

## Groene inrichting van de stad

Voor klimaat(adaptatie), welbevinden en biodiversiteit

Joop Spijker, 7 juni 2022

Floriade, Almere



1

## Joop Spijker



Made in 1959

### Wageningen Environmental Research

Senior-onderzoeker beheer bos, natuur en stedelijk groen

- Projectleider Benchmark Gemeentelijk Groen
- Duurzaam Terreinbeheer (beheer zonder chemische bestrijdingsmiddelen; van groenafval naar grondstof; klimaatadaptief beheer)
- Onderzoekcoördinator Groen en gezondheid
- Duurzame Houtoogst (oogstniveau i.r.t. nutriëntenbalans)
- Circulair terreinbeheer. Toepassing maaisel en blad in bodem
- Lid werkgroep Steenbreek
- (Alpien trektochtleider NKBV 1987-2012)

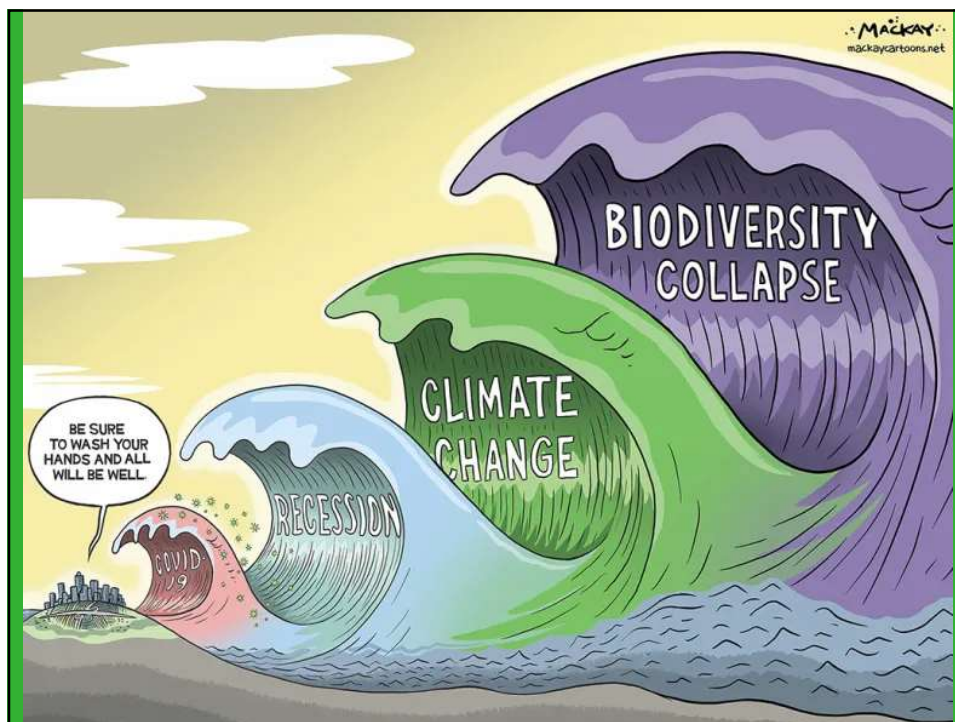


2

## Inhoud

- Klimaatverandering
- Klimaatadaptatie (aanpassen aan klimaatverandering)
  - Waterhuishouding (piekbuien/droogte)
  - Temperatuur en hitte
- Gezondheid
- Biodiversiteit

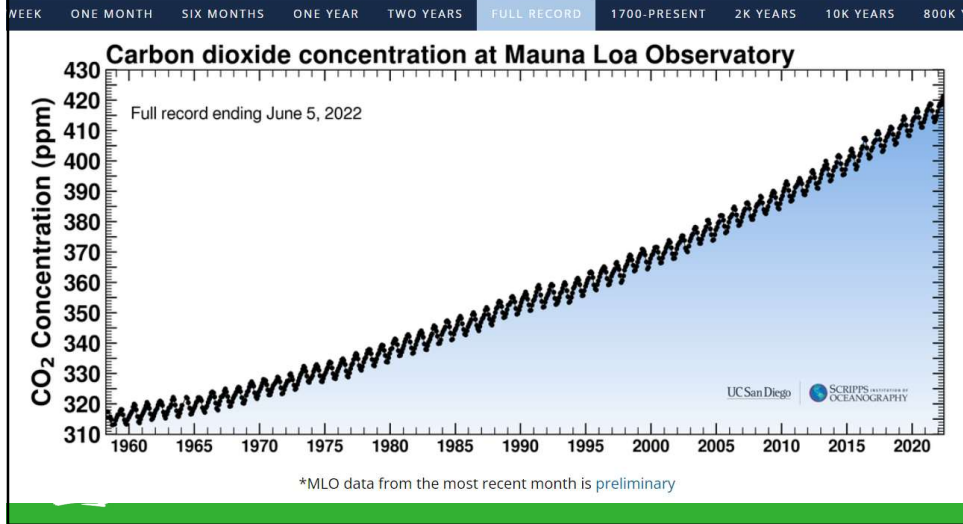
3



4

## Broeikasgassen in de atmosfeer

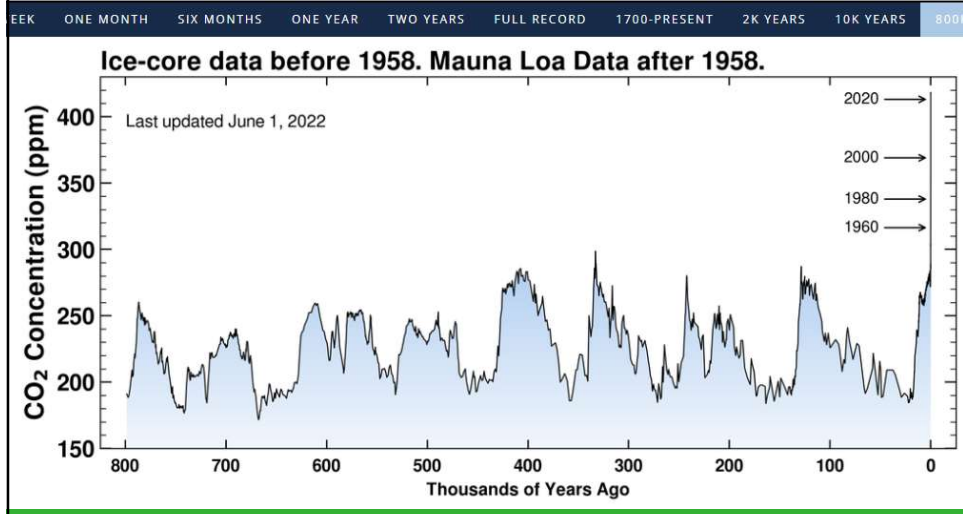
\*Latest CO<sub>2</sub> reading: 421.07 ppm



5

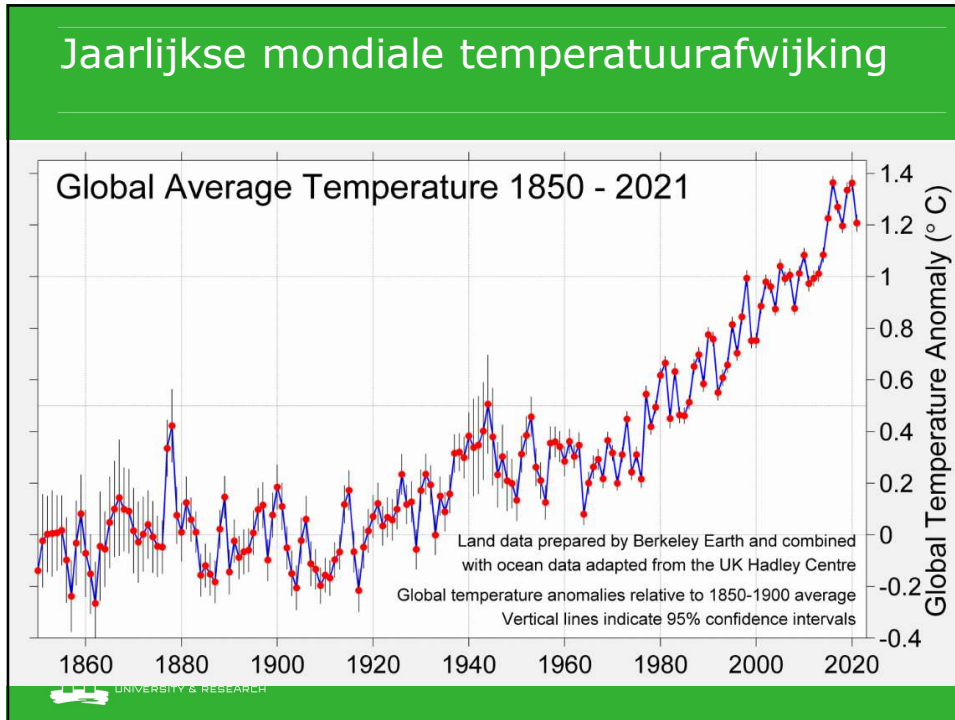
## CO<sub>2</sub> in atmosfeer in geologisch perspectief

\*Latest CO<sub>2</sub> reading: 421.48 ppm

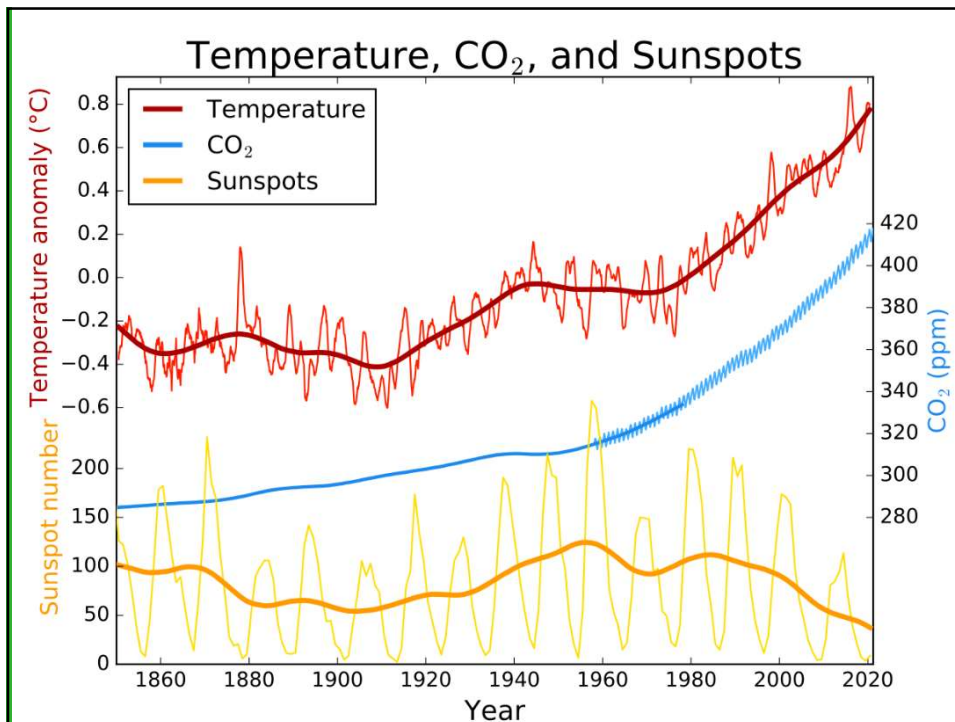


6

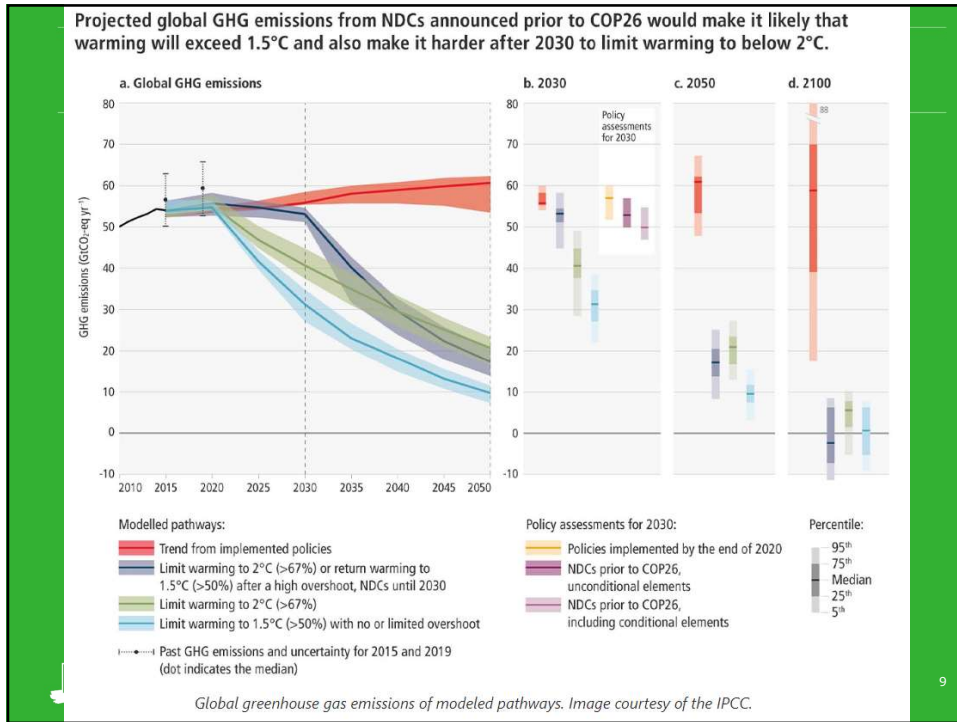
## Jaarlijkse mondiale temperatuurafwijking



7



8



9

## Gemeentelijk groen kan ook bijdragen aan verminderen emissie broeikasgassen

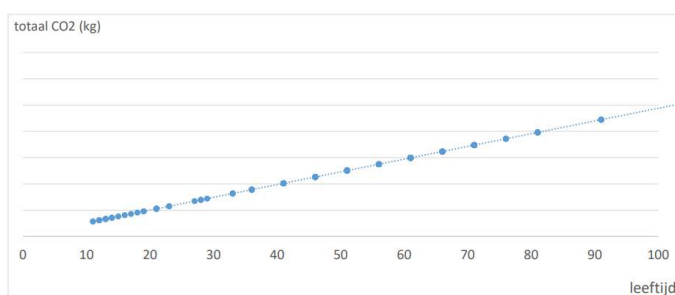


10

## Uit data Benchmark Gemeentelijk Groen

### Koolstofvastlegging in het groen

- CO<sub>2</sub> en groenbeheer: laat bomen groot worden
  - grote bomen leggen tot 200 kg CO<sub>2</sub>/jr vast



11

11

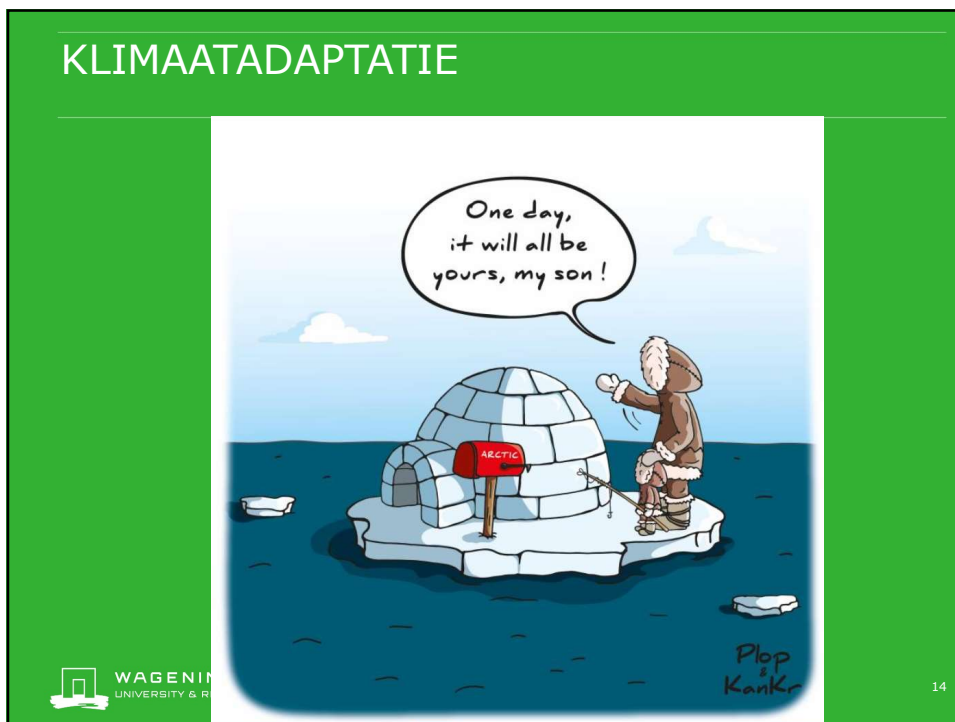
## In koude gebieden is klimaatverandering zichtbaar



12



13



14

## Nature based solutions (UICN)

Oplossingen gebaseerd op het beschermen, duurzaam beheren en herstellen van natuurlijke en aangepaste ecosystemen die bijdragen aan de maatschappelijke behoeften en tegelijk menselijk welzijn en biodiversiteit bevorderen.

15

## Nederland in 2120



16



## Zandmotor (kustverdediging Hollandse kust)



17

## Zilte landbouw, natuurlijke plaagbestrijding



18

## Hoe ziet de stad eruit in 2100? (New York)



19

## Klimaat effecten waterhuishouding

- Langere periodes van droogte
- Intensievere buien (piekneerslag)



20

# Waterregulatie



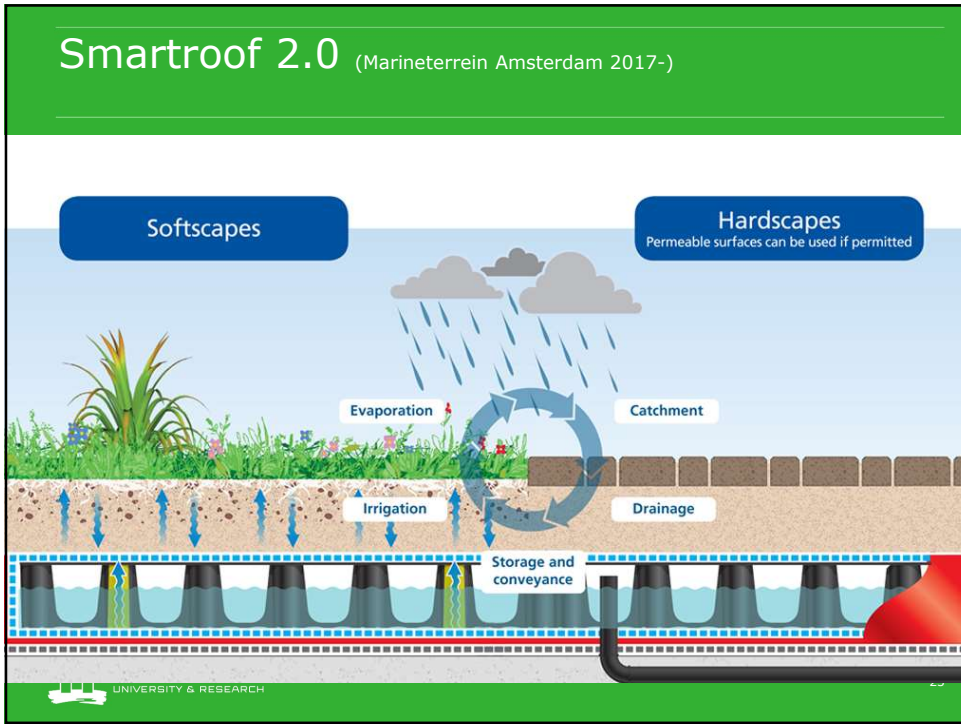
21

## Natuurlijke en aangepaste ecosystemen

	NO-TECH	LOW-TECH	HIGH-TECH
	<p>Six things you should know when planting a tree:                      1. Plant in the right place.                      2. Plant in the right season.                      3. Plant in the right soil.                      4. Plant in the right depth.                      5. Plant in the right way.                      6. Plant in the right time.                      @urbanecology</p>	<p>GREEN INFRASTRUCTURE RAIN GARDEN DESIGN</p>	
Straatboom	Regulier	Incl rain garden	incl. irrigatie
Kosten	€	€€	€€€€
Infiltratie	x	xx	xx
Verdamping	-/x	-/x	xxx
Vasthouden		x	xx
Berging		-	xxx
Hergebruik		-	xxxx



22

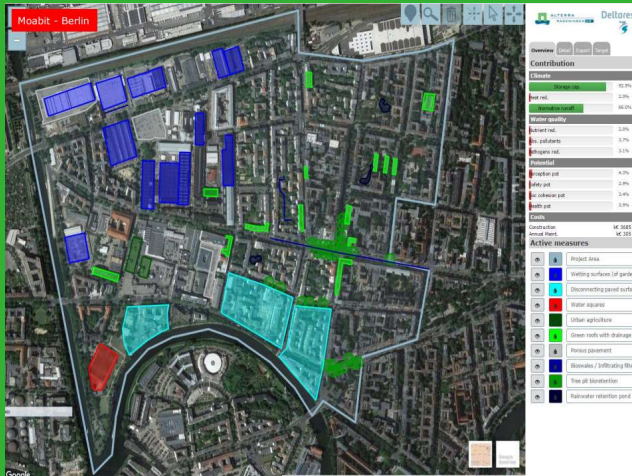


23



24

## 6. Gebruik bij schetsontwerp tools: integraal zichtbaar maken baten en kosten

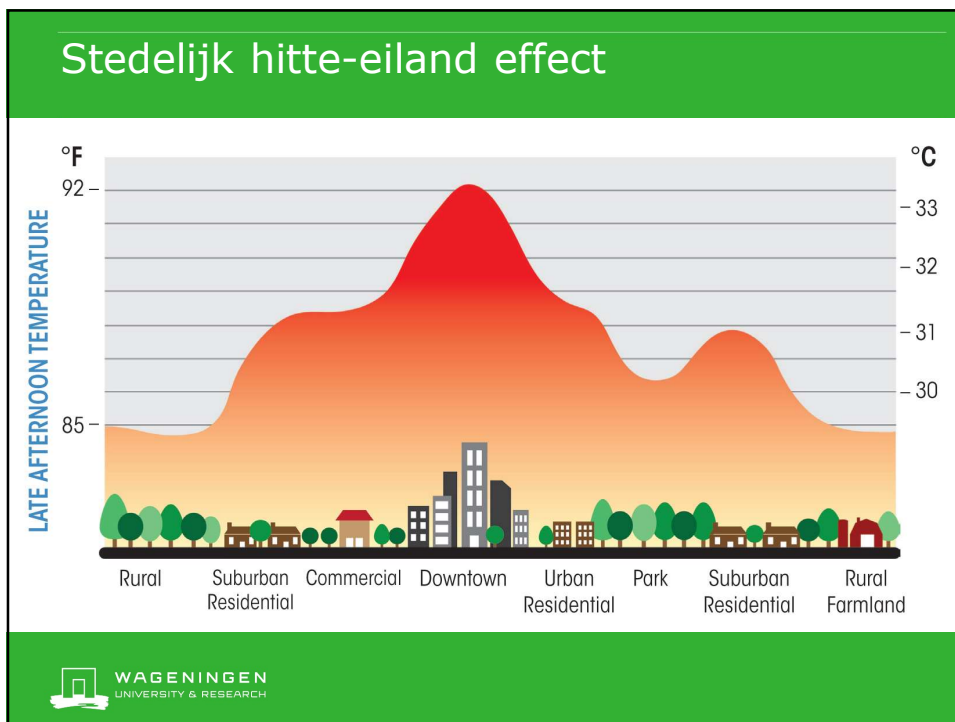


25

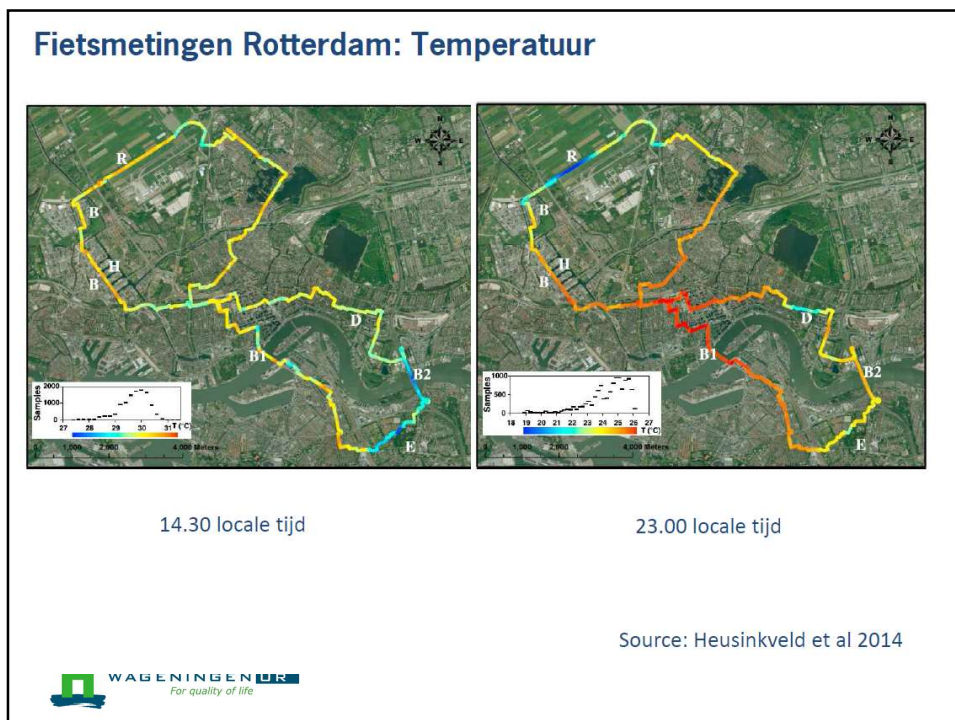
## Hittestress



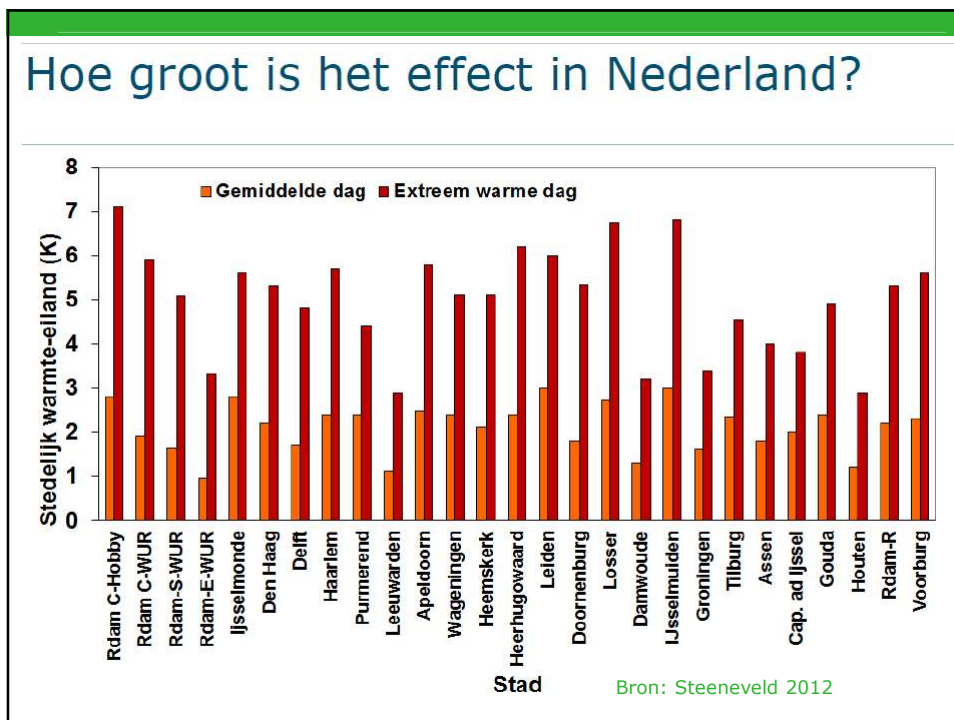
26



27



28



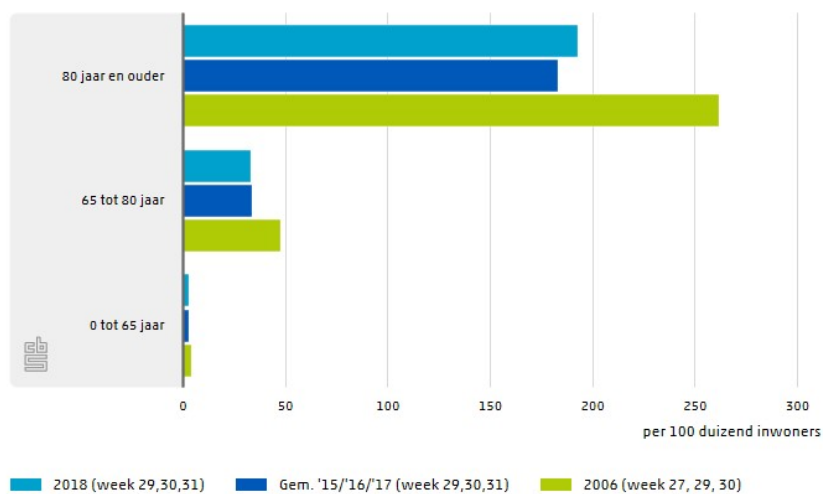
29



30

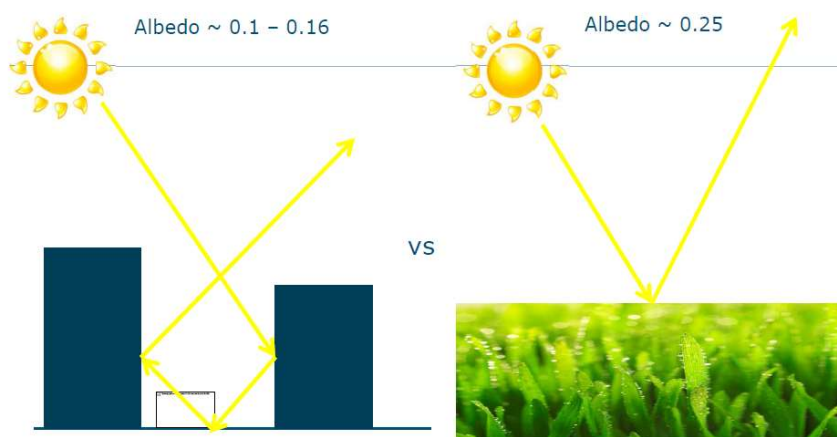
## Oversterfte hittegolven 2006-2018

### Overledenen per week, relatief



31

## Meer absorptie van zonnestraling in stad



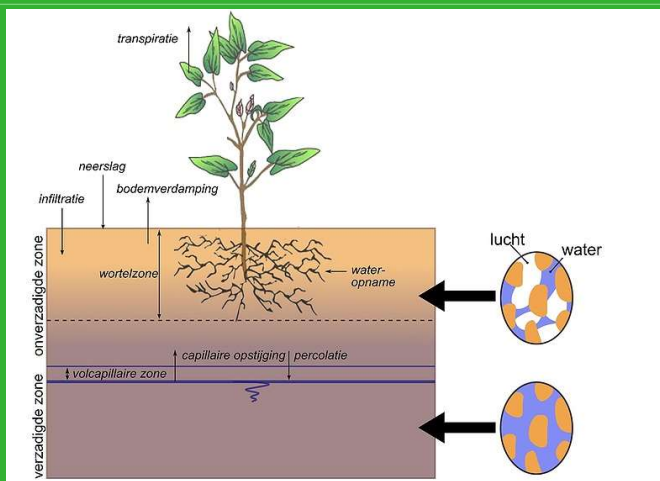
32



## Verdamping planten zorgt voor koeling

Planten verdampen ca. 99% van het water dat de wortels opnemen.

In warme periodes met name als planten actief zijn en de huidmondjes geopend zijn



33

## Schaduw overdag



34

## Medina-appartementen Eindhoven

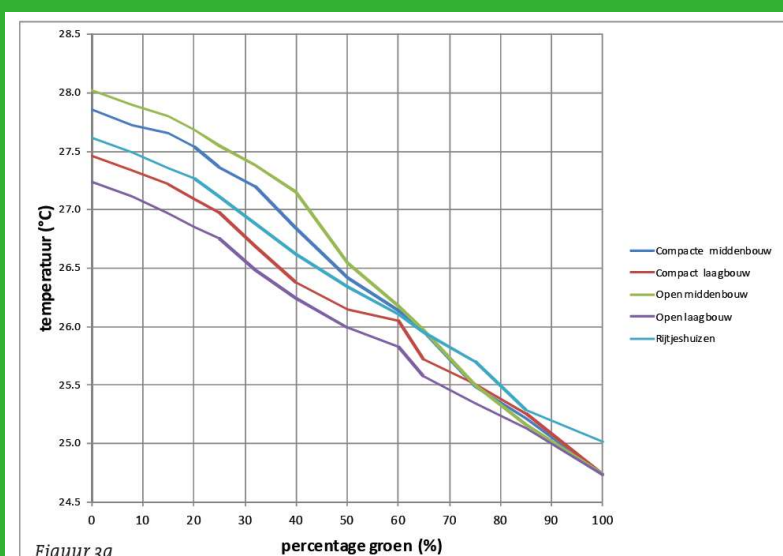


35

35

## Bijdrage van groen tegen UHI is sterk

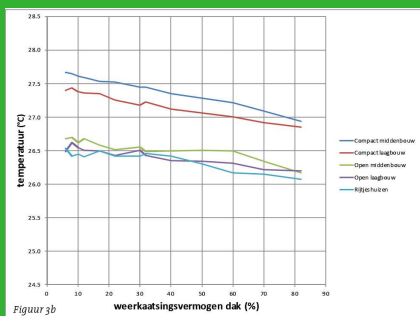
(Klompmaker, Steeneveld en Groen, 2015)



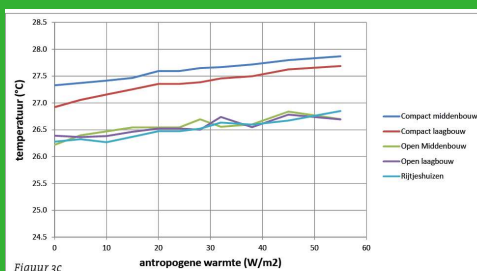
Figuur 3a

36

## Groen veel effectiever dan spelen met minder warmtebronnen in de stad of weerkaatsingsvermogen daken



Figuur 3b



Figuur 3c

Figuur 3 a, b en c: Etmaalgemiddelde temperatuur bij de verschillende gesimuleerde groen-percentages, weerkaatsingsvermogen van daken en antropogene warmte in de verschillende wijktypen

37

## Acute hittestress overdag

Olot, zo maar een stadje in Catalonië

Park Plaça Clara

Google maps



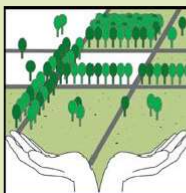
38



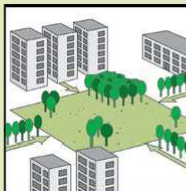
39

## Ontwerprichtlijnen (Klemm 2018)

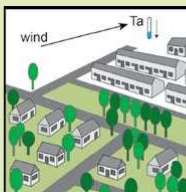
**STAD 1** Behoud en verbeter een netwerk van onderling verbonden groene ruimten in steden, bestaande uit alle vormen van stedelijke vegetatie (groene elementen/ ruimten op privé en openbaar terrein).



**STAD 2** Waarborg de beschikbaarheid en/of bereikbaarheid van openbare groene ruimten in wijken met geen of beperkte privé open ruimtes, zoals tuinen of balkons.



**STAD 3** Verhoog de groenfractie in steden (in privé en openbare groene ruimten) aan de (wind)zijde van de overheersende zomerse windrichting, en houd corridors van koele luchtstromen open.

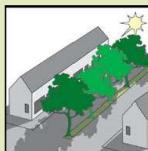


40

## Ontwerprichtlijnen 2 (Klemm, 2018)

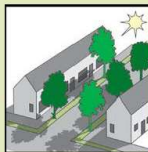
**STRAAT  
7**

Positioneer bomen met grote boomkronen in straten met hoge instraling. 10% meer boomkronen verlaagt de stralingstemperatuur (T<sub>mr</sub>t) met 1 °C in de straat.



**STRAAT  
8**

Creëer diverse microklimaten (zon/ schaduw) zodat mensen zelf een keuze kunnen maken of zij aan de zon- of schaduwkant van de straat willen lopen.



**STRAAT  
9**

Leg in privé en openbare ruimten vegetatie met verschillende groeihoogtes aan, bijvoorbeeld gras, struiken, klimplanten, om zo de thermische beleving van voetgangers te verbeteren.



Aandachtspunten:

- plaats effectief stedelijk groen: locatie specifiek afhankelijk van hoogte-breedteverhouding van straat
- schaduw nodig tijdens periodes met hoogste straling (12:00 - 16:00)
- voorkeur voor loofbomen (in de zomer schaduw + in de winter zon)
- in straten met veel verkeer: vermijd het 'tunnel-effect' onder boomkronen door ruimte voor windcirculatie open te houden
- gebruik hitte-, droogte-, koude- en zoutbestendige soorten
- zorg voor goede groeiomstandigheden en onderhoud (inclusief voldoende wortelruimte, goede bodemkwaliteit en irrigatie in droge periodes)

UNIVERSITY & RESEARCH

41

## Gezondheid en welbevinden



42

## Groen/natuur in de stad is van essentieel belang

- 2 straten als voorbeeld



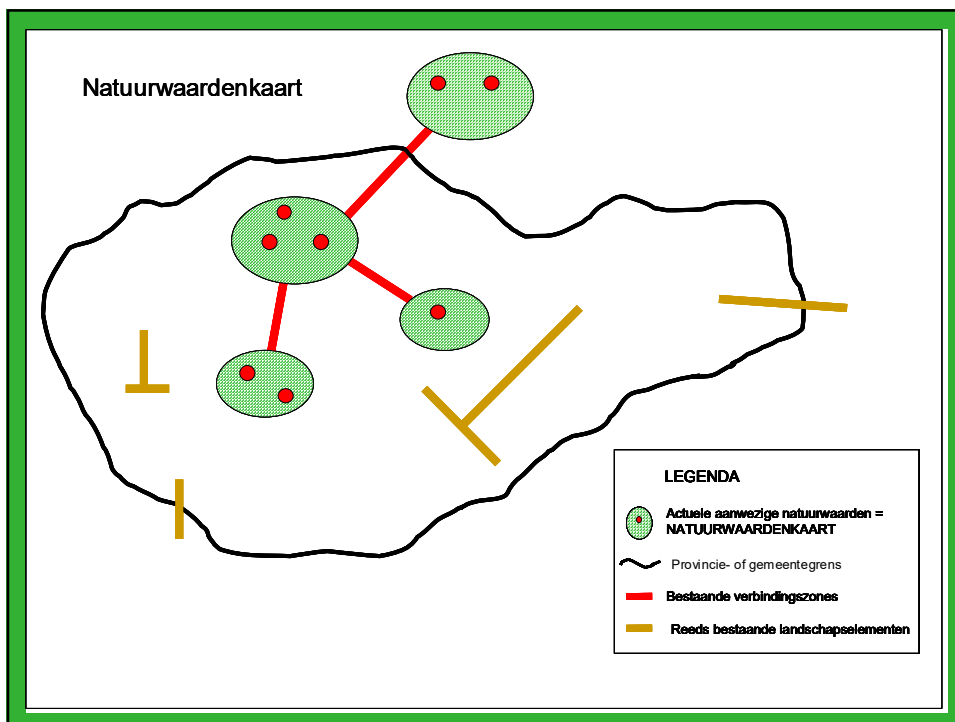
 WAGENINGEN  
UNIVERSITY & RESEARCH

43

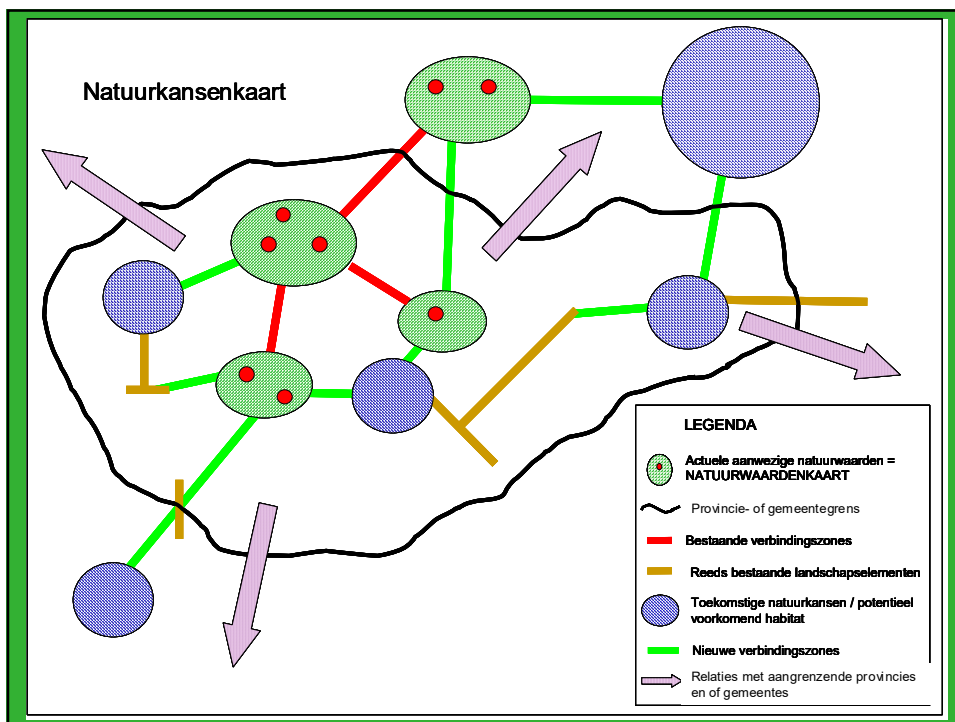
## Biodiversiteit

 WAGENINGEN  
UNIVERSITY & RESEARCH

44



45



46

## Ecologische hotspots



47

Dank voor uw  
aandacht!

Joop Spijker

[Joop.spijker@wur.nl](mailto:Joop.spijker@wur.nl)

0317-484990



Wageningen Environmental Research



48

48