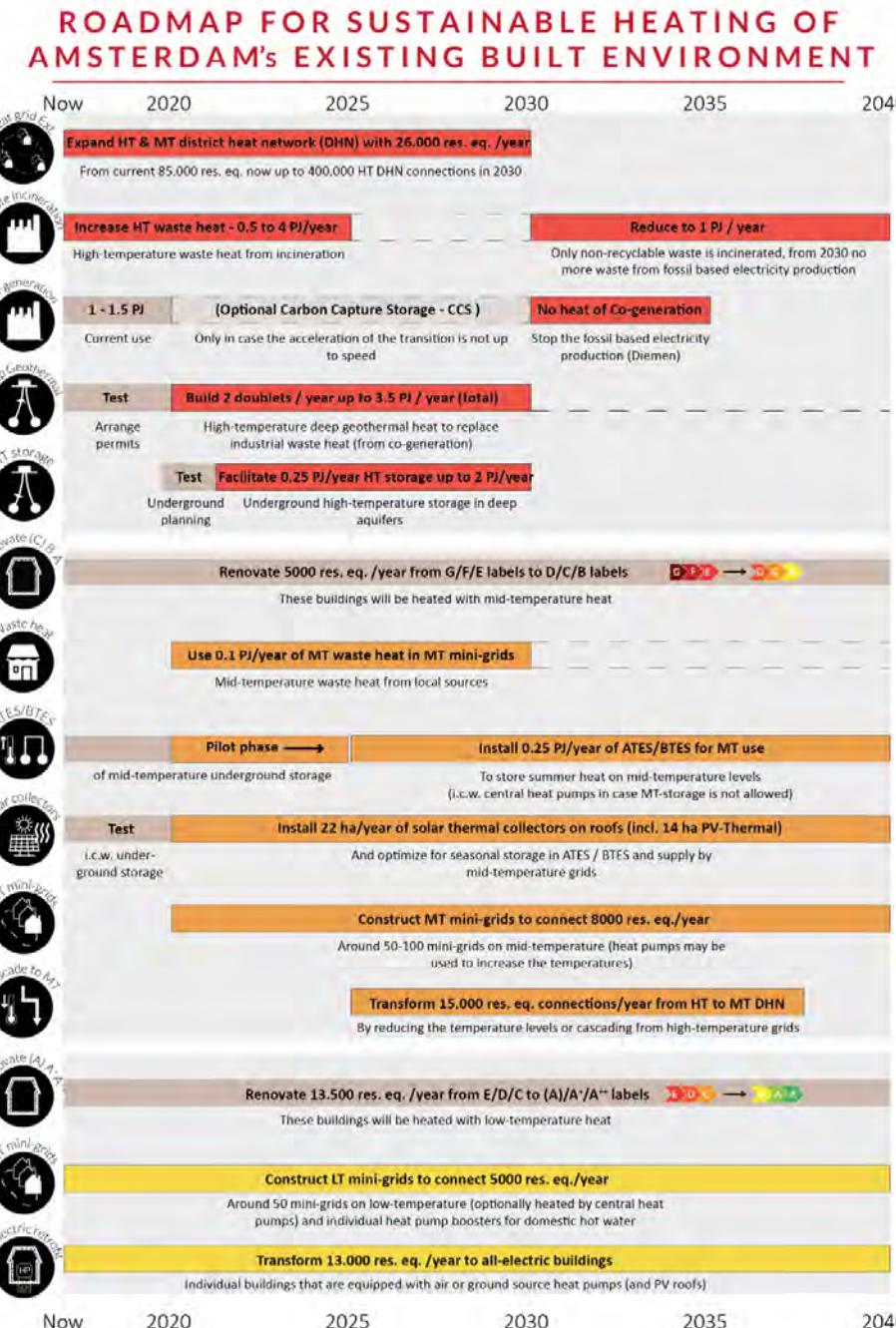


Verschuiving energielabel en temperatuurniveau

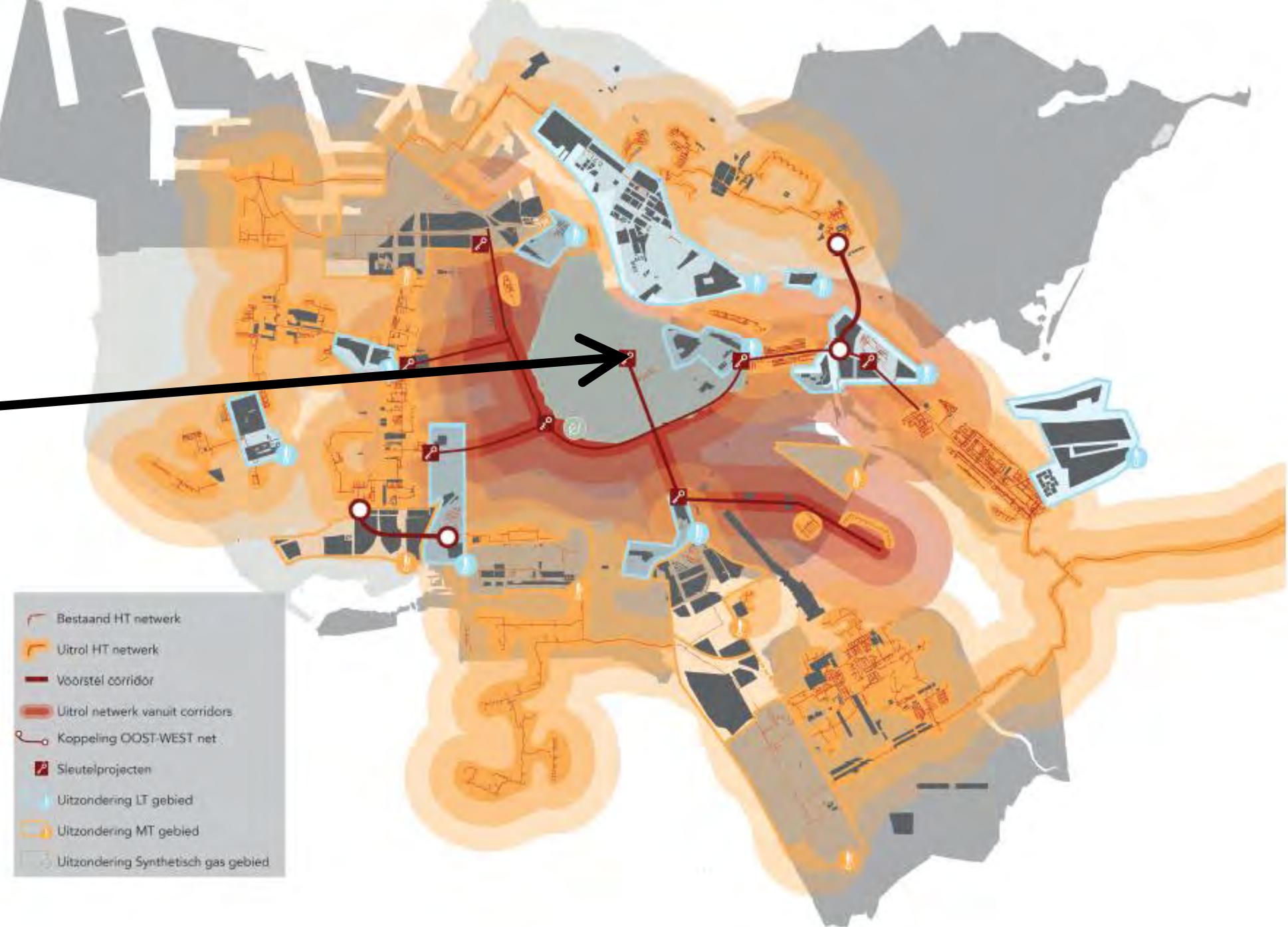


De opgave van Amsterdam

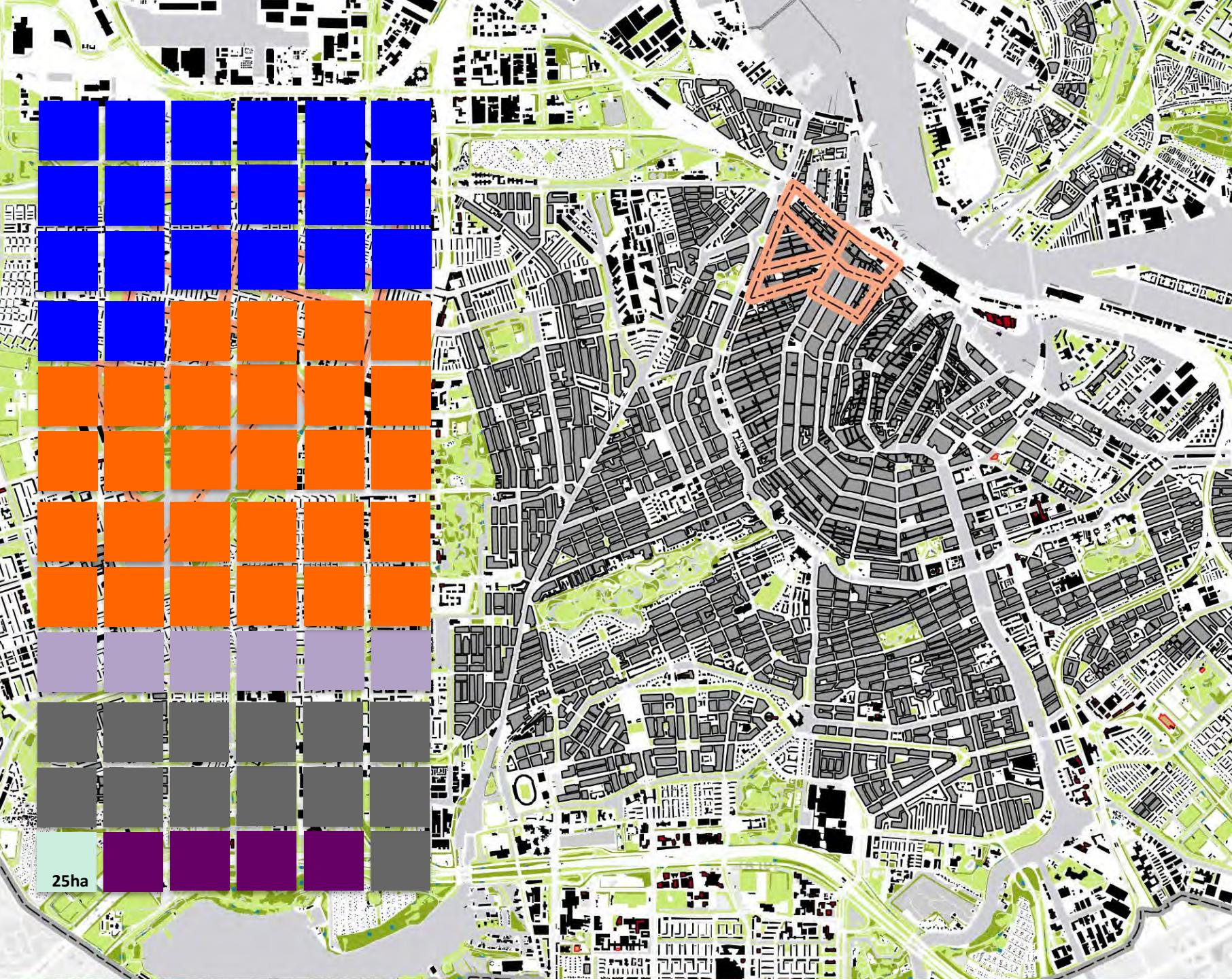
- **Nieuwbouw** gasloos, all-electric, energieneutraal.
- **7.000 renovatieprojecten** tegelijkertijd, tot 2040.
- **26.000 nieuwe aansluitingen** op het warmtenet (78 km pijp), jaarlijks, tot 2030.
- **20 geothermiedoublets** in 2030, tot 3.5 PJ.
- **100 windturbines** van 4 MW binnen de gemeentegrenzen.
- **28 ha PV-panelen** op daken en andere oppervlakken, jaarlijks, tot 2040.
- **2200 GWh import** van duurzame elektriciteit uit de regio in 2040.



Het grote vraagteken



CO₂-voetafdruk 'Brouwerskruis'



10.600 inwoners
6.900 huishoudens (1.54 inw/hh)

- ELEKTRICITEIT** 15.000 MWh
- AARDGAS** 7,6 miljoen m³
- MOBILITEIT** 2.700 km/hh
- AFVAL** 3.300 ton (685 kg/hh)
- WATER** 496.000 m³ (71 m³/hh)

NB: alleen huishoudelijke energie
(geen diensten); mobiliteit geschat
op -60% van het NL gemiddelde;
afval geschat op 60% verbranding.

De grachten



Hoofdkeuzes:

1. Radicale energierenovatie, met maximale PV
2. HT/MT stadswarmtenet, met onzichtbare PV
3. Groen gas (bio, H₂, CH₄), zonder PV (opwek elders)

Voor: blijf zitten

Radicale energierenovatie?

Tegen: sta op

Vergaande renovatie, volledig gasloos

- Gebouwschil aanpakken
 - Flink na-isoleren (inpakken of aan binnenkant)
 - Ramen vervangen (HR++ of triple glas)
- Lage-temperatuur warmtesystemen
 - Warmtepompsysteem
 - Individueel of collectief, met mingrids en WKO
- Bron WP-systeem: 1. bodem, 2. oppervlaktewater, 3. (buiten)lucht
- Zonnecollectoren voor warmtapwater (met elektrische navewarming)
- PV-maximalisatie
 - Alles volleggen...
 - Geïntegreerd, esthetisch en historisch verantwoord?

**Regeluwe
monumentenzorg
(dag, UNESCO!)**

Het schrikbeeld



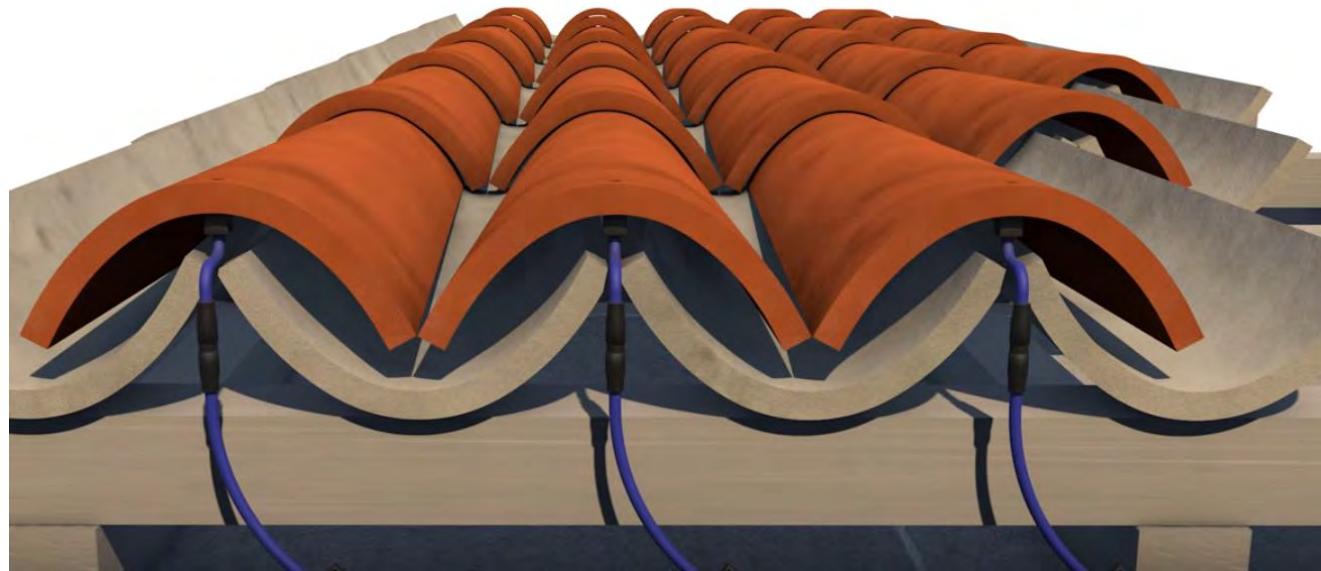
Acceptabel?

Ja: zitten | Nee: staan



Werken aan 'erfgoed-PV'

http://www.dyaqua.it/_en/index.php



Solar roof finishes



TEXTURED



SMOOTH



TUSCAN



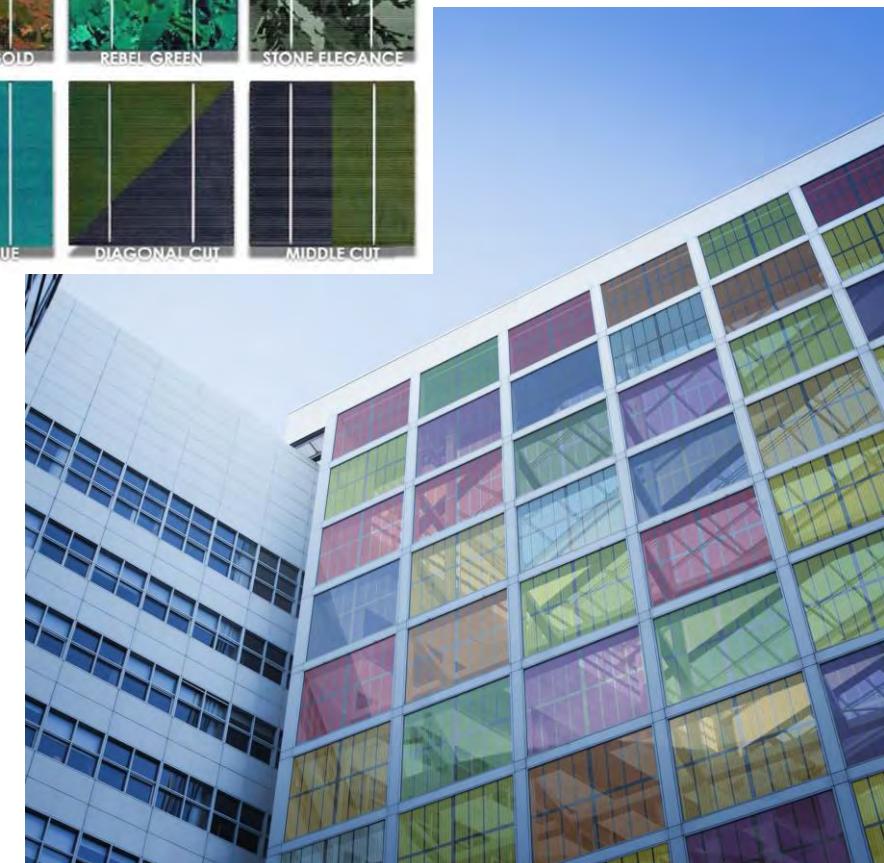
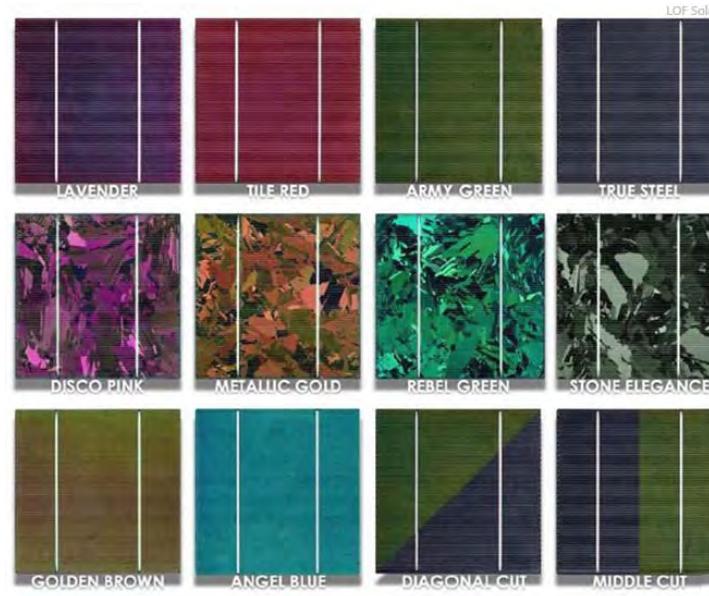
SLATE

Source: Tesla

Nieuwe vormen van PV → sessie Marjan van Aubel



[Dyaqua]



[Kameleon Solar]



Voor: blijf zitten

Duurzaam gas?

Tegen: sta op

Duurzaam gas

- Soorten gas
 - Biogas uit vergistingprocessen (afvalwater, snoeiafval, GFT...)
 - Waterstof (H_2), uit overtollige duurzame stroom (zon, wind, waterkracht)
 - Synthetisch methaan (CH_4), uit over-to-gas van overtollige duurzame stroom
 - Bestaande infrastructuur gebruiken?
 - Gasnet en leidingen in huis
 - Ketels en boilers
 - Grote gemeentelijke gasfabrieken
 - Andere gegadigden voor duurzaam gas
 - Industrie, vooral zware industrie
 - Transport, vooral zwaar transport
- We kunnen niet zoveel
produceren als we nu
van aardgas gebruiken**

Voor: blijf zitten

Warmtenet?

Tegen: sta op

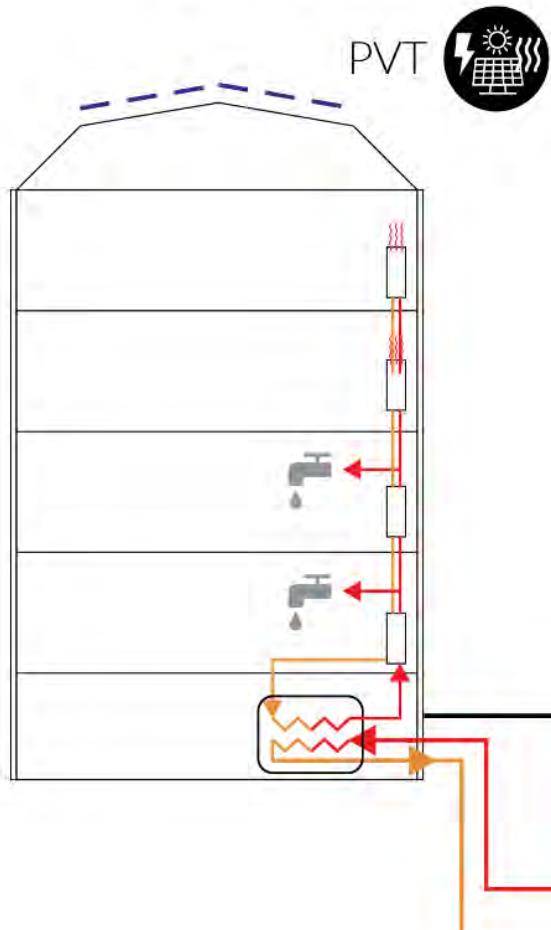
Stadswarmtenetten

- Temperaturen
 - Cascadering van HT-zones naar MT-zones naar LT-zones
 - HT (90°C) aanvoer, MT (65°C) retour = aanvoer, LT (40°C) retour
- Bron: van fossiel naar duurzaam
 - Afvalverbranding?
 - Biomassa(bij) stock?
 - Geothermie?
 - Zonnewarmte?

**Grootschalige uitrol
in de binnenstad
en oudere delen**

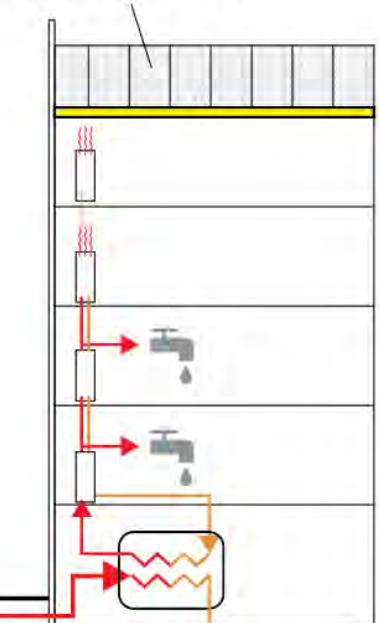
HT warmtenet en autonome woonboten

Energy renovation
GF -> FED

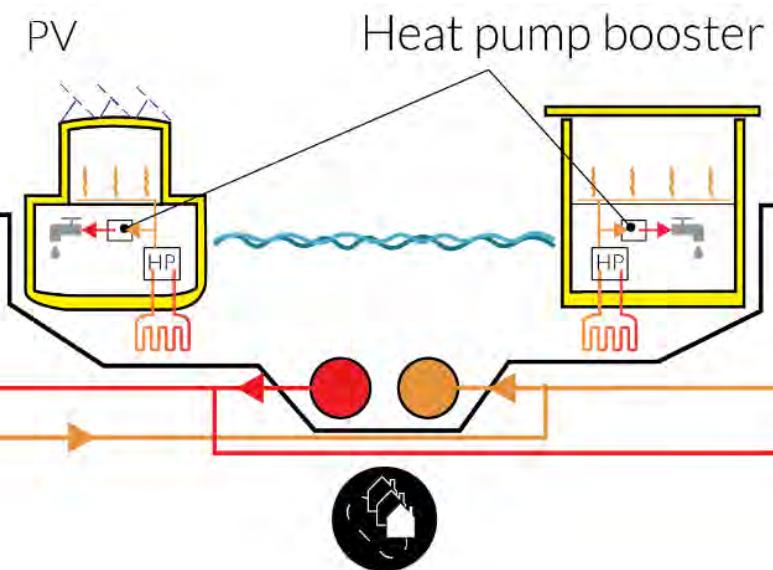


Energy renovation
GF -> FED

PV rooftiles



Warmtepompen halen
warmte uit het kanaal



A photograph showing a group of people in traditional, colorful, patterned costumes performing a circular dance. They are wearing white hats and are arranged in a circle on a sandy or dirt ground. In the center of their circle is a large, dark wooden pole. In the background, a tall wooden windmill structure stands against a clear sky. The scene suggests a cultural or folkloric performance.

Sportief
cultureel erfgoed

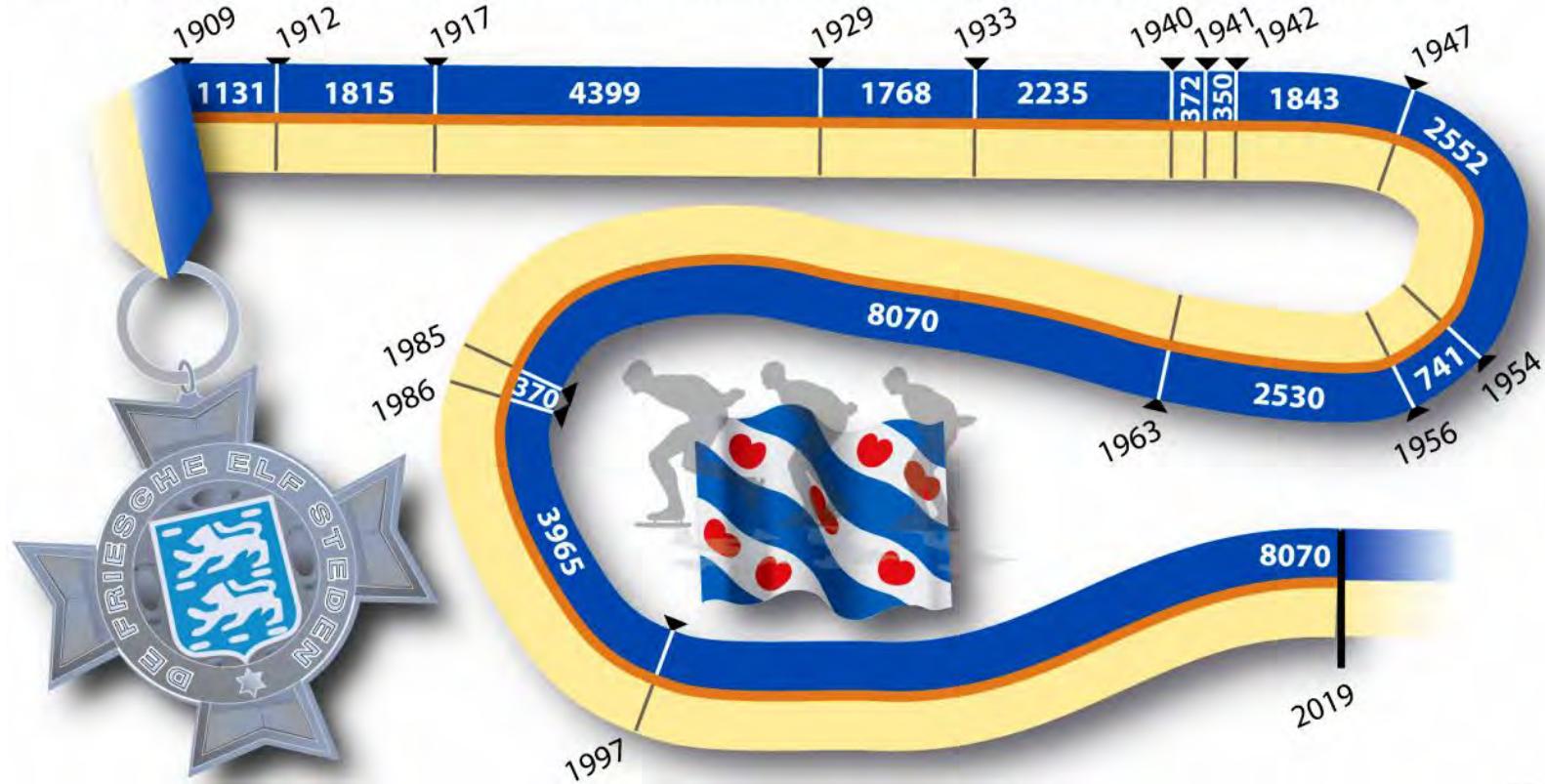
Een naargeestig vooruitzicht

- Sinds 8 februari een recordaantal dagen zonder Elfstedentocht
- Het is al 1°C warmer dan pre-industriële tijden
- De temperatuur stijgt door, waarschijnlijk tot 2-3°C

Is er hoop ooit nog een tocht te kunnen rijden?

Langste Elfstedentochtloze tijdperk in aantocht

Op 8 februari 2019 is het 8070 dagen geleden dat in Friesland de laatste Elfstedentocht werd gehouden. Dan begint het langste Elfstedentochtloze tijdperk ooit. Het aantal dagen tussen de vijftien Elfstedentochten:



ANP

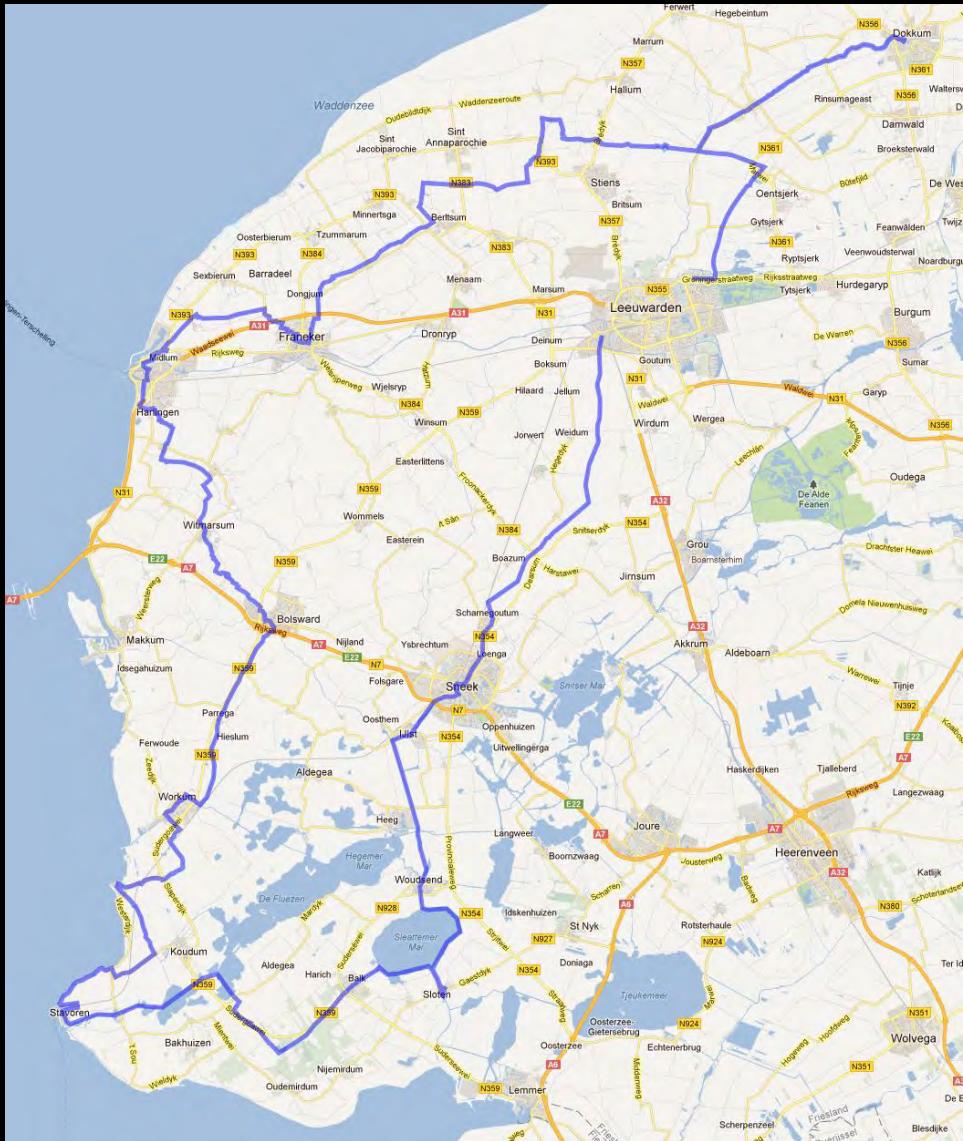
Mijn doel

- Energietransitie verbinden aan het realiseren van een Elfstedentocht
- Als we snel zijn en geluk hebben, kan het al in de winter van 2020, 2021 of 2022!

Hoe is dit mogelijk?



Masterplan voor Elfstedentocht 2.0



- **Energietransitie** naar all-electric: gedegen renovatie van Friese woningen
- **Elfstedentraject** wordt de warmtebron voor verwarming in de winter (aquathermie)
- **10% van Friese huishoudens** (29.000) wordt aangesloten op de route
- **10.000 warmtepompen** (elk 10 kW) onttrekken warmte voor deze huishoudens daarmee wordt het **water met 4°C gekoeld**
- **26 windturbines** (elk 4 MW) zijn nodig voor de elektriciteit, maar dat zijn ze sowieso

A dynamic photograph of a speed skating race. A large group of skaters in colorful, aerodynamic suits and white helmets are shown in mid-stride on a light-colored ice rink. In the background, a tall, dark windmill stands prominently against a hazy, overcast sky. The skaters are blurred slightly, conveying a sense of speed.

It giet oan!

Fansels! → bliuw set

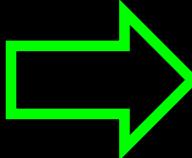
Dwaan it?

Echt net: stean op

Duurzame renovaties en transformaties



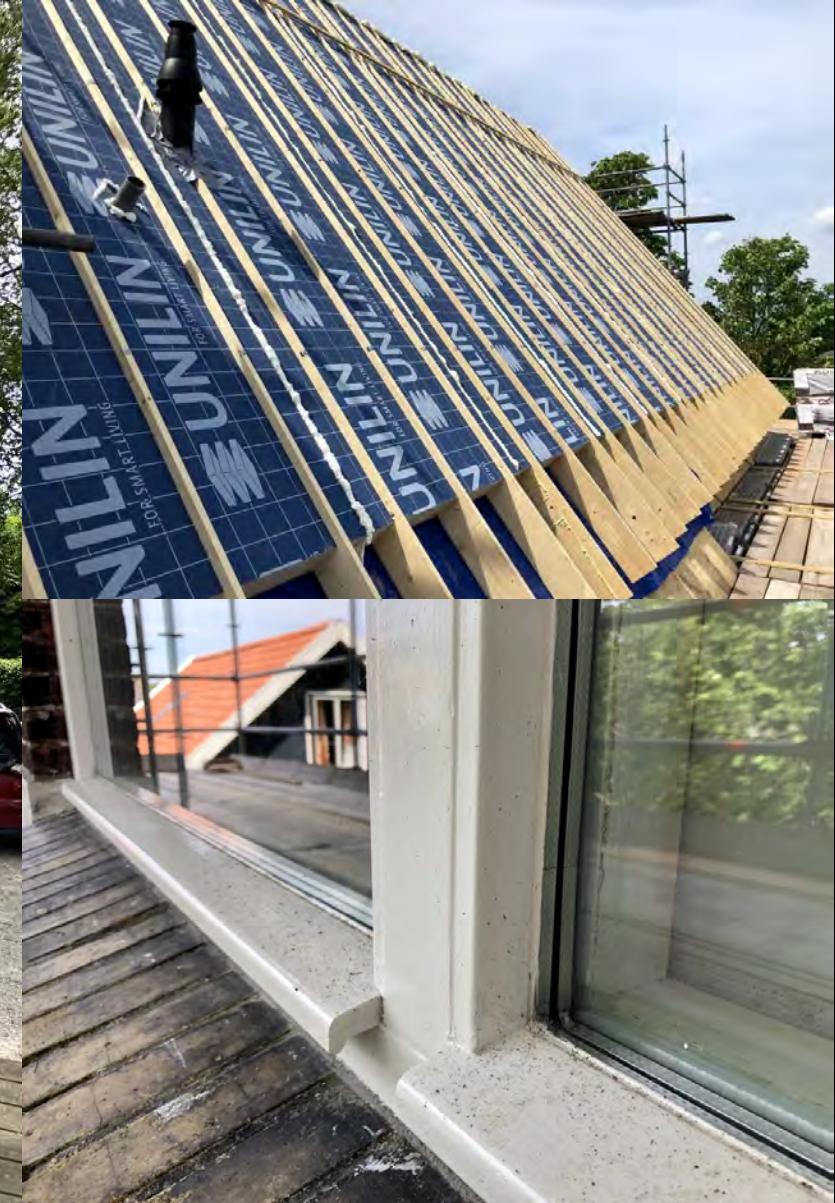
>90% van wat er in 2030 staat, is er nu ook al



Acceptabel?

Ja: zitten | Nee: staan

En het kan ook andersom



Soms verder gaan dan 'bescheiden'



Prêt-à-Loger

Home with a Skin

Prêt-à-Loger, Versailles, 2014

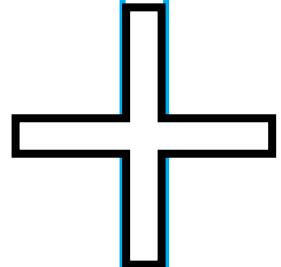
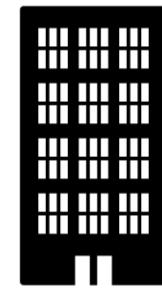




Solar Decathlon 2019

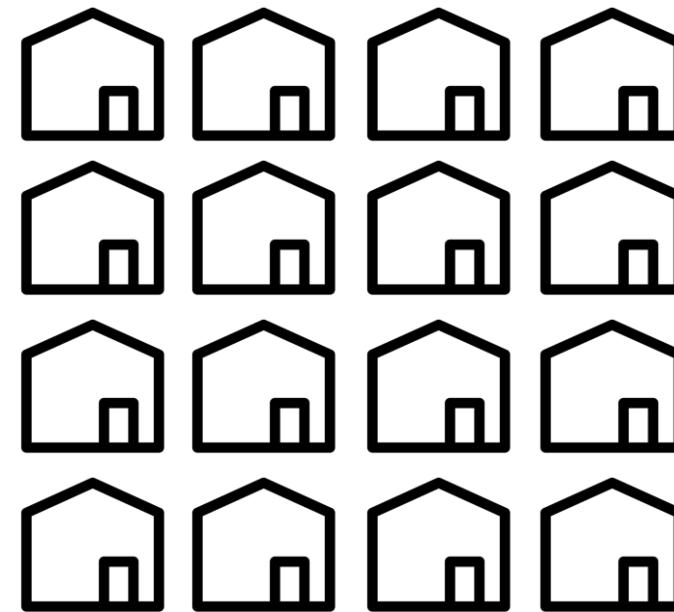
Szentendre, Hungary, 2019

Kantoren naar label C



- 67.000 kantoren in NL
- 55% voldoet niet
- Tot 2023: 260 kantoren te renoveren, per maand...

Betaalbare huisvesting



+1 miljoen woningen in 2030



Solar Decathlon 2019 TU Delft

VACANT

15% OF OFFICE BUILDINGS
VACANT IN NETHERLANDS

UNUSED

BY YEAR 2040, OVER 1
MILLION NEW HOMES ARE
NEEDED

INEFFICIENT

VACANT OFFICE BUILDINGS
HAVE LOW ENERGY LABELS

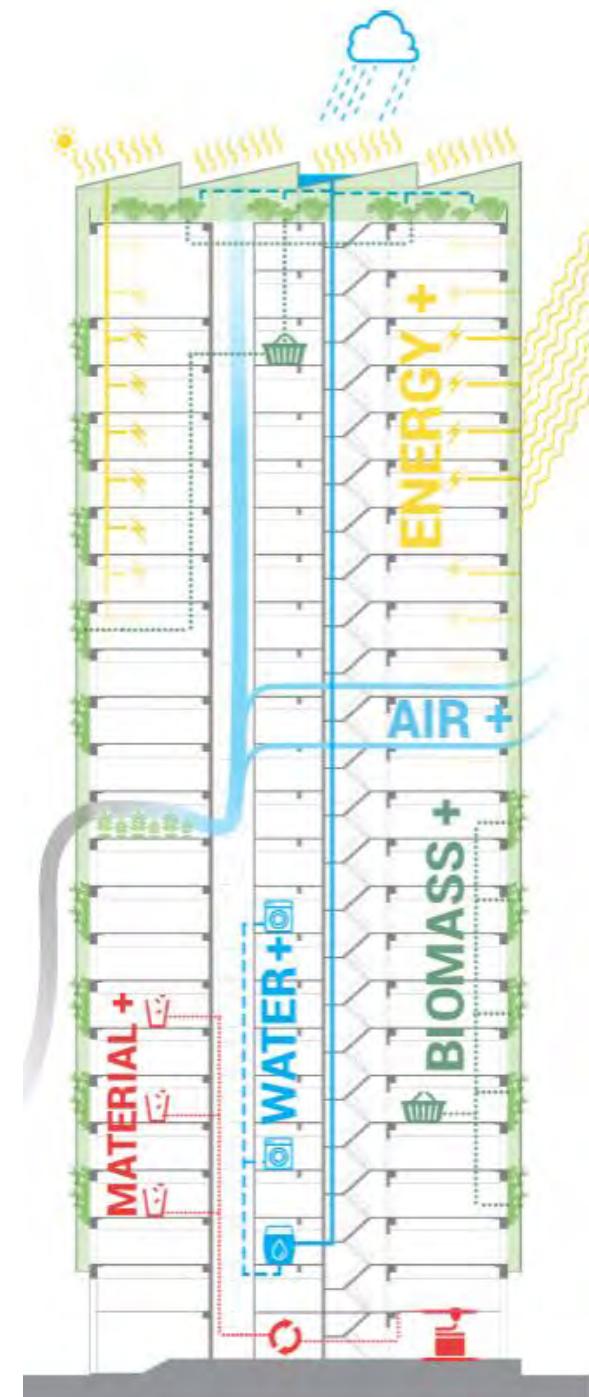
UNFRIENDLY

VACANT BUILDINGS ARE
PRONE TO MISTREATMENT

UNPRODUCTIVE

THESE BUILDINGS DO NOT
CONTRIBUTE POSITIVELY
TO THEIR SURROUNDINGS

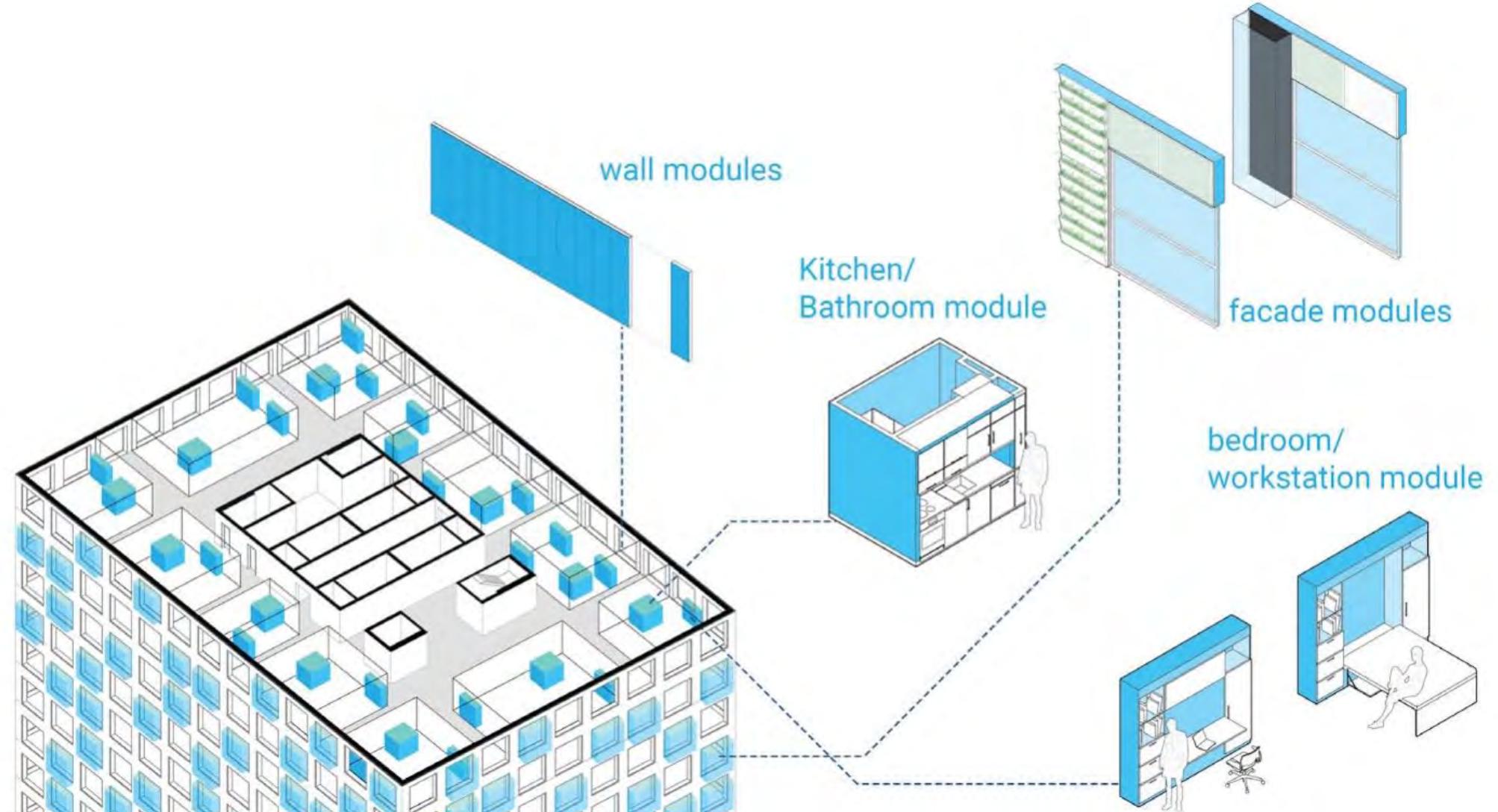
van
INEFFICIENT
naar
NETTO POSITIEF







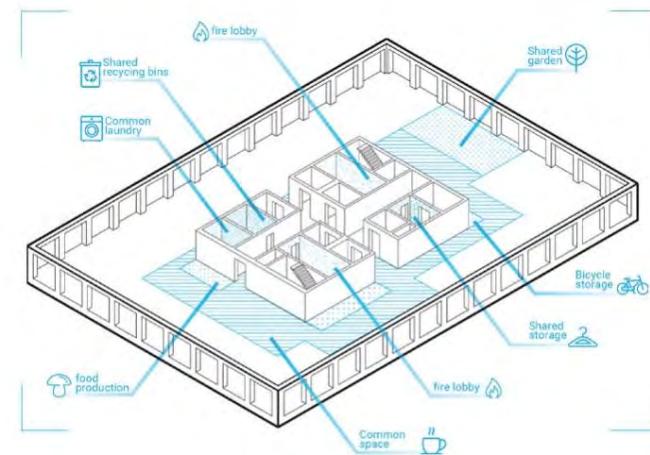
Future proof: modulair ontwerp



Biobased circulaire inbouw-modules



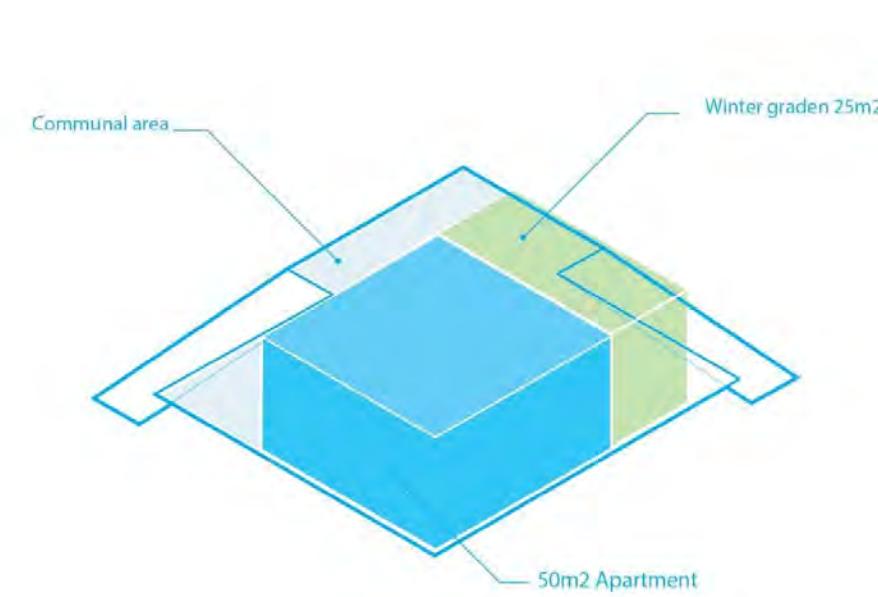
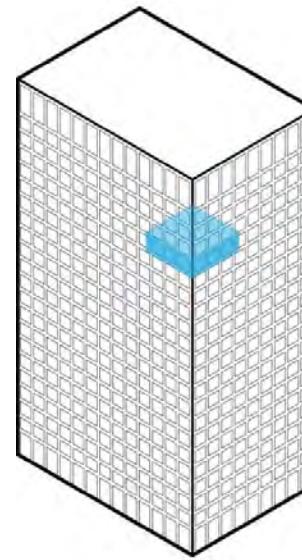
Gedeelde faciliteiten



Privétuin met lucht- zuiverende wand



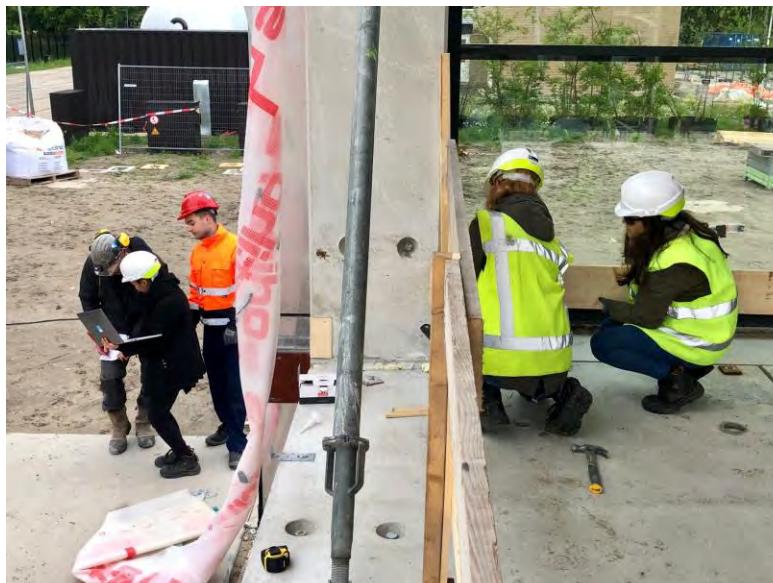
Ons paviljoen: een hap uit de toren



MOR tijdens de Solar Decathlon 2019
Szentendre, Hongarije, deze zomer



Prototype gebouwd op The Green Village (TU Delft)



En dan ook echt gebouwd



Waardeloos. Blijf zitten

Goed plan! → sta op

Back to better

City-zen Nicosia Roadshow May 8-15, 2019

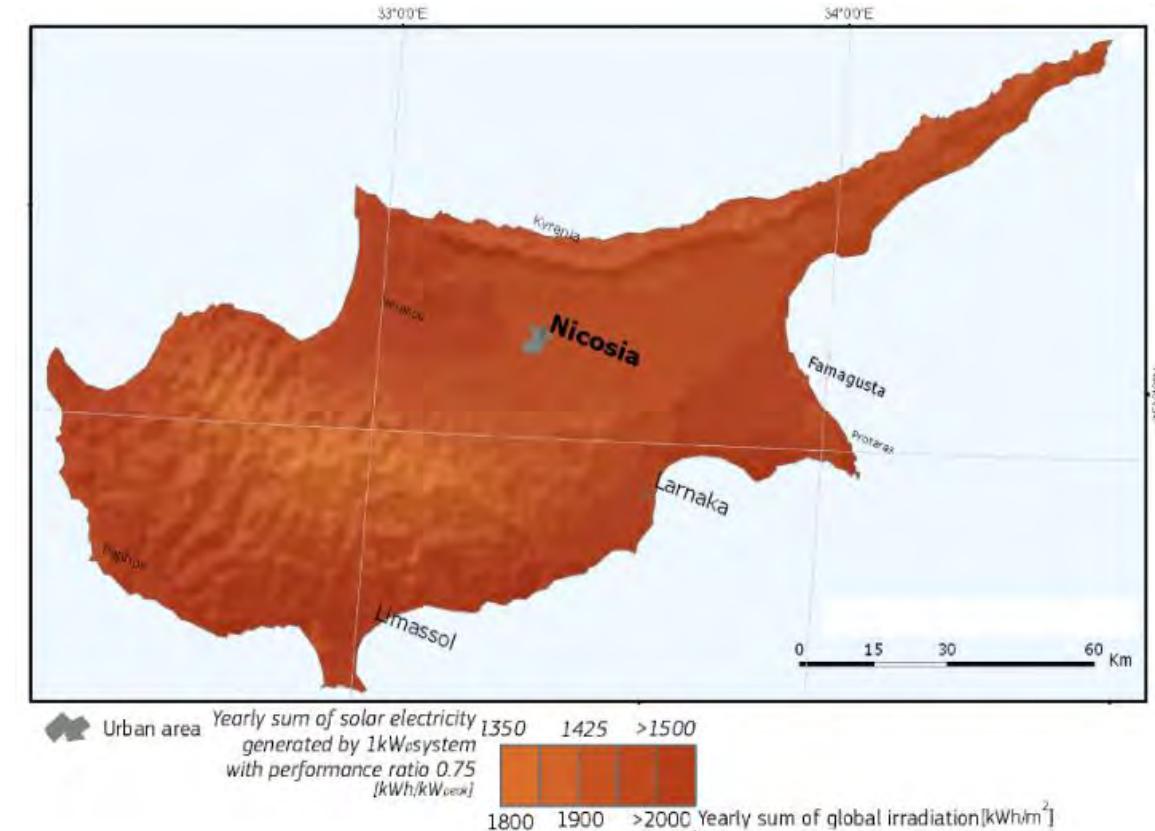
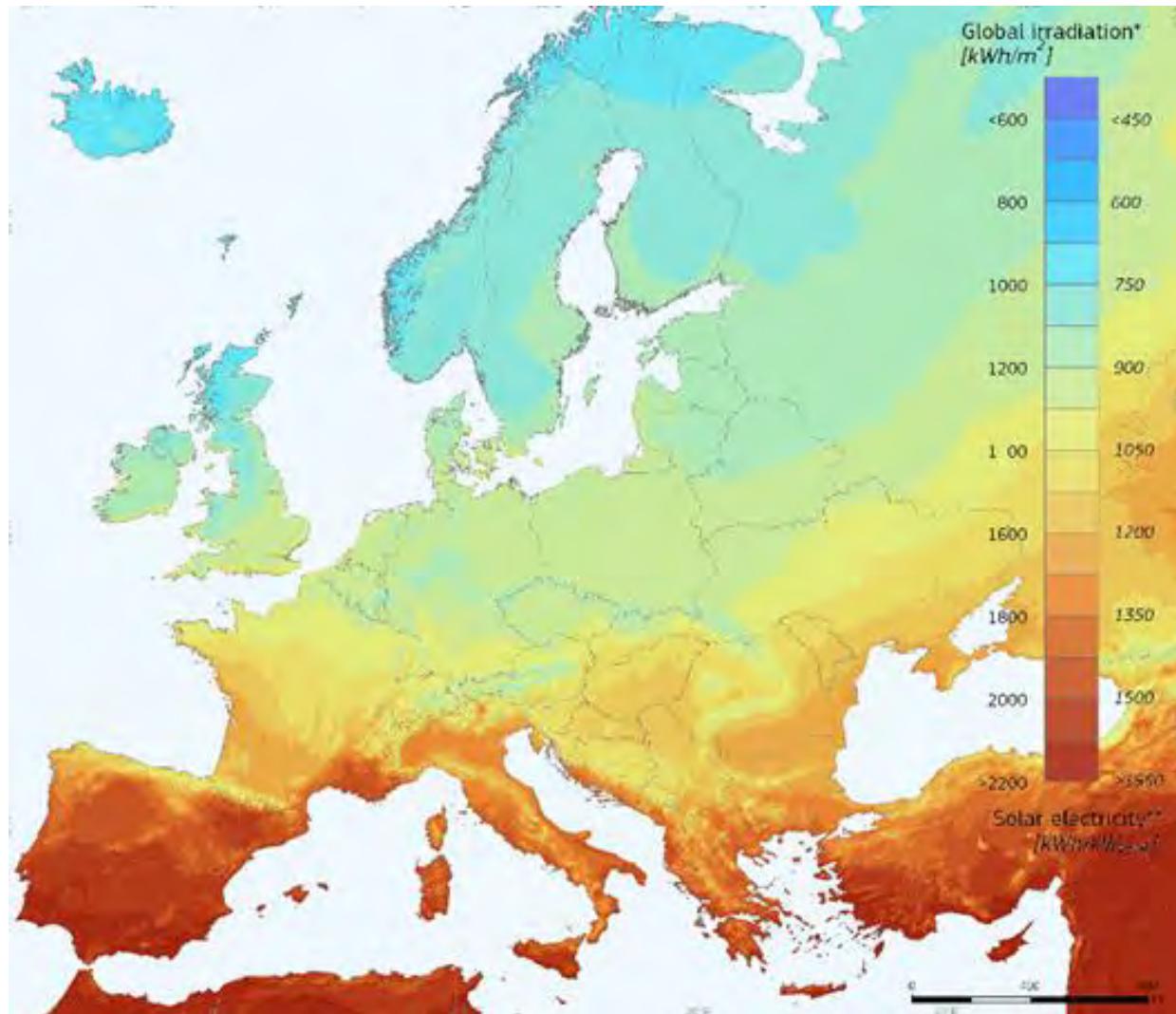


Roadshow Team

Prof. Andy vd Dobbelenstein (TUD)
Achille Hannoet (Th!nk-e)
Dr. Andy Jenkins (QUB)
Prof. Greg Keeffe (QUB)
Prof. Craig L.Martin (TU Delft)
Dr. Markella Menikou (UoN)
Dr. Riccardo Pulselly (UoS)
Anneleen Vanderlinden (Th!nk-e)
Prof. Han Vandevyvere
(EnergyVille/NTNU)
Maryam Al-Irhayim (UCLan)
Emma Campbell (QUB)
Sam van Hooff (TU Delft)
Rainer Townend (UCLan)
Alexis Postekkis (UoN Alumni)
Andreas Prokopiou (UoN Alumni)
Christos Xenofontos (UoN Alumni)



Climate: solar intensity

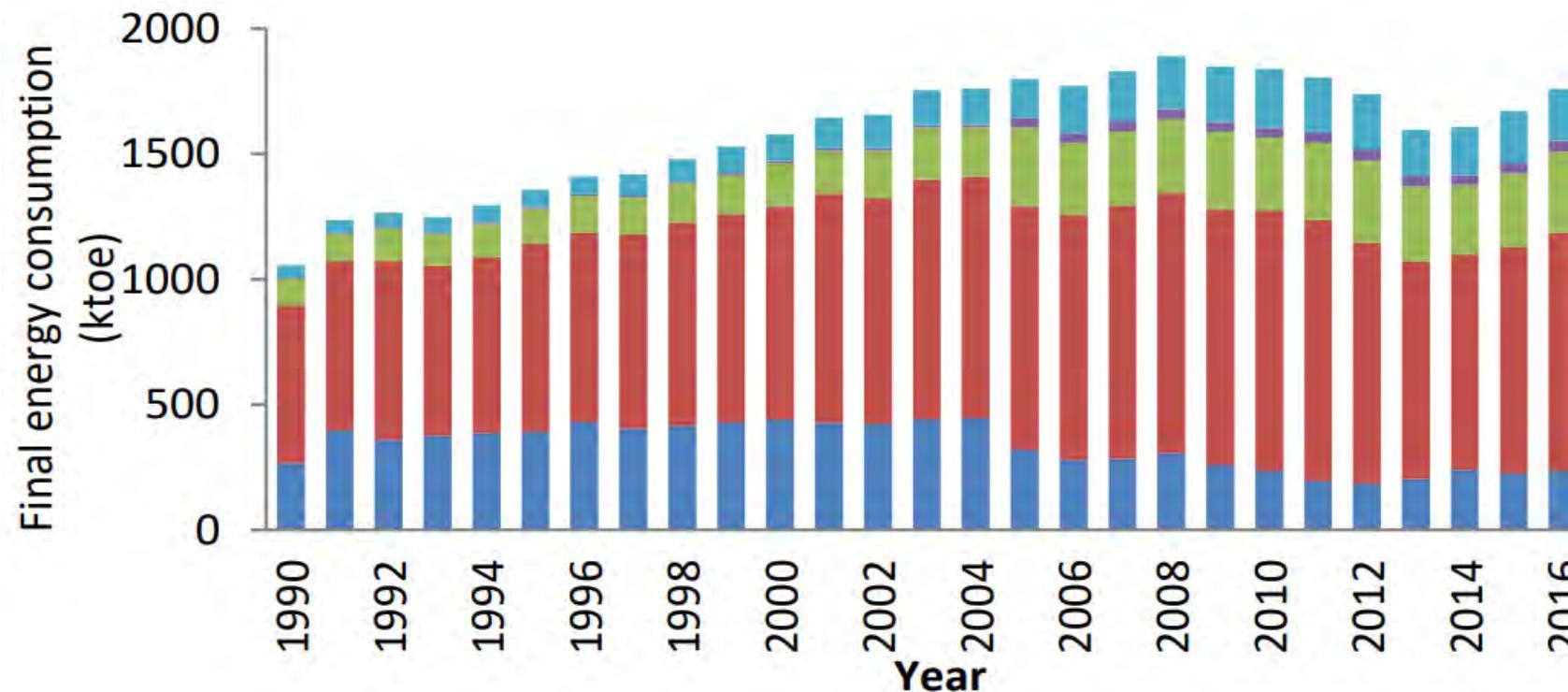


Solar ‘best of Europe’

Source: FOSS
Research Centre for Sustainable Energy
University of Cyprus



Energy characteristics: final energy demand



Source:



- Services
- Agriculture
- Residential
- Transport
- Industry

Energy-wise and otherwise, mobility is the number 1 issue to address



Environmental footprint: biocapacity



We need 13
Cypruses to
meet the
demand of the
2020 lifestyle



Suburbia as a heat trap



The car as a constituent of non-places



Old Nicosia is the more sustainable place



Traditional climate control strategies



High albedo roof

Traditional climate control strategies



Traditional climate control strategies



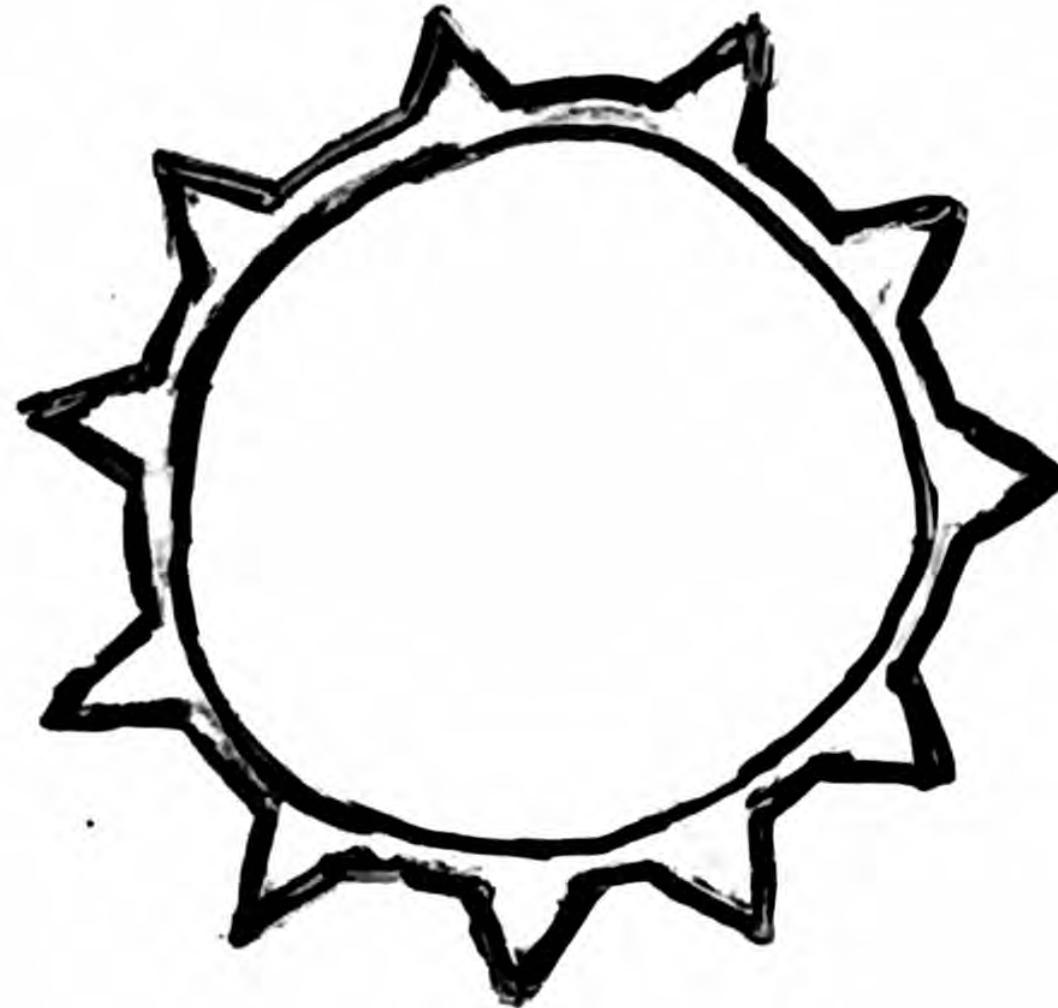
Traditional climate control strategies



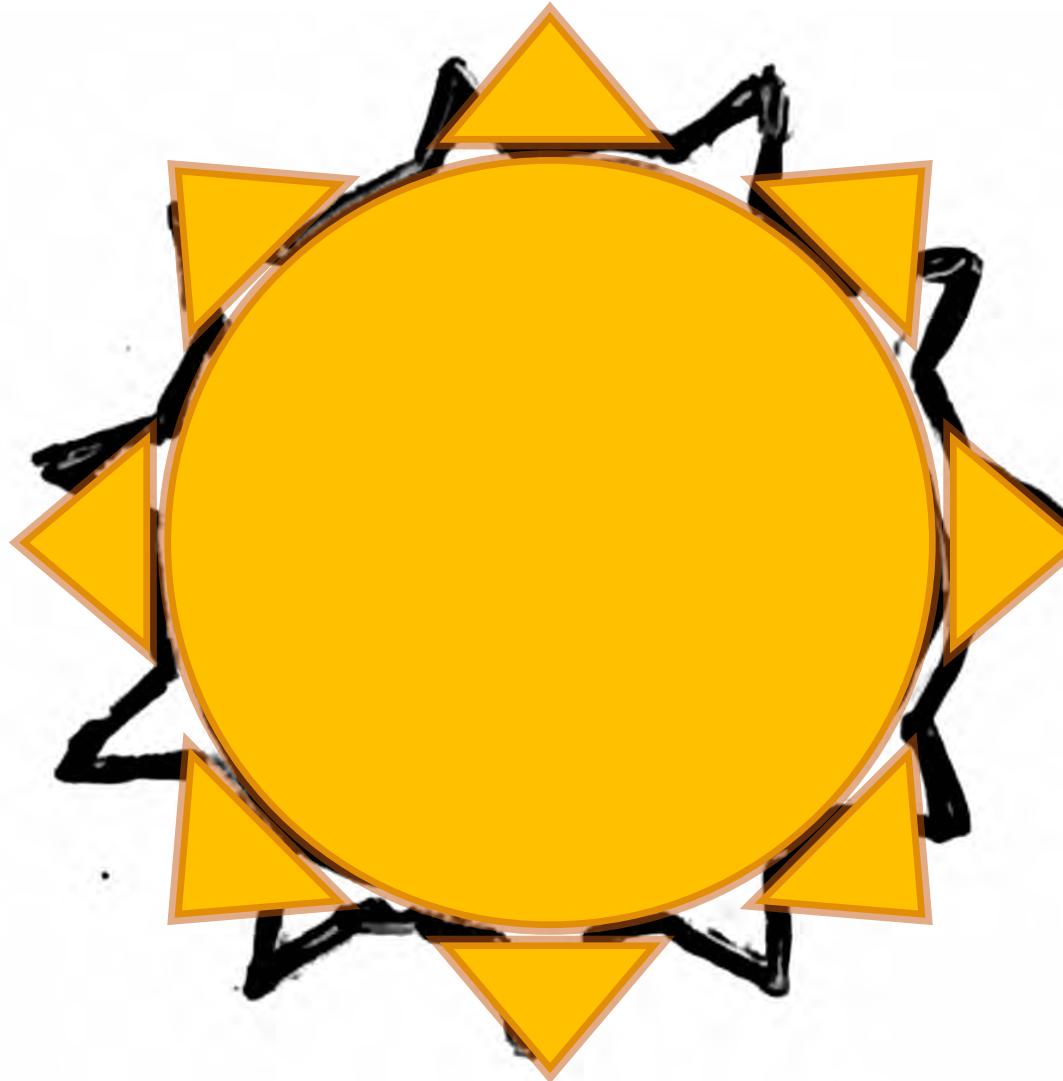
A vision on the sustainable city



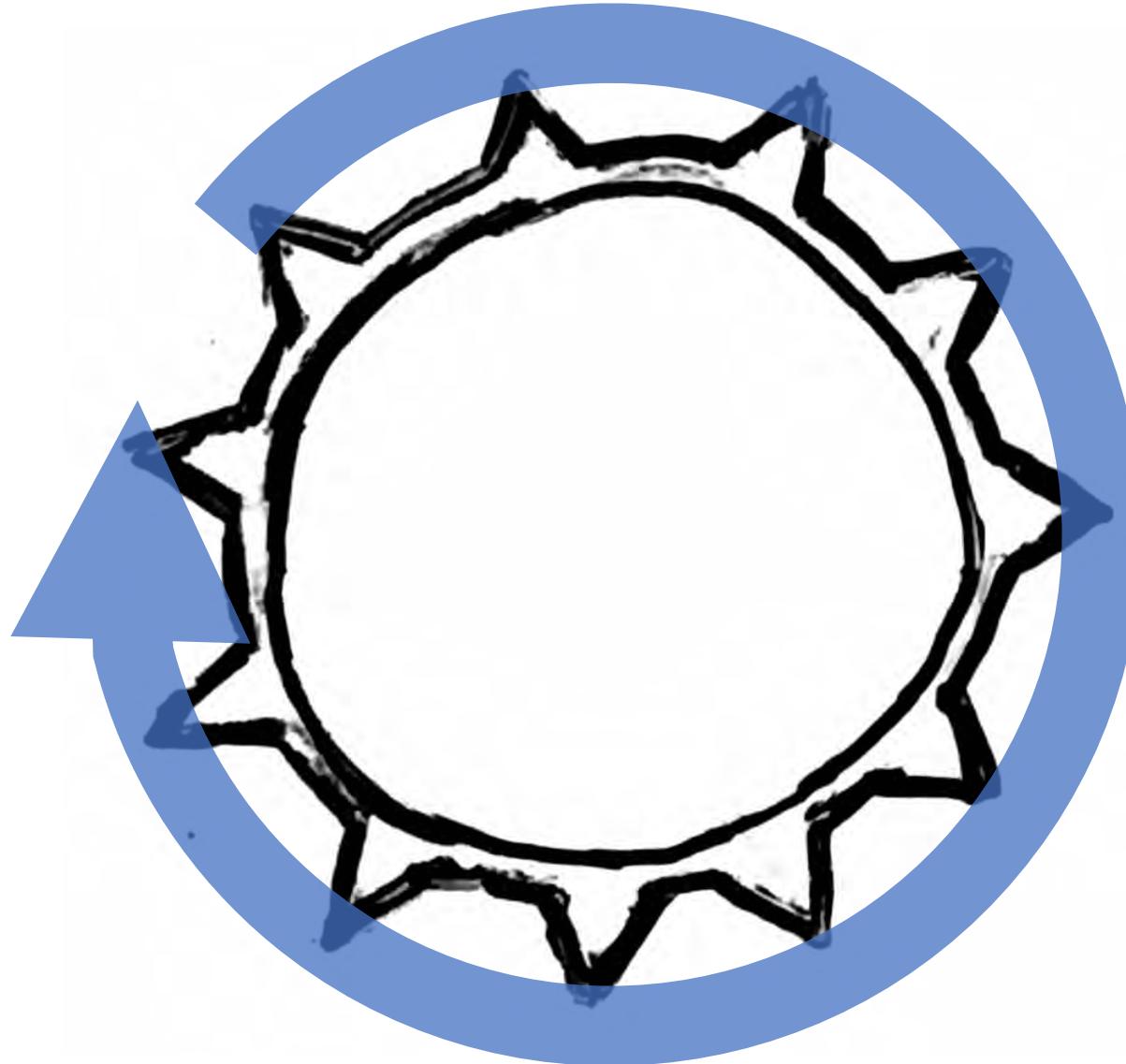
Nicosia, the sign is there



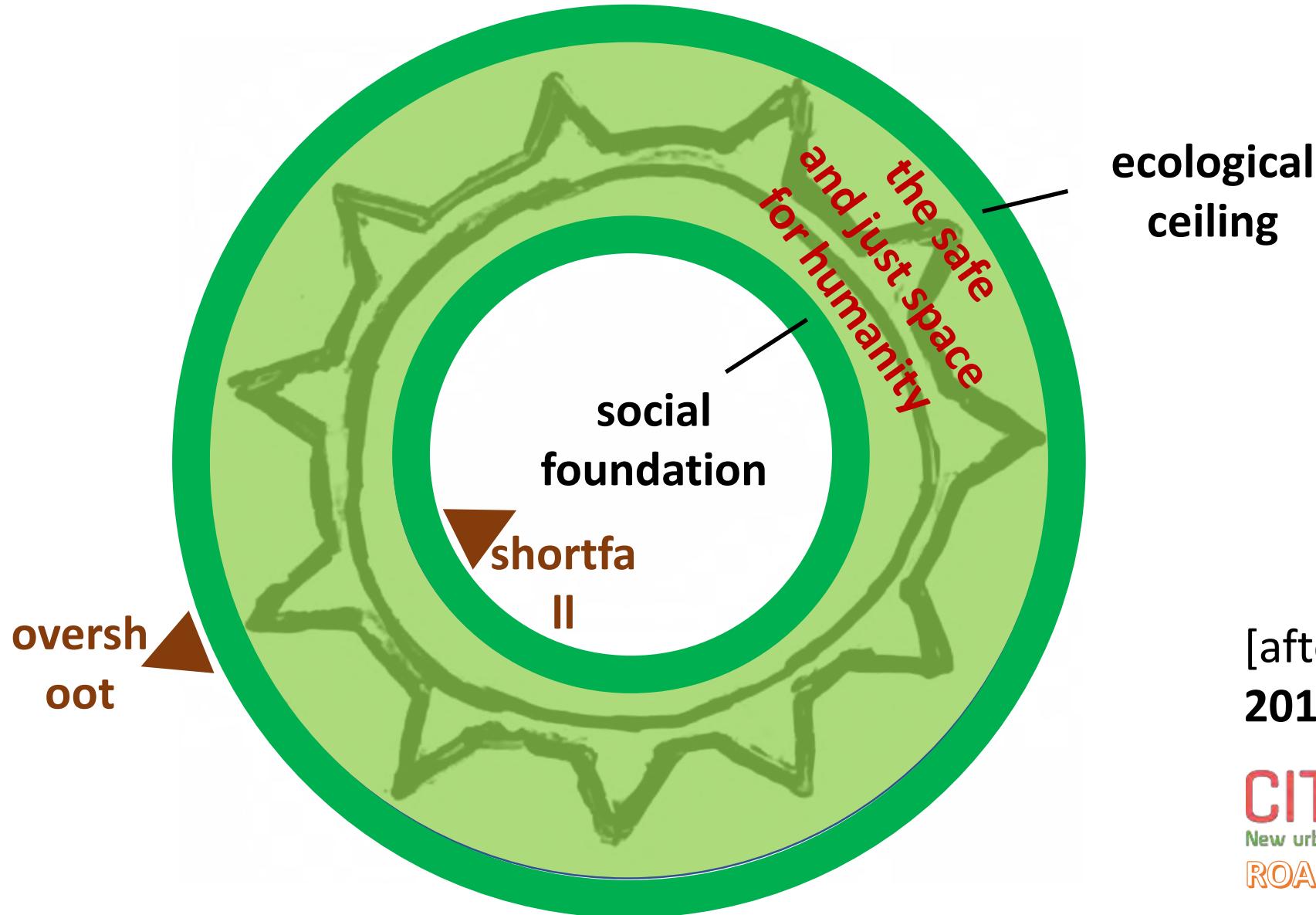
Nicosia, City of the Sun



Nicosia, Circular City



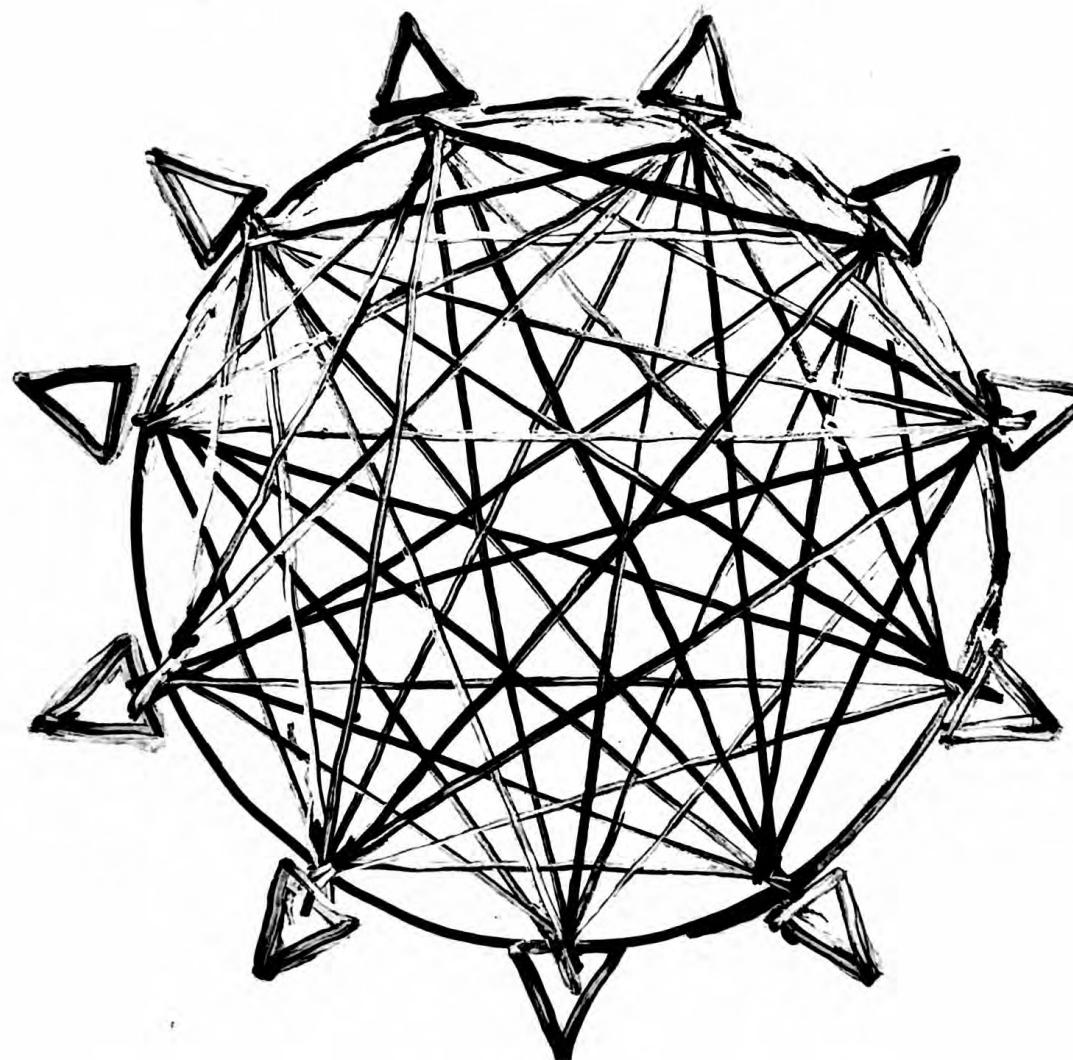
Nicosia, Doughnut Economy



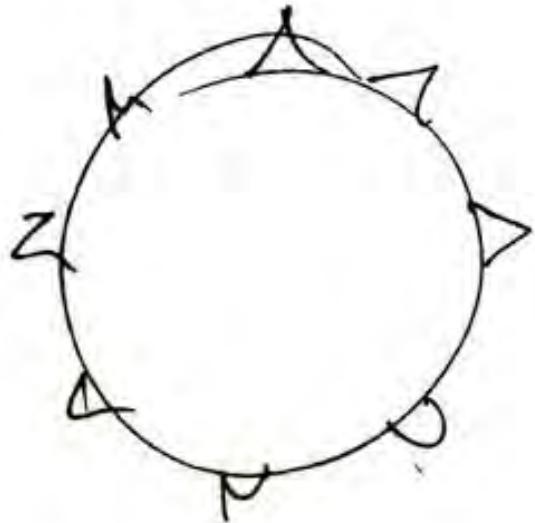
[after Raworth,
2017]



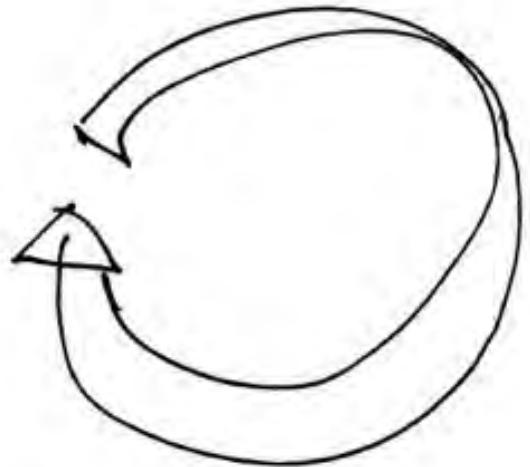
Nicosia, Connected City



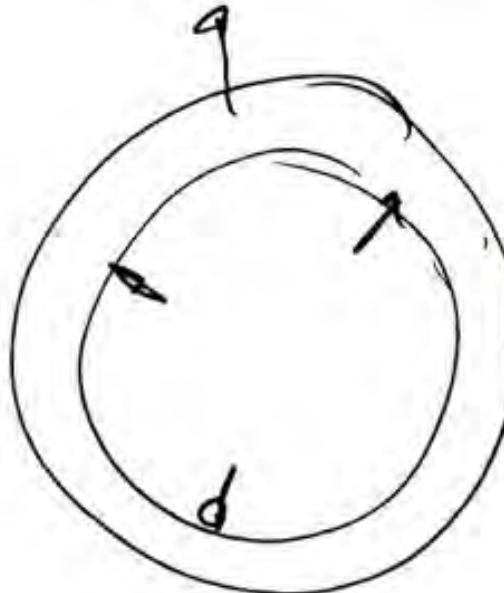
Different strategies



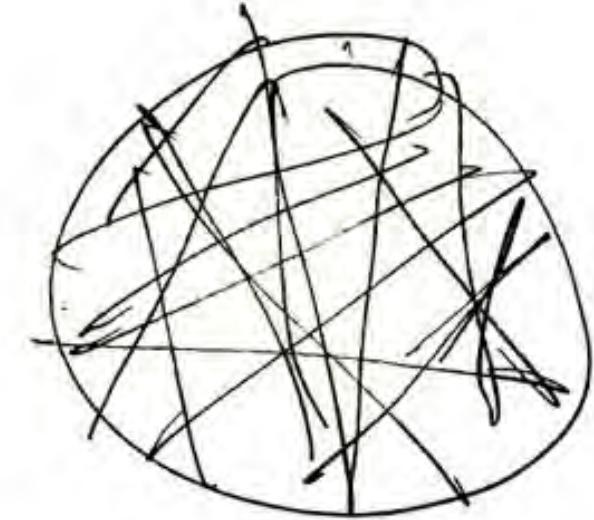
solar
city



circular
city



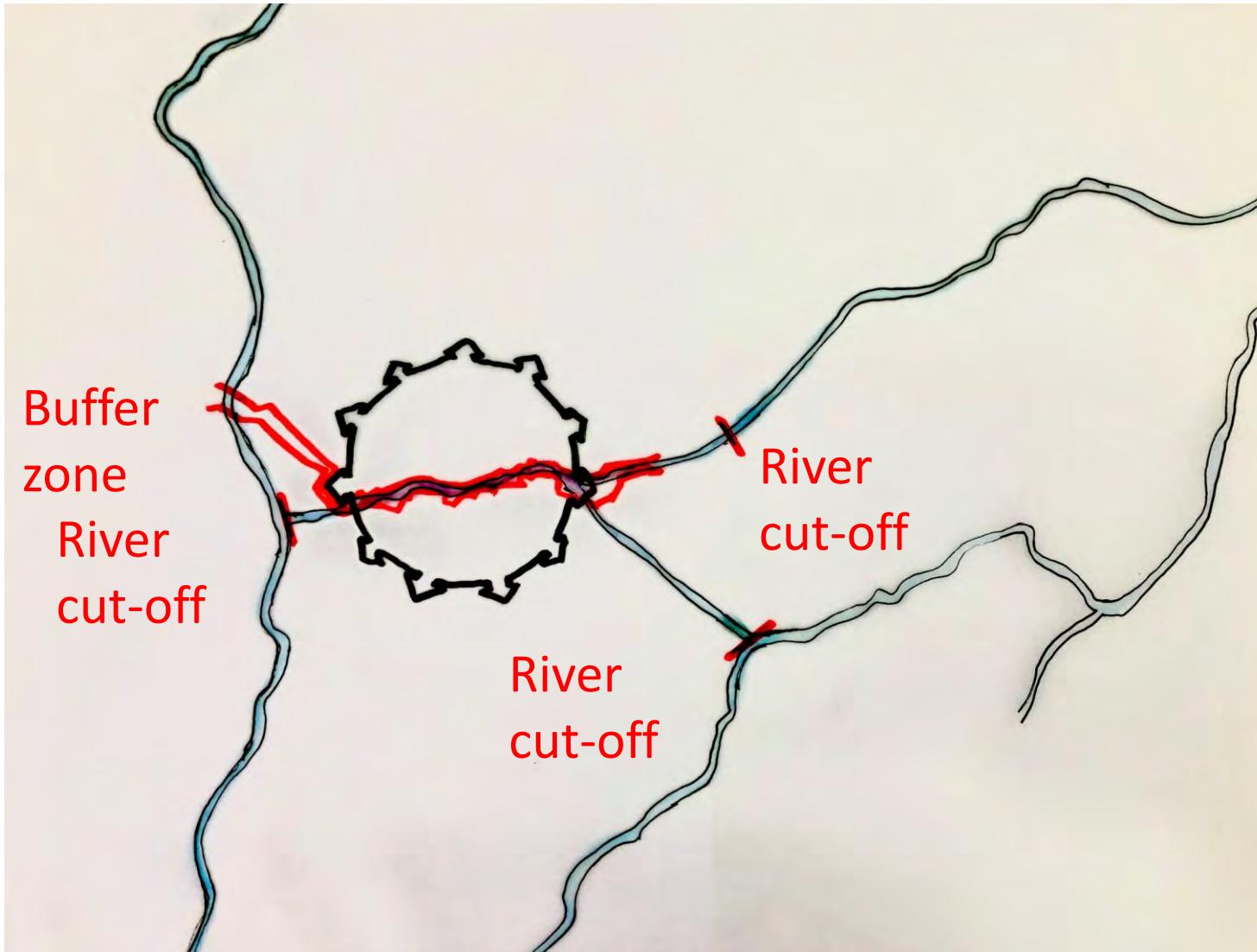
donut city



connected
city



The river and connection lost



The ancient city of Lefkosa was situated on a **river** that ran right through the centre.

The Venetians built a **circular city wall** that blocked the old river course.

It became a **marshy waste dump**, which in turn became a **barrier** within the renaissance city.

At present, the **UN buffer zone** runs exactly along this barrier that once was a vital river.

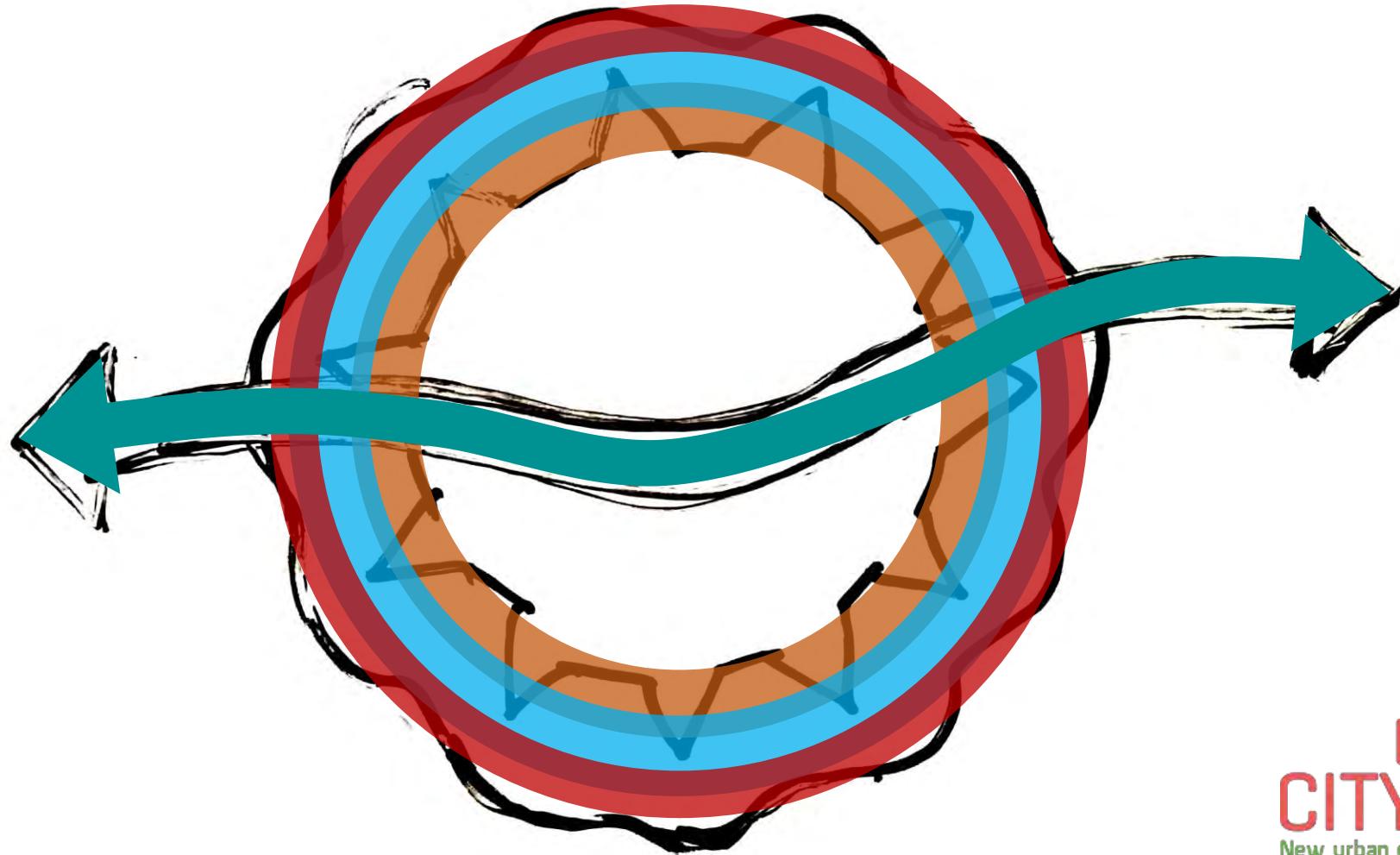


Proposing green-blue-red connectors for Nicosia

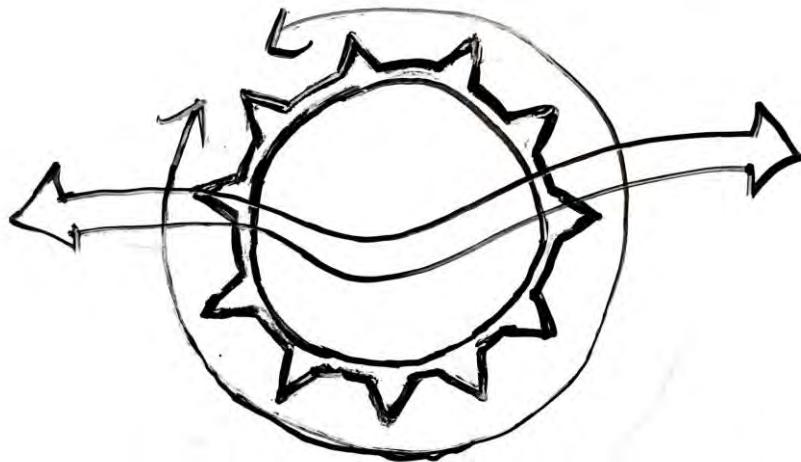
A top-touristic
UNESCO world
heritage city

A connecting
green-blue
park zone

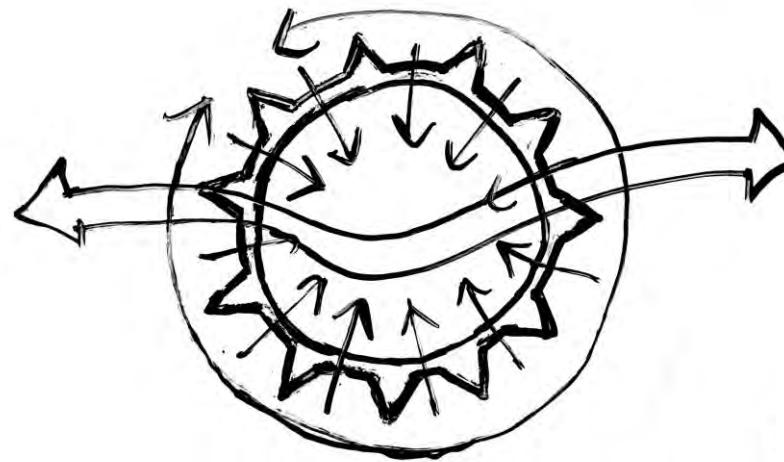
A connecting
green-blue-red
city ring



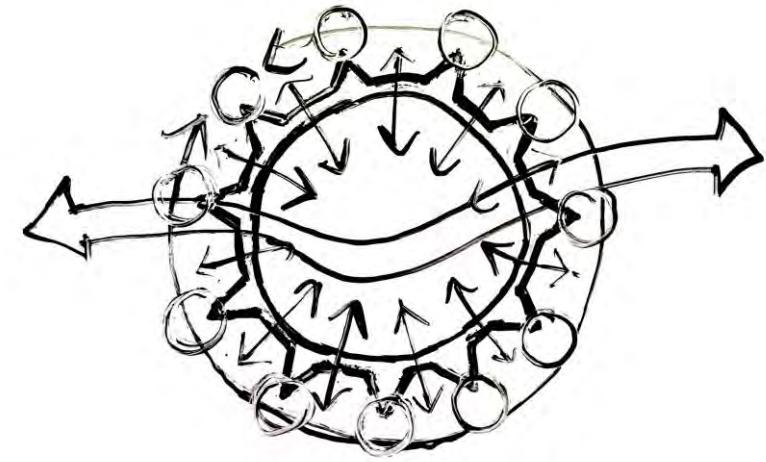
Strategy for the communal energy system



Ring network for energy mains



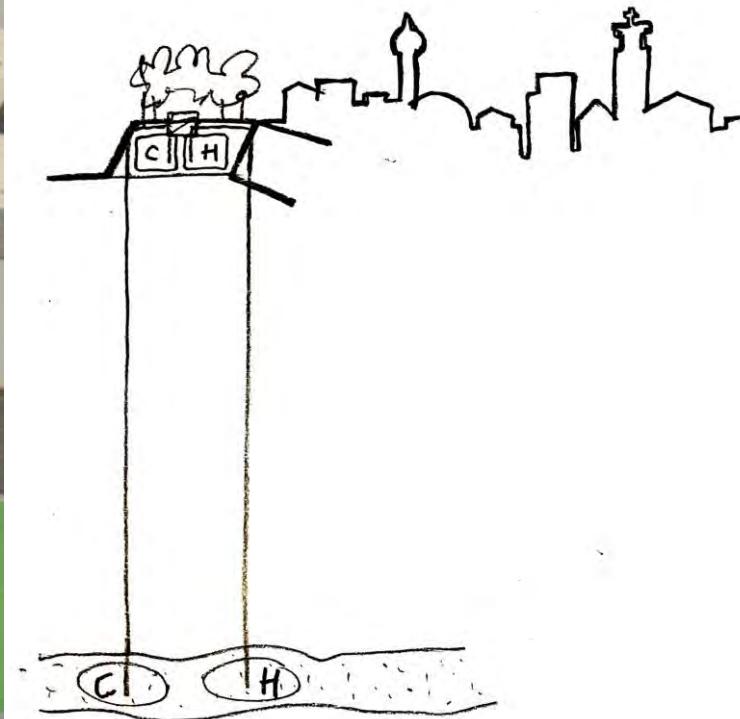
Branches into the city



Energy storage in the batteries

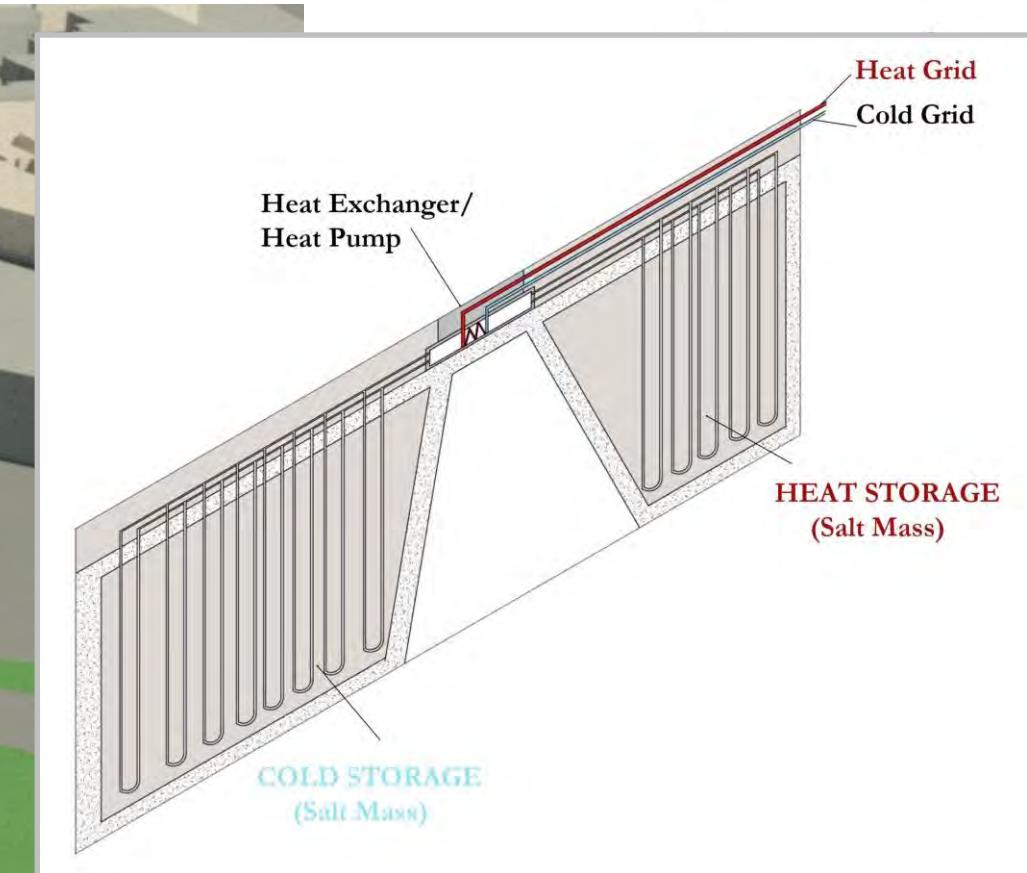


Bastion heat and cold storage

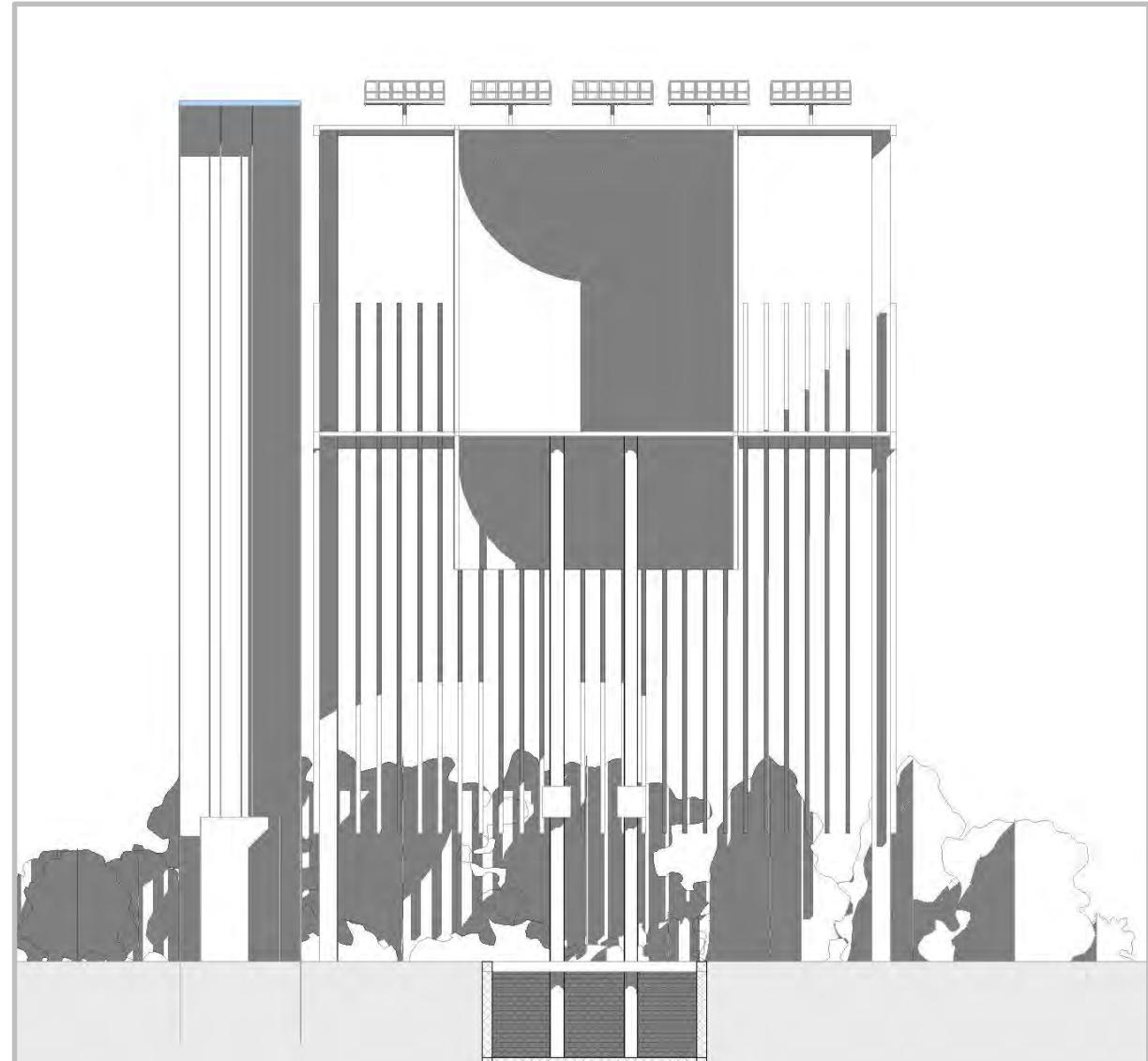


CITYzen
New urban energy
ROADSHOW

Bastion heat and cold storage



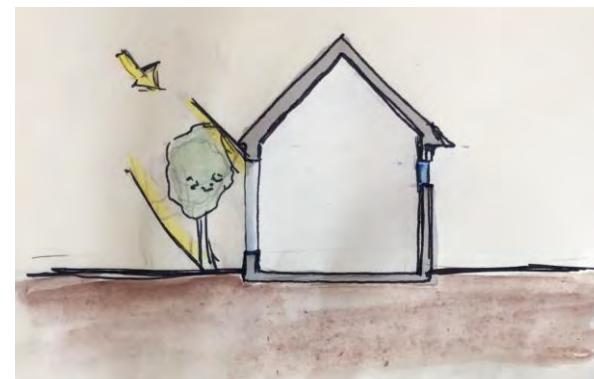
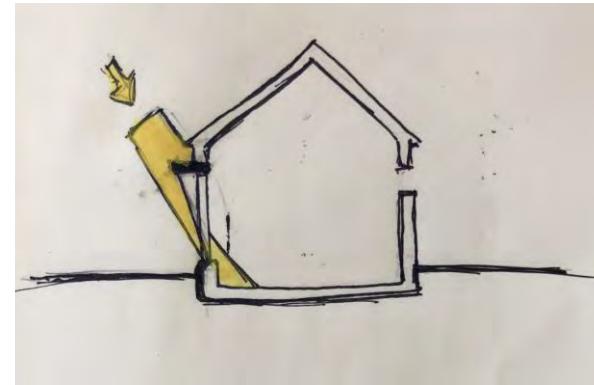
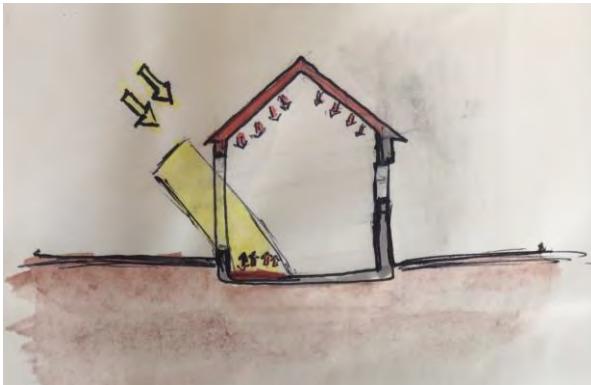
Hydro-power water tower look-out



Bioclimatic principles for Nicosia

[drawings by Maryam Al-Hiryahim]

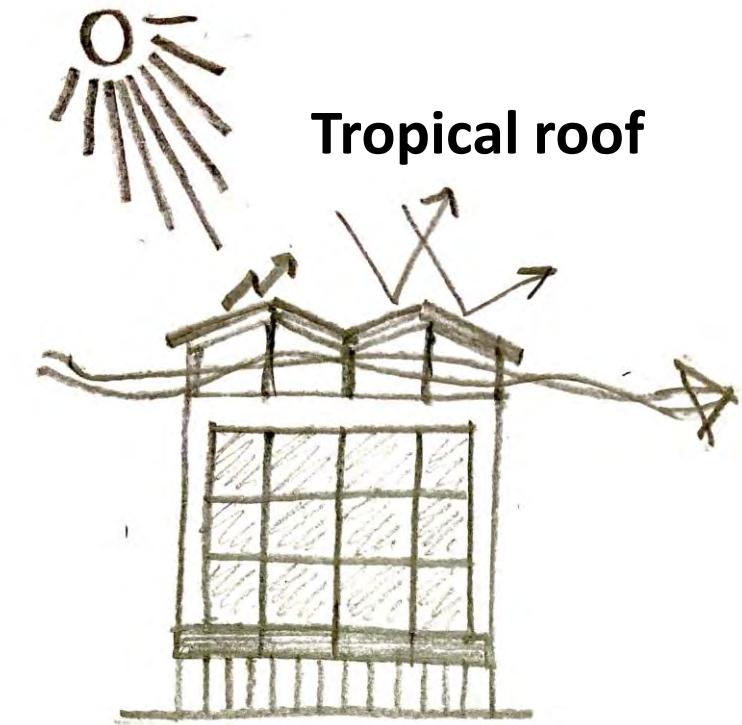
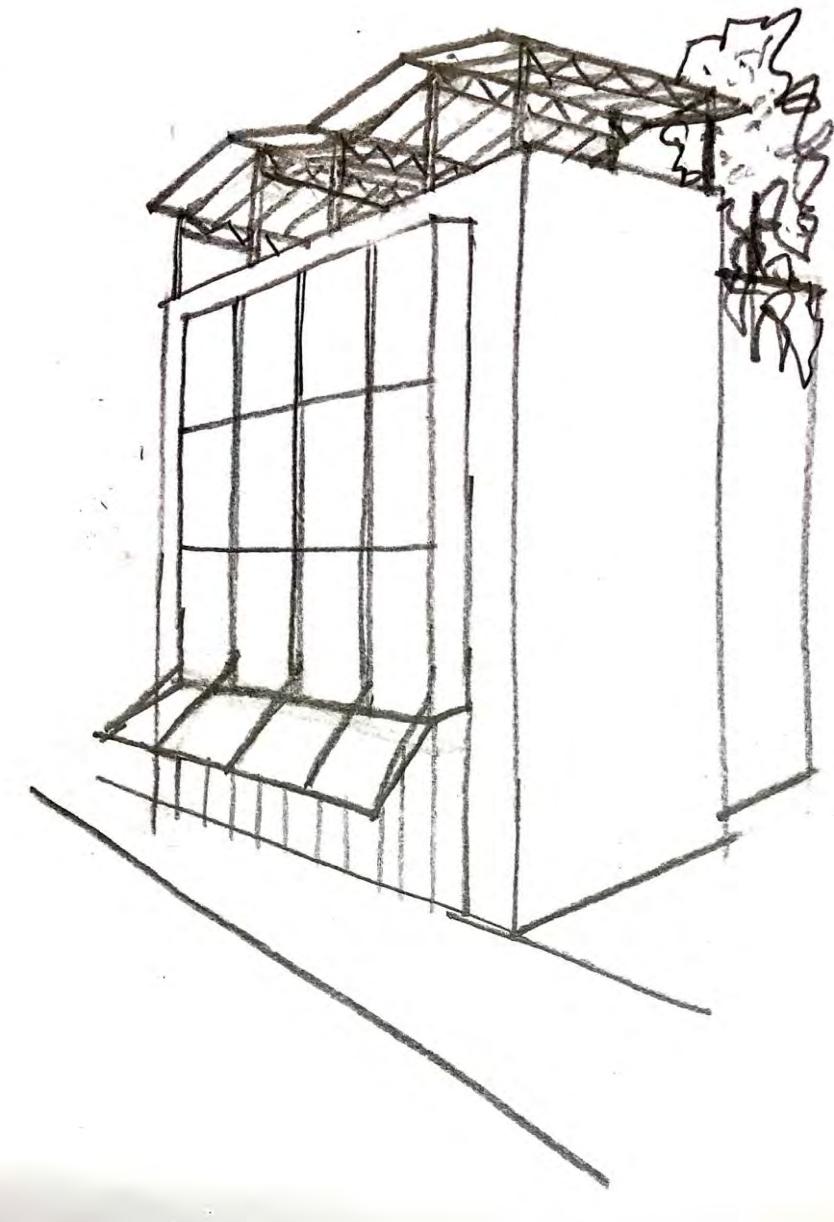
- Learn from local historic architecture
- Learn from buildings in warmer regions
- Use the local future climate smartly
- Use the geological features
- Use local materials





CITYzen
New urban energy
ROADSHOW

Nicosia, Cyprus, May 2019



Nicosia, Cyprus, May 2019



Nicosia, Cyprus, May 2019



This
could
be PV!





This
could
be PV!

Solar
art





Heritage PV?



Solar potential of the ramparts



Mee eens: blijf zitten

Niet mee eens: ga staan



Traditional PV

Temporary, until Nicosia has sufficient solar power?

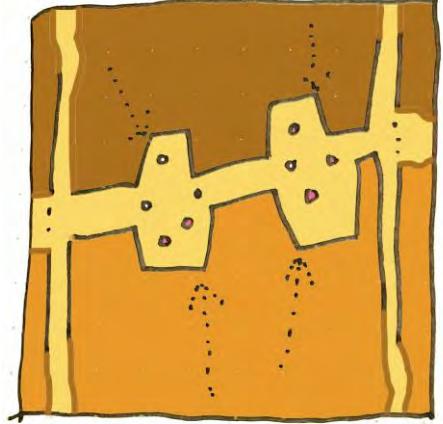
Heritage PV on the ramparts

Finding the right, historically acceptable solution



Urban Design

Green line moves
New streets, New square.



New shared centre

New streets

Shared heritage



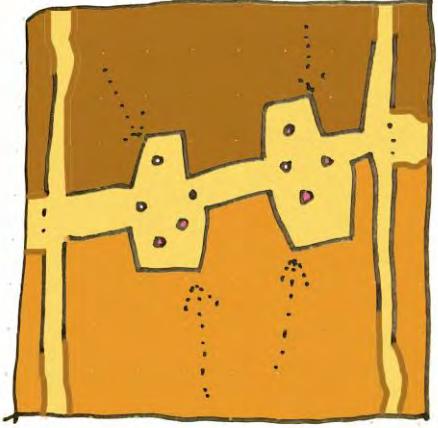
Urban Design

Green line moves

New street



Urban design strategy: Prof Greg Keeffe, Queens University, Belfast.



New shared centre

New streets

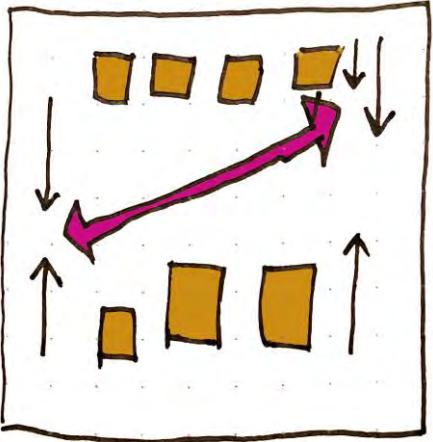
Global/Local
infrastructure



Nicosia, Cyprus. May 2019

Urban Design

Create a centre. Green Line changes



The Bazaar

New centre

One new gate

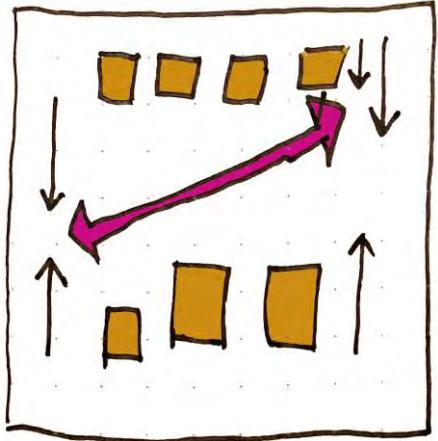
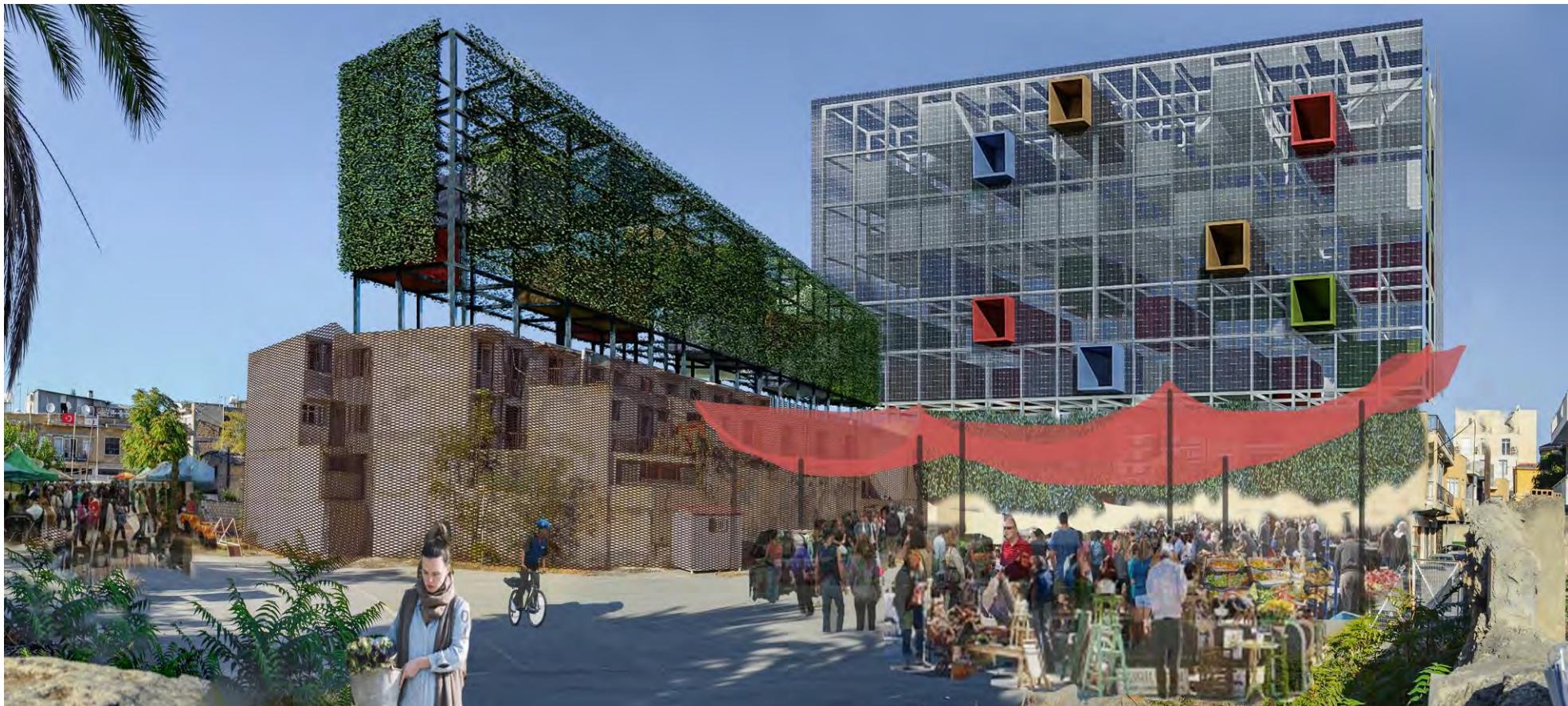
Neutral space

Co-developed



Urban Design

Create a centre. Green Line changes



The Bazaar

New centre

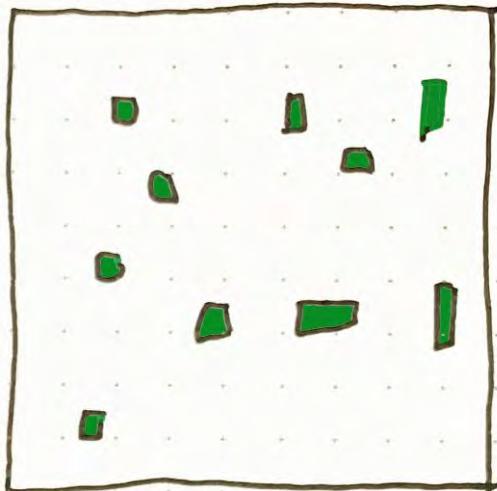
One new gate

Neutral space

Co-developed



Urban Design



Pocket parks

Re-purpose car-parks.

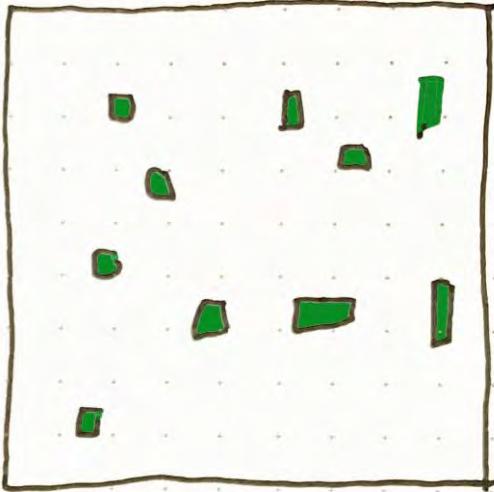
New 100m infrastructure that reduces heat island effect



Urban Design



Urban design strategy: Prof Greg Keeffe, Queens University, Belfast.



Pocket parks

Re-purpose car-parks.

New 100m infrastructure that reduces heat island effect



Nicosia, Cyprus. May 2019

Urban Design



Re-invent the street

Reclaim territory
from the car

New community

Increased intensity



Urban Design



Urban design strategy: Prof Greg Keeffe, Queens University, Belfast.



Re-invent the street

Reclaim territory
from the car

New community

Increased intensity



Nicosia, Cyprus. May 2019

More More More More...



Urban design strategy: Prof Greg Keeffe, Queens University, Belfast.

More History

More Green

More Renewables

More Fun

CITYzen
New urban energy
ROADSHOW

Nicosia, Cyprus. May 2019

More fun!

a.a.j.f.vandendobbelsteen@tudelft.nl
@dobbelska