

Watersensitief – Natuurinclusief – Energiebewust Wonen in de stad

TKI Project Urban PhotoSynthesis

Joris Voeten, Wageningen Environmental Research



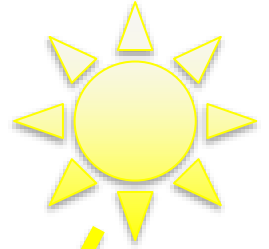


Water
Grundstoffen
Energie

Welke functies leveren planten in de stad?



- + *Leefbaarheid*
- + *Vastgoedwaarde*
- + *Energie*
- + *Gezondheid*
- + *Productiviteit*
- + *Biodiversiteit*
- + *Voedselproductie*

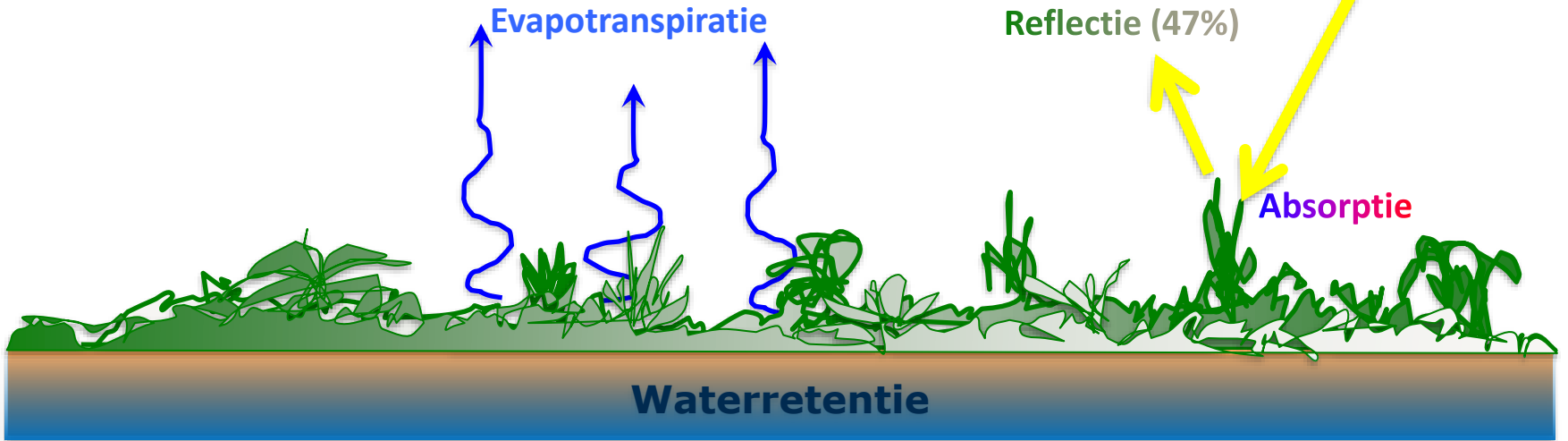


Evapotranspiratie

Reflectie (47%)

Absorptie

Waterretentie







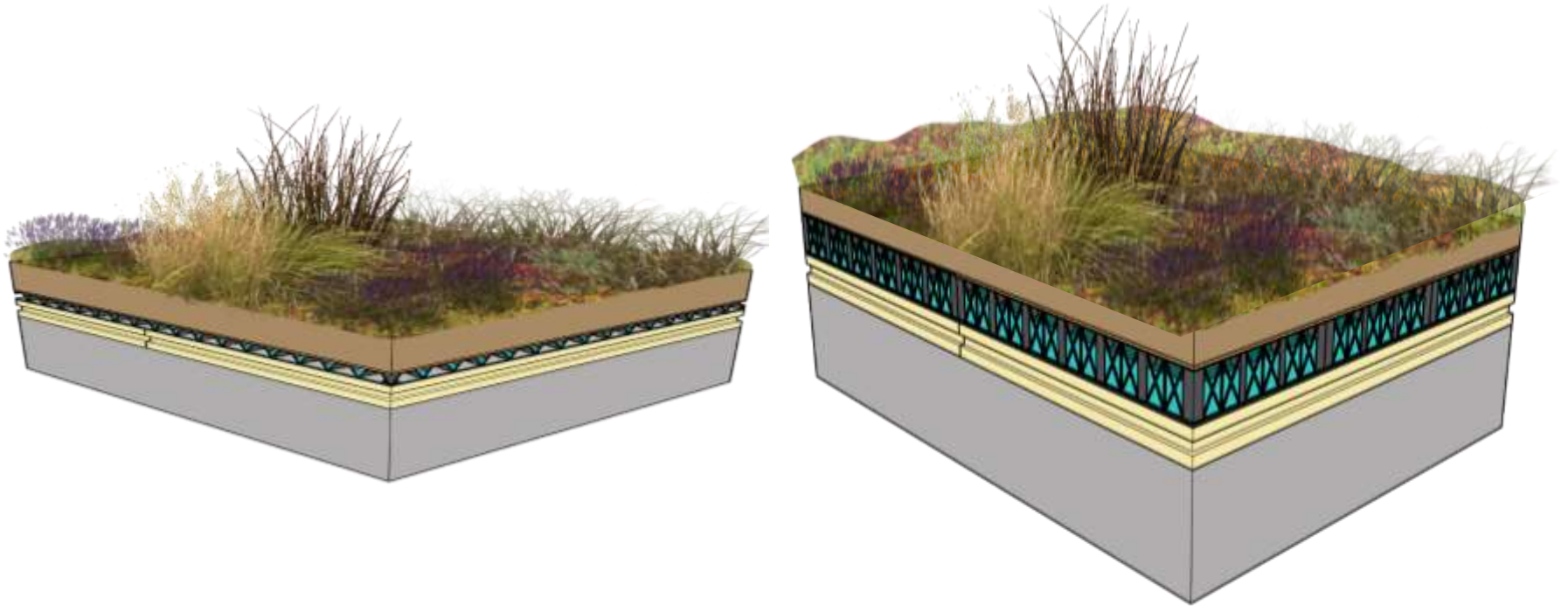
1 bui: 37.182.600 l regenwater

Opkomst van Groene Architectuur

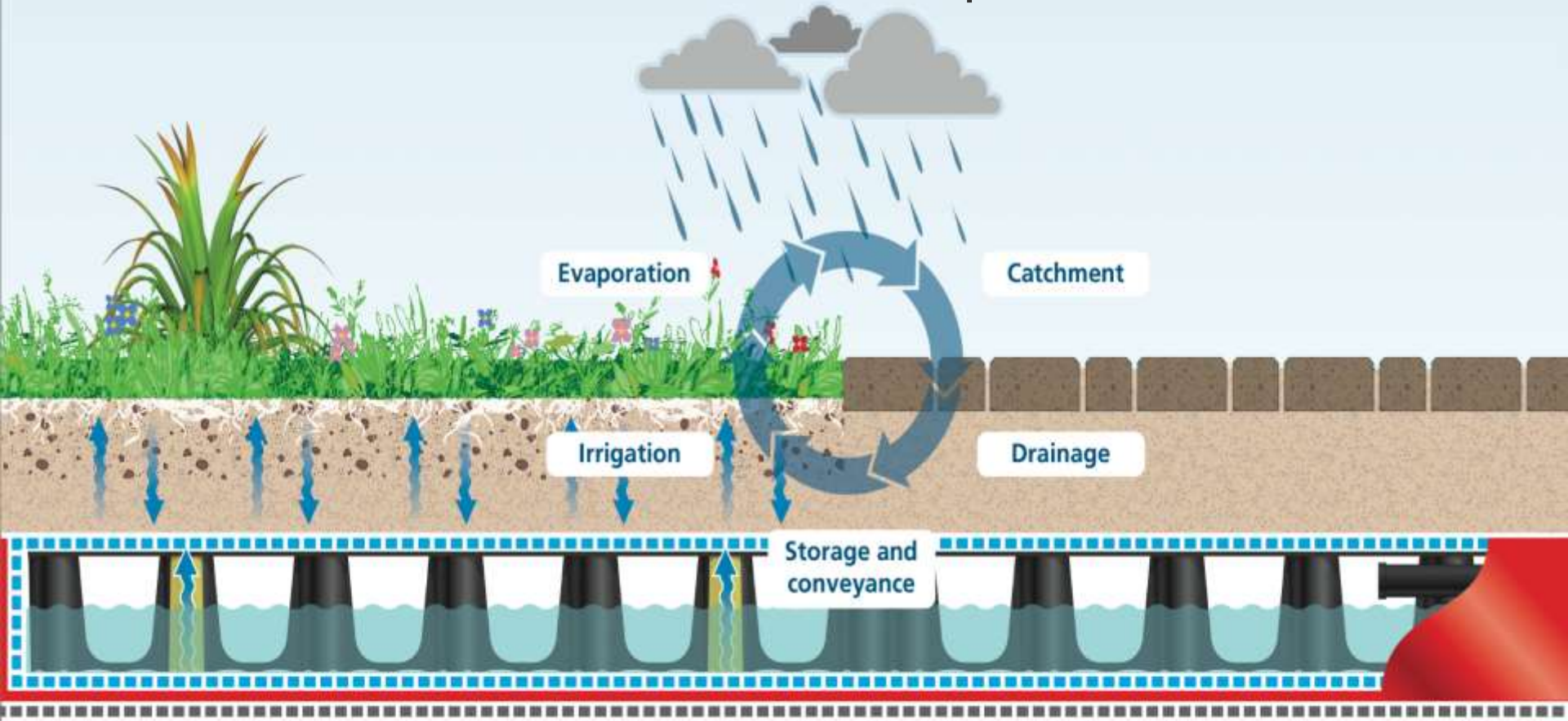




Evolutie van Groen naar Blauw-Groene systemen



Circular Waterbeheer op Locatie





Energietransitief

-of-

Natuurinclusief?



Niet 'of-of' maar 'en-en'

Een win-win-win situatie



Hergebruik on-site
gezuiverd water



Regenwaterbeheer &
irrigatie



Duurzame energie

Gradiënten in
groeicondities

Constance aanvoer
irrigatiewater

Verkoeling panelen en
verhoging opbrengst



Innovaties die nodig waren:



Combinatie Blauw-Groen dak met ingebouwd Helofyten filter



Solnet systeem voor verankering PV en veiligheidslijn



Online waterbeheersysteem

Geleerde lessen



Increasing solar panel output with blue-green roofs in water-circular and nature inclusive urban development

Els van der Roest^{a,b,*}, Joris G.W.F. Voeten^c, Dirk Gijsbert Cirkel^a

^a KWR Water Research Institute, Groningenhaven 7, 3430 BB, Nieuwegein, the Netherlands

^b Faculty of Civil Engineering and Geosciences, Delft University of Technology, Stevinweg 1, 2638 CN, Delft, the Netherlands

^c Team Climate Resilience, Wageningen Environmental Research, P.O. Box 47, 6700 AA, Wageningen, the Netherlands

ARTICLE INFO

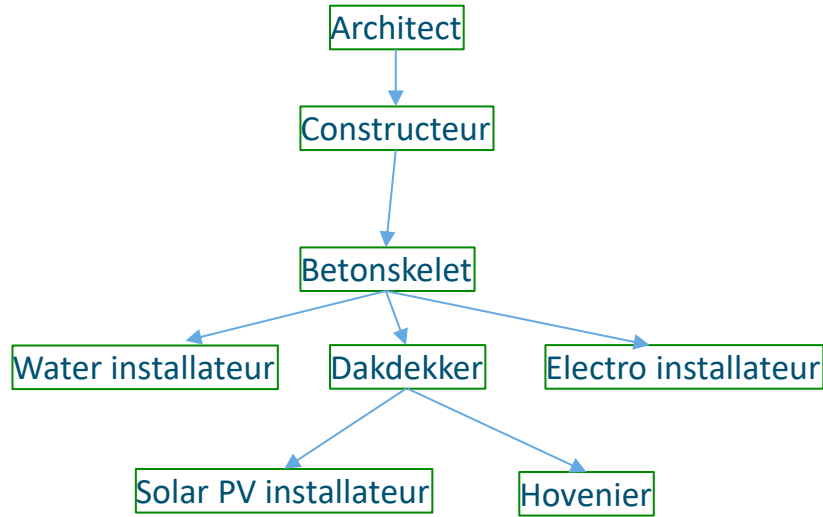
Keywords:

Blue-green roofs
Photovoltaic (PV)- green roof
Energy output
Grey water recycling
Constructed wetroof
Evapotranspiration

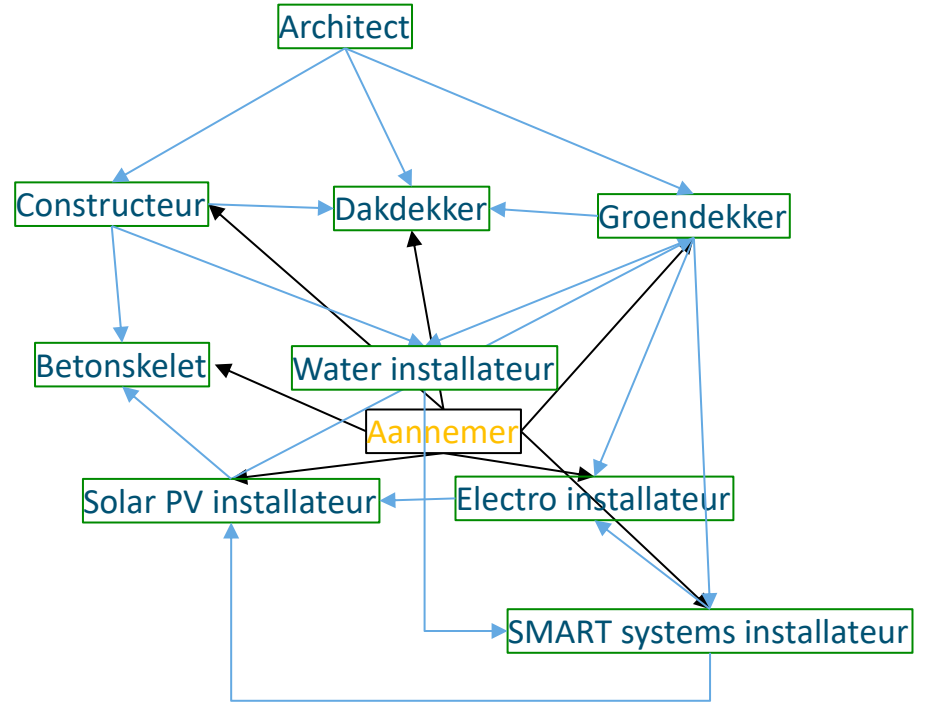
ABSTRACT

With an increasing demand for climate resiliency, water sensitivity, nature inclusiveness and energy efficiency in dense urban environments, the call for layered and multifunctional use of rooftops is rising. Vegetated roofs combined with Photo-Voltaic (PV) installations are an example of multifunctional and more effective use of available space, and well-irrigated systems could have an enhanced cooling effect. This research investigated a blue-green capillary irrigated solar roof with grey (shower-) water suppletion, with a constructed wetroof for grey water purification. Two full-scale commercial PV systems on twin rental apartment blocks in Amsterdam were analyzed, on a blue-green roof (BGR) versus a bitumen roof (BiR). The energy output, PV panel temperature, relative humidity and air temperature under the panels were monitored during 5 warmer months (June–October 2022). On average, a solar panel on the BGR is expected to produce 4.4% more energy than a solar panel on the BiR at similar irradiation. A clear difference in panel temperature on the roofs is only seen when the surface temperature of the roofs differs by at least 4.64 °C. Otherwise, other factors such as wind or albedo have probably more influence on the PV panel temperature and thus on PV power output.

Bouwproces



Verwachting van de bouwsector



De complexiteit van de werkelijkheid

Blauw-Groen Waterbewust Bouwen Begint op dag 1 van het ontwerp



De volgorde doet ertoe: het is druk op het dak



Ruimte om te kunnen werken bij de installaties



De praktijk: aanpassingen 'on-the-go'



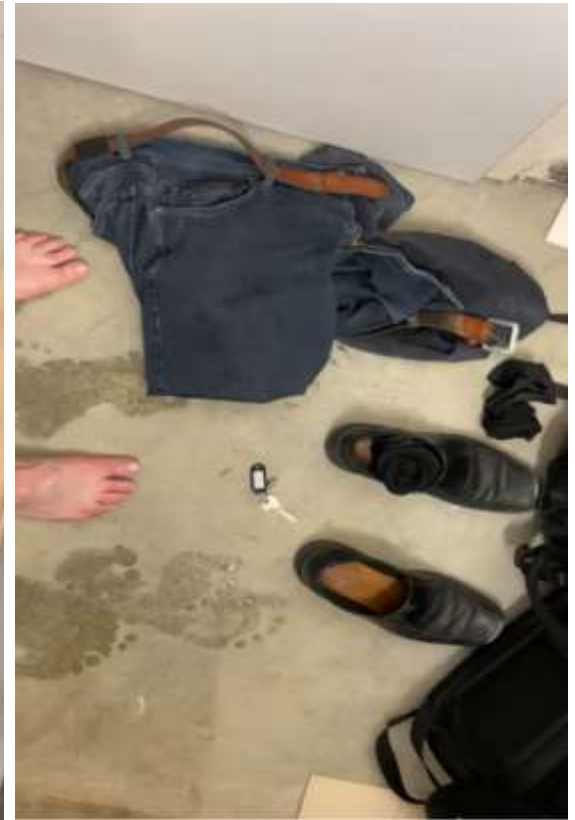
Innovatie, wat betekent dat?

- Niet alles doet het meteen
- Afschuif-systematiek werkt totaal niet.

**FAIL FAST
LEARN
FASTER**



Nazorg



Echte, en hechte Samenwerking

Aedes

permovoid
the Foundation for our Future

SDR
Elektrotechniek Beveiliging Telematica

techniplan advisers bv
RAADSVOND INGENIEURSBUREAU

ECOFYT

KWR

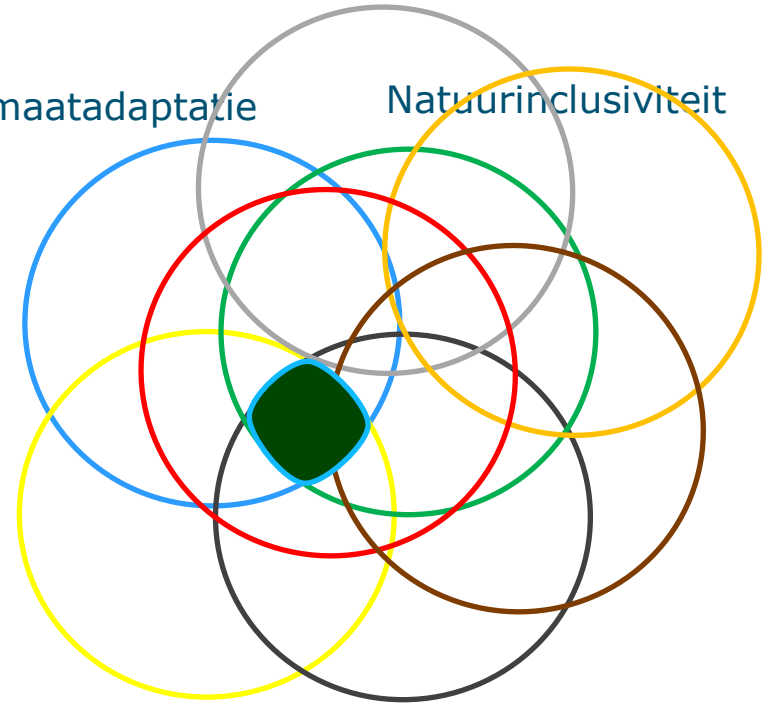
Gemeente
Amsterdam

WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

WATER &
MARITIME

Klimaatadaptatie

Natuurinclusiviteit



Energietransitie

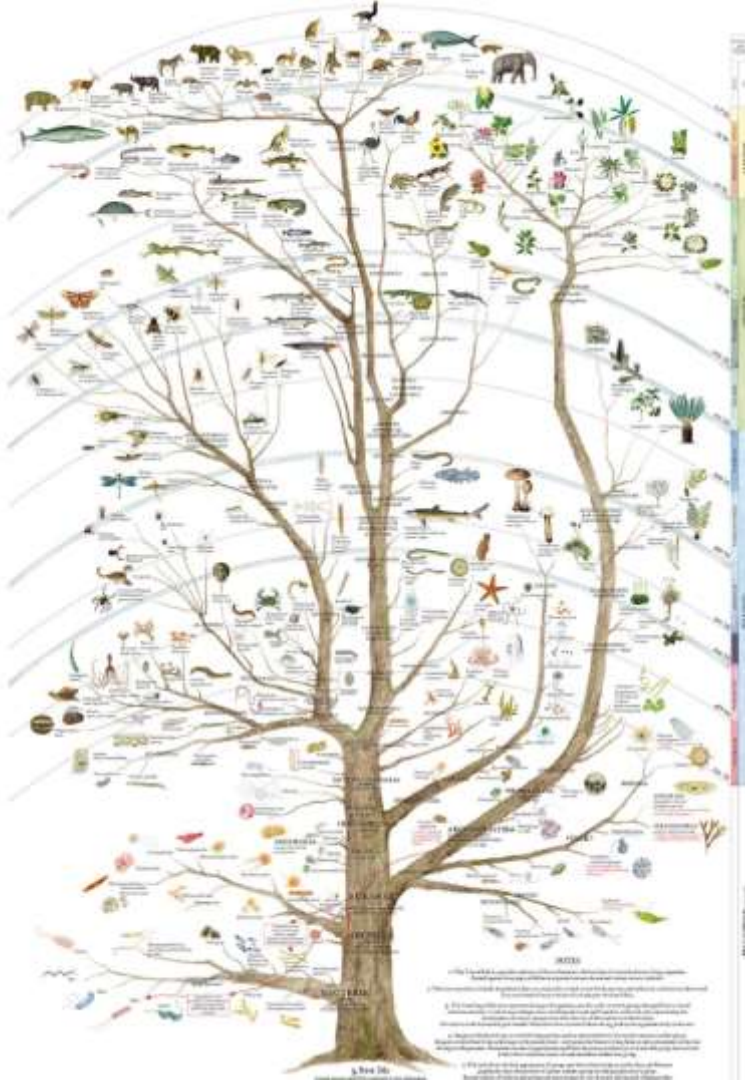
Gebouw

Resultaat?



Innovatie en versnelling van KA en NI een noodzakelijk?

- In de natuur is Innovatie is geen 'optie' of 'keuze'
- Het verschil tussen overleven of uitsterven
- Klimaatverandering vereist versnelling en een hogere lat in de stedelijke toekomstbestendige ontwikkelingen
- 'en hoe hoog die lat ligt, dat bepalen we'



De Toekomst: Steden die functioneren als Ecosystemen



Hartelijk dank voor uw aandacht!

Joris.voeten@wur.nl

TKI Urban PhotoSyntesis is mede mogelijk gemaakt door TKI Water & Maritime (2019-2024). www.tkiwatertechnologie.nl

