



's-Hertogenbosch



Hittestress

Studiedag VLARIO-RIONED

11 oktober 2018

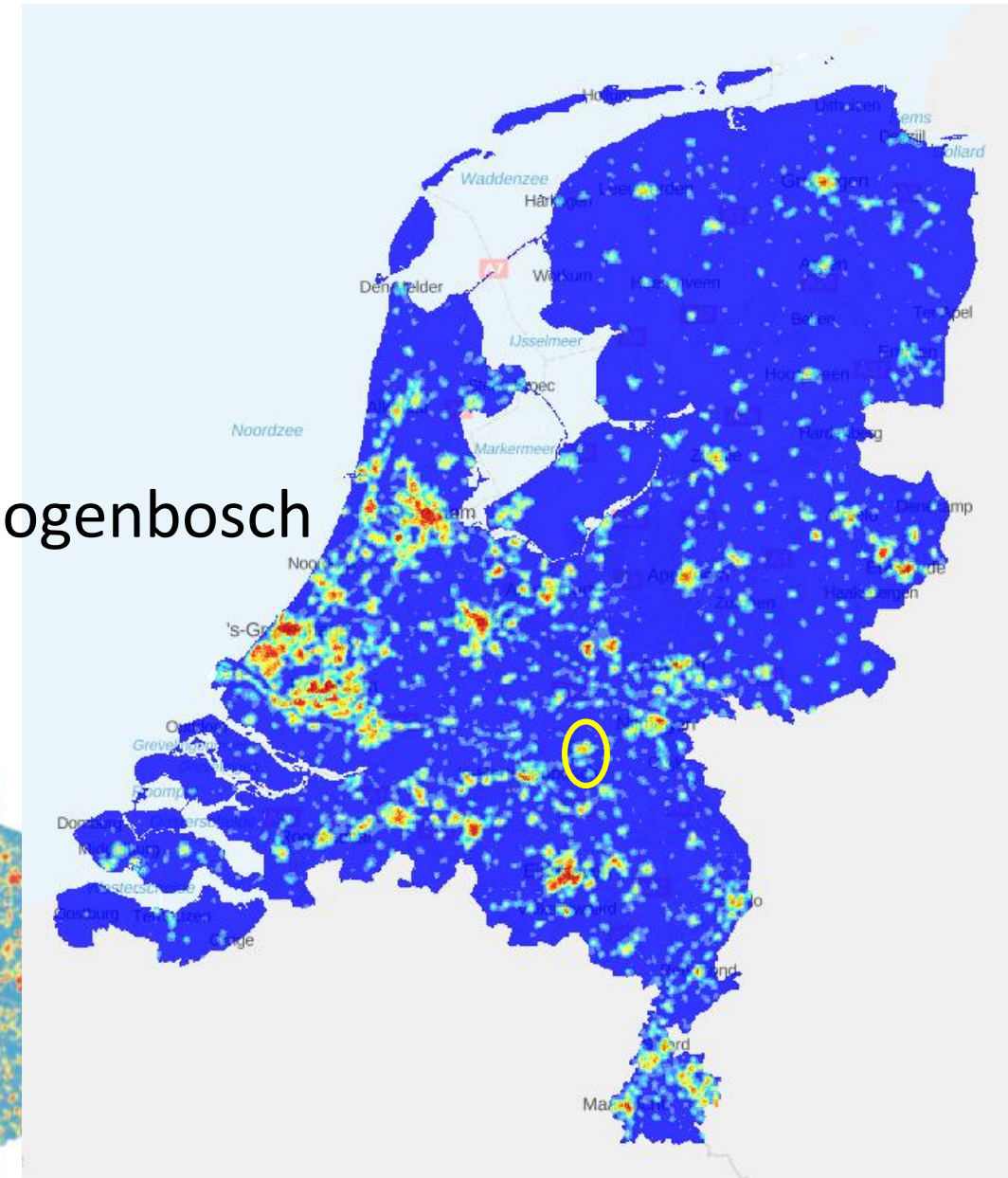
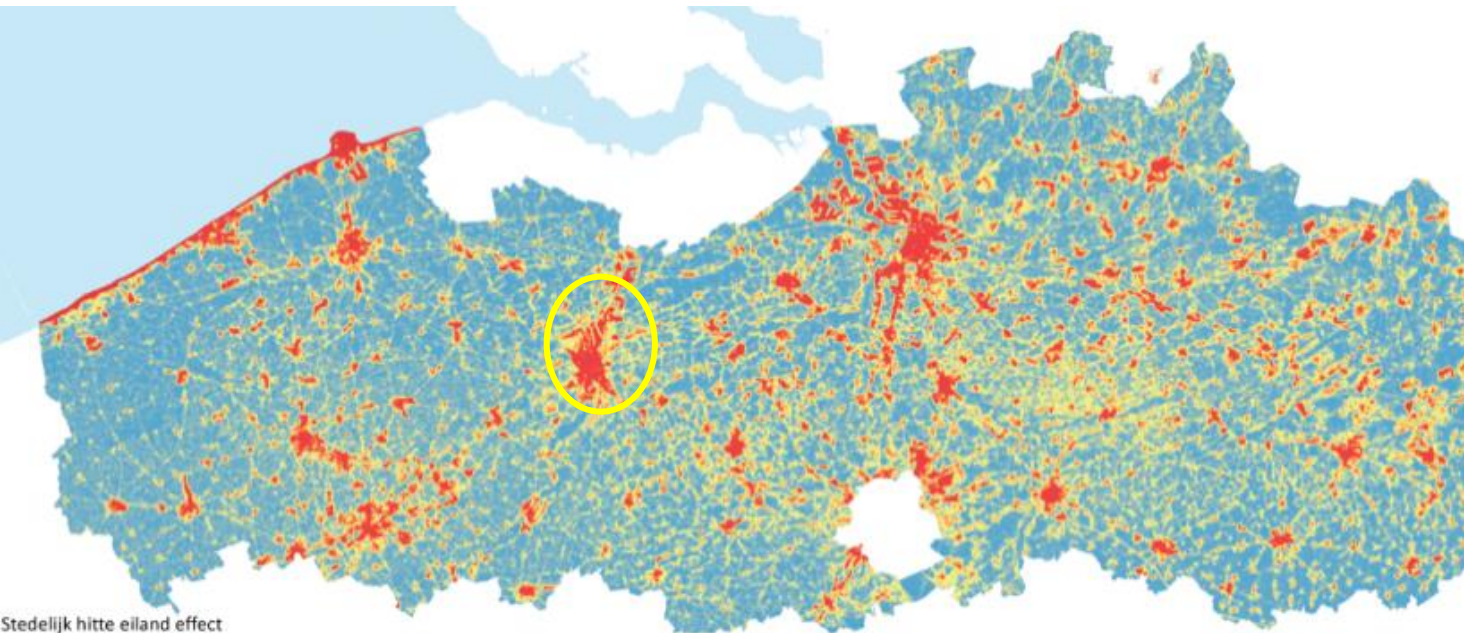
[Weerbericht 2050](#)

[130 jaar opwarming](#)

Introductie

Maaïke Breugelmans
beleidsmedewerker Klimaatadaptatie Gent

Freya Macke
beleidsmedewerker Klimaatadaptatie 's-Hertogenbosch



Introductie

Wie zijn jullie?



Zomer 2018 in België en Nederland



Tweede hittegolf van 2018 is een feit

In Ukkel is voor de derde dag op rij de kaap van 30 graden gehaald. "De tweede hittegolf van dit jaar is er", zegt weerman Frank Deboosere. "Die zal wellicht nog enkele dagen duren tot midden volgende week."

We spreken van een hittegolf als we minstens 5 opeenvolgende dagen een temperatuur van 25 graden halen, waarvan minstens 3 dagen met temperaturen van 30 graden of meer. "Aan die voorwaarden is voldaan nu het in Ukkel voor de derde dag op rij 30 graden is geworden", zegt Deboosere.

30 graden in Ukkel nu bereikt = 2de officiële hittegolf 2018



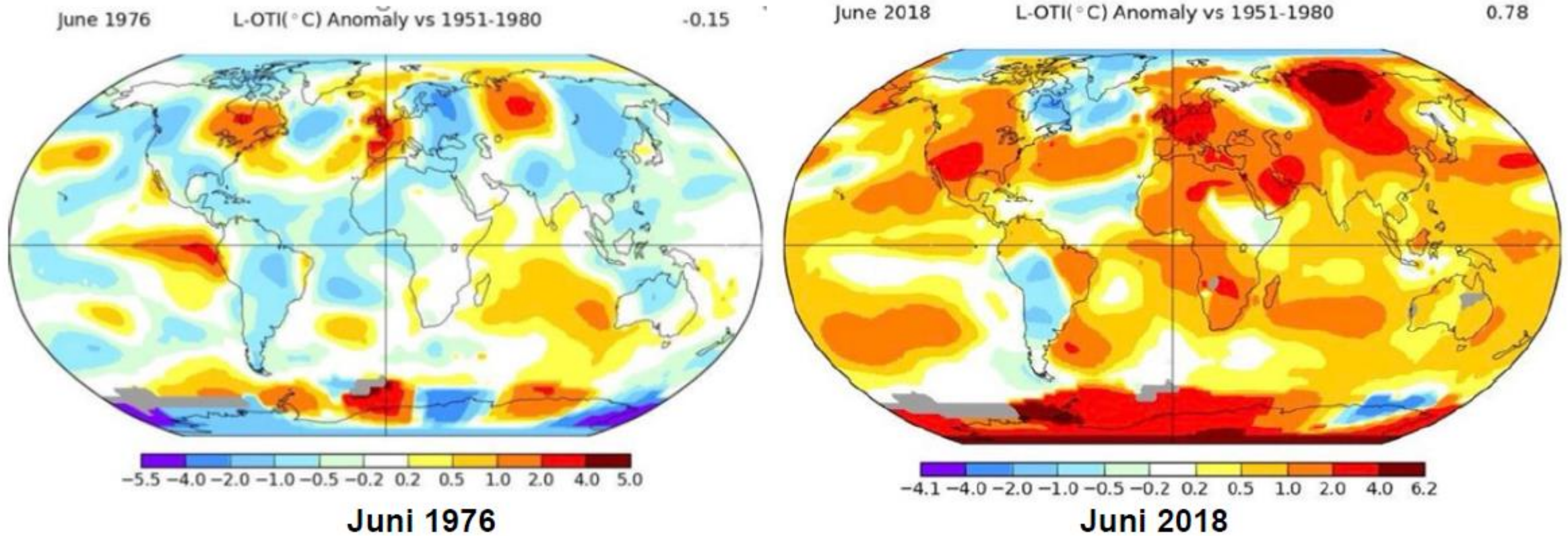
"Warmste zomer in drie eeuwen"

Het Nederlandse weerinstituut KNMI publiceerde vrijdag al de volledige zomerbalans en spreekt over de warmste zomer in ruim drie eeuwen. De gemiddelde temperatuur was 19,0 graden, tegen 17,0 graden normaal. De vorige warmste zomers waren 2003 met een gemiddelde temperatuur van 18,6 graden en 1826 met een gemiddelde zomertemperatuur van ongeveer 18,7 graden.

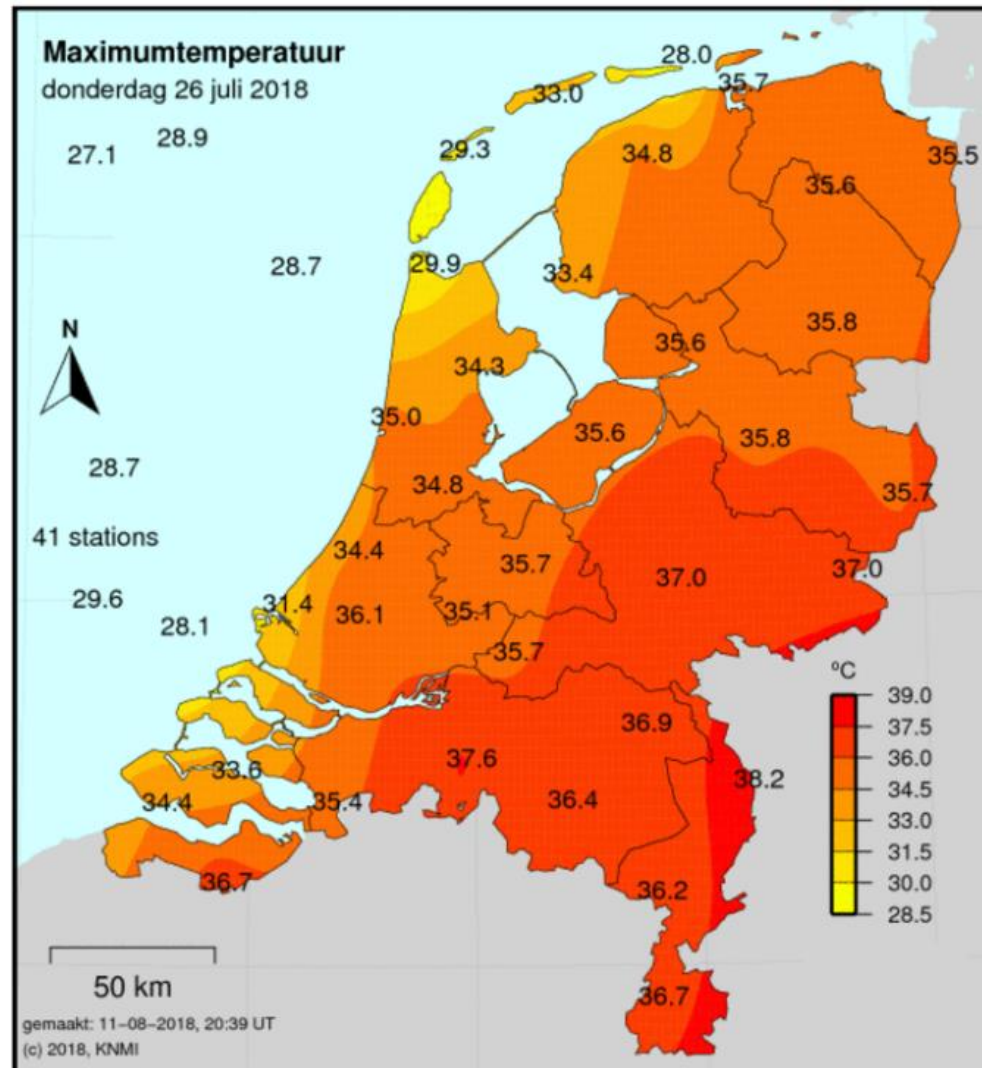
Er waren twee landelijke hittegolven. In het referentiemeetstation De Bilt werden 76 warme dagen, 37 zomerse dagen en 8 tropische dagen gemeten, tegen normaal 60, 21 en 2.

BRUSSEL - Het buikgevoel wordt in cijfers bevestigd. De weerkundige zomer van 2018 was de warmste zomer in België sinds het begin van de waarnemingen in 1833. De gemiddelde temperatuur (met maximum- en minimumwaarden) in de maanden juni, juli en augustus in Ukkel bedraagt 19,8 graden Celsius, zowat 2 graden boven het normale seizoensgemiddelde.

Zomer 2018 wereldwijd



Zomer 2018 in 's Hertogenbosch



▲ Droogte op de Strabrechtse Heide nabij Someren. © Rob Engelaar

Brabantse boeren en sportclubs mogen tijdelijk grondwater sproeien

Boeren en sportclubs mogen hun gras in de hete middaguurtjes straks tijdelijk met grondwater besproeien. De Brabantse waterschappen hebben dat besloten, nu er al tijden geen spatje regen meer gevallen is.

Richard Clevers 06-07-18, 15:15



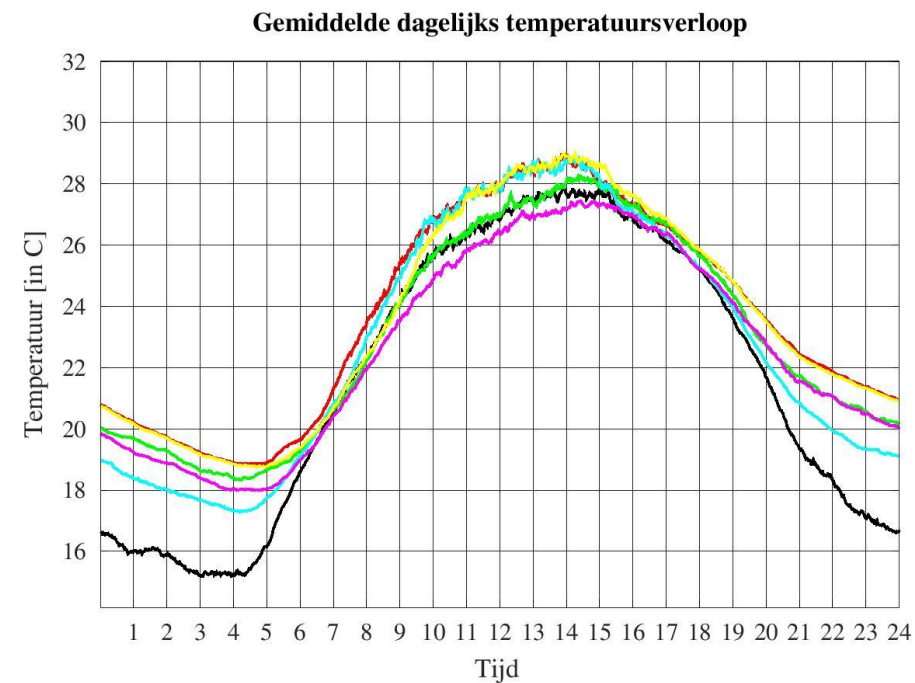
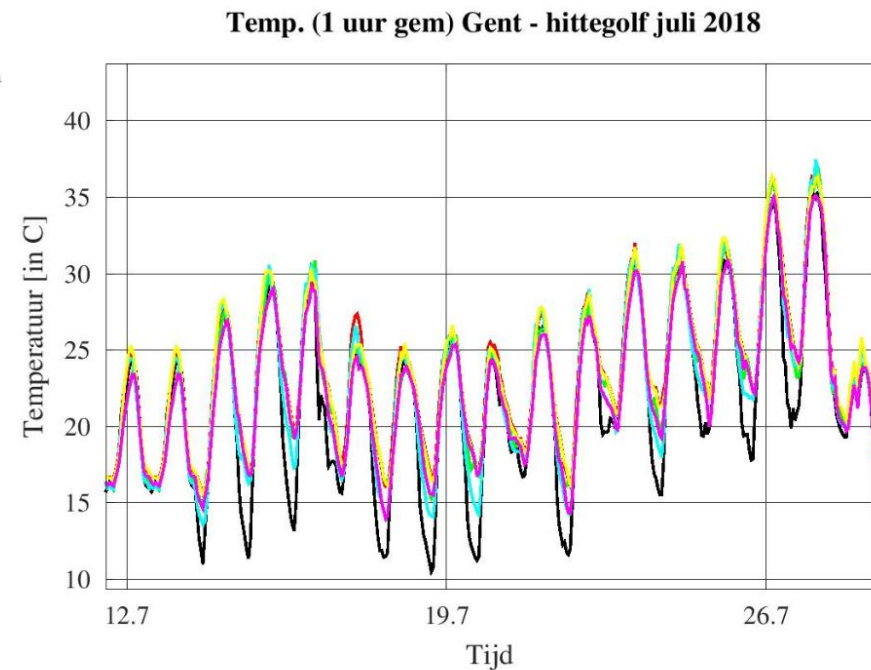
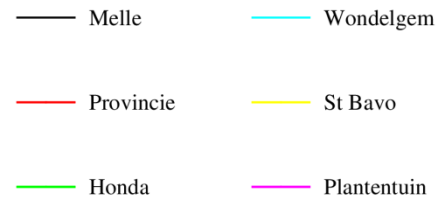
▲ Het Sterkseich Kanaal viel in de zomer zo goed als droog. Honderden vissen werden gevangen en elders uitgezet
Dave Hendriks - Foto Meulenhof

Hete zomer was stresstest: Watertekort en samenwerking nodig

OPINIE | De natuur herademt, maar daarmee is het probleem van extreme droogte niet opgelost. Dat vinden de auteurs Maarten Dewachter en Mado Ruys. Zij zijn duofractievoorzitters van Water Natuurlijk in Waterschap De Dommel.

Maarten Dewachter en Mado Ruys 20-09-18, 10:32

Zomer 2018 in Gent



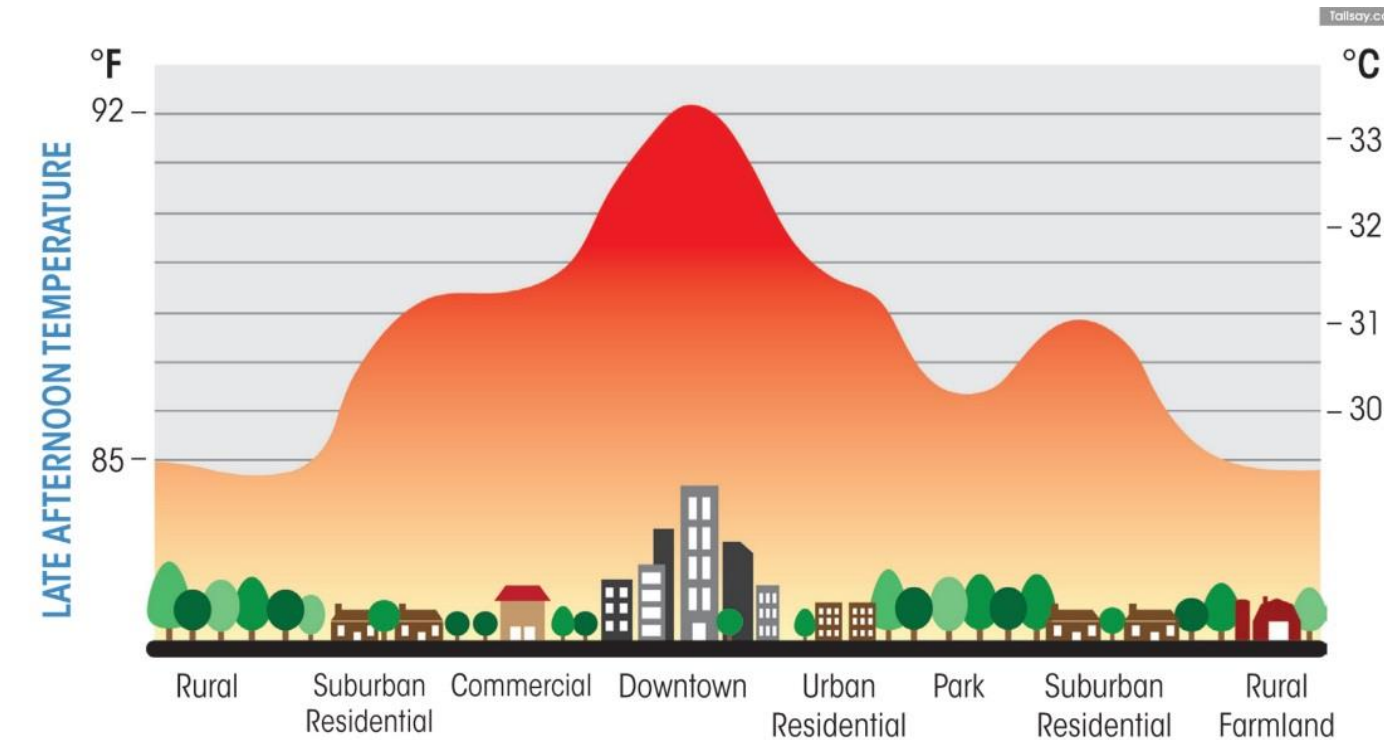
Hittegolven en stedelijke hitte eiland

Grootste effecten omstreeks
middernacht.

Typische Belgische stad:

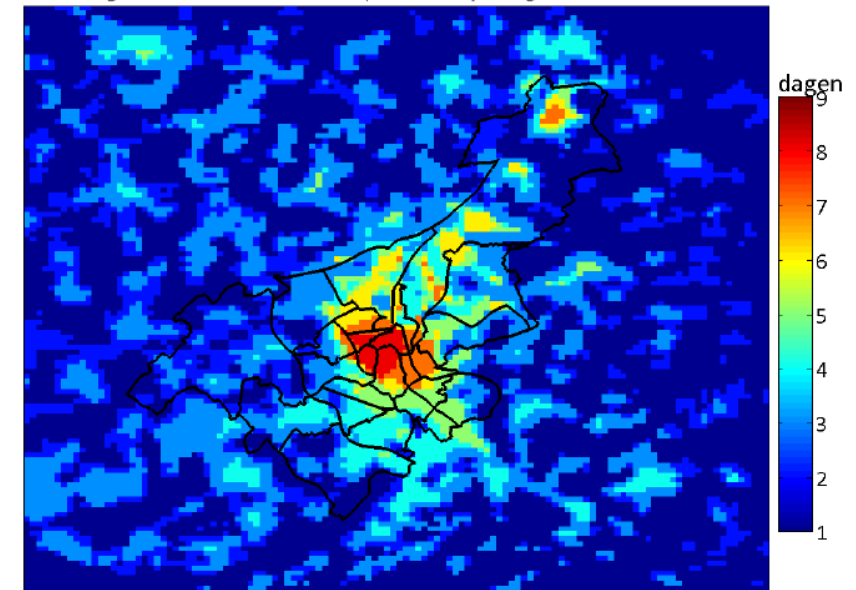
~4°C (gemiddelde ganse zomer)

8-10°C (warme zomernachtpiek)

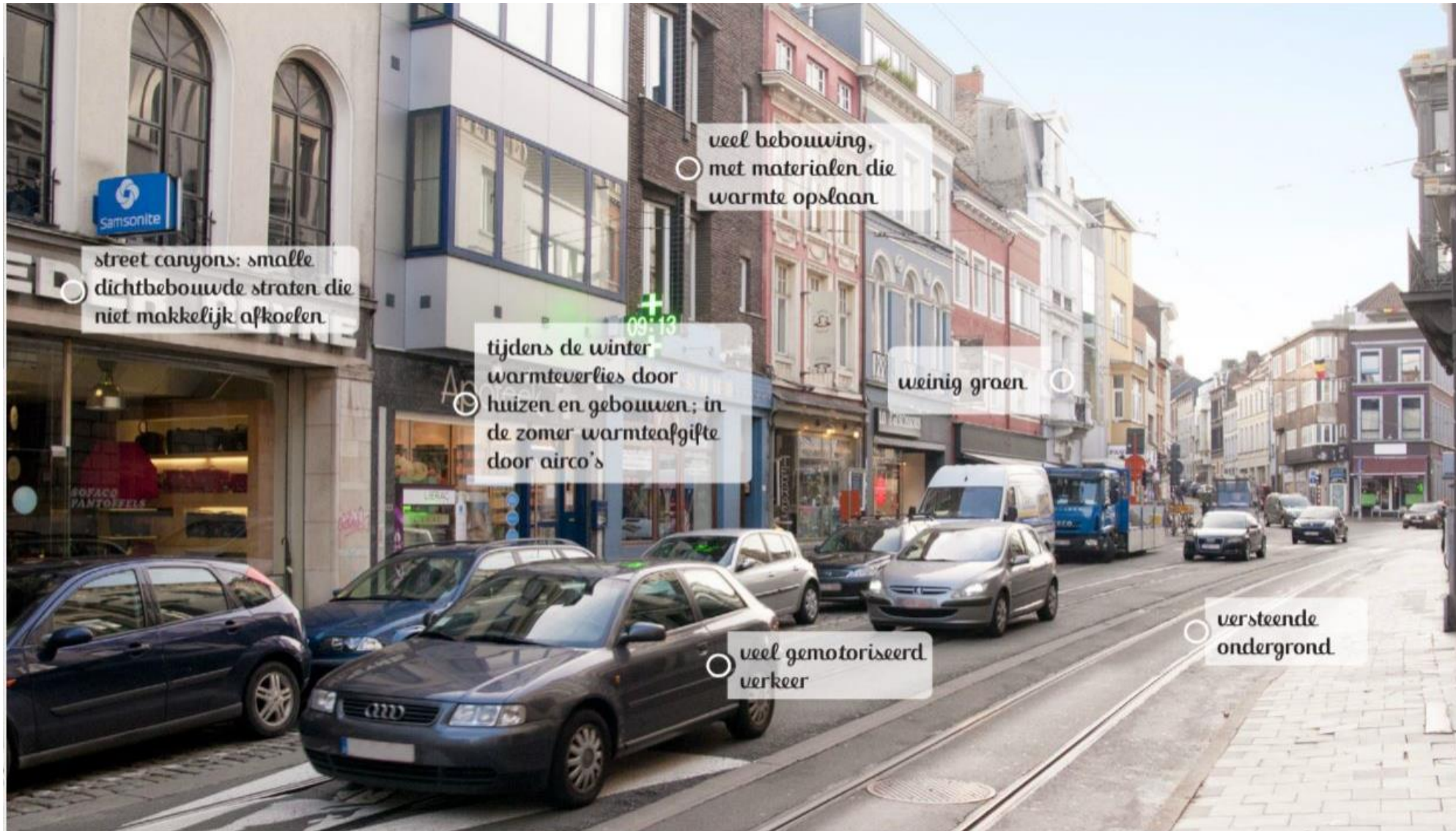


Tallsay .com

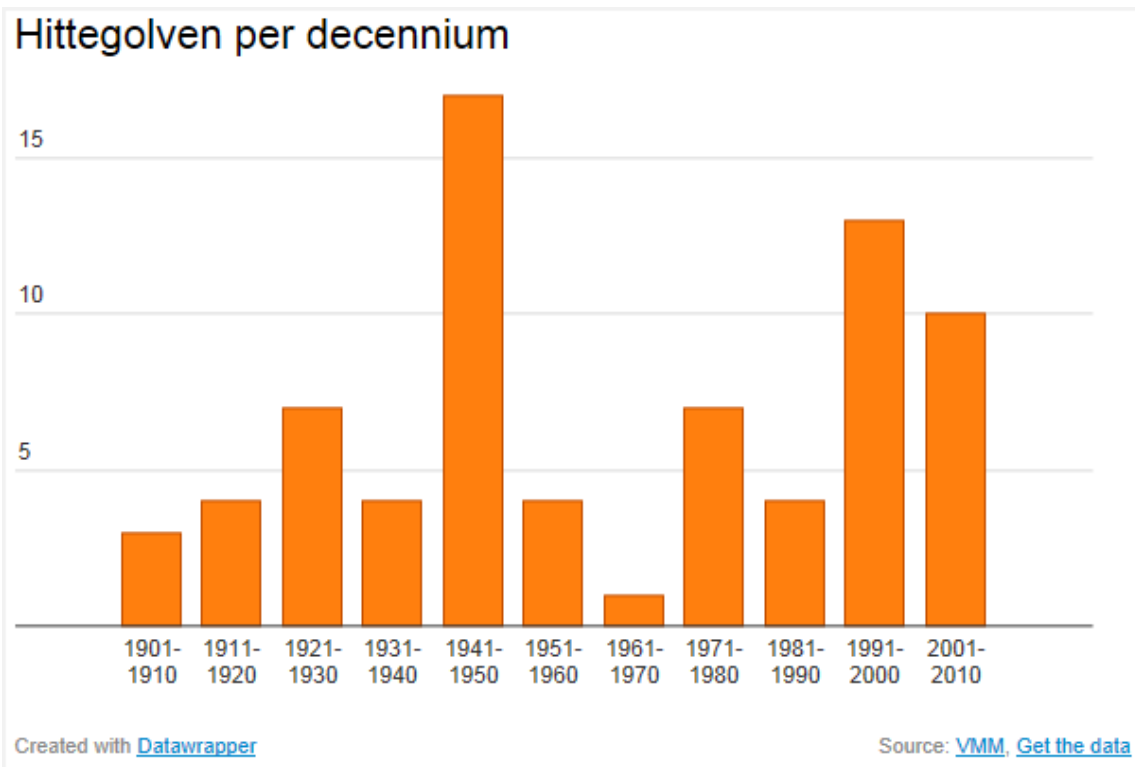
⁶
10⁶ Aantal dagen met Tmin boven 18 °C, Gent : July - Aug. 2012



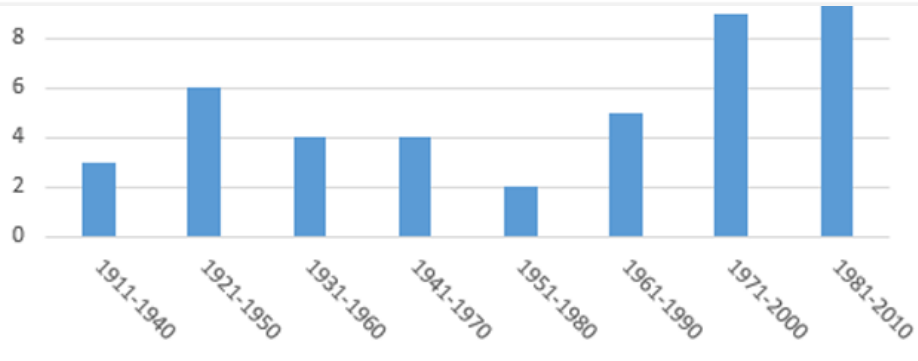
Oorzaken stedelijk hitte-eiland effect



Klimaatopwarming nu



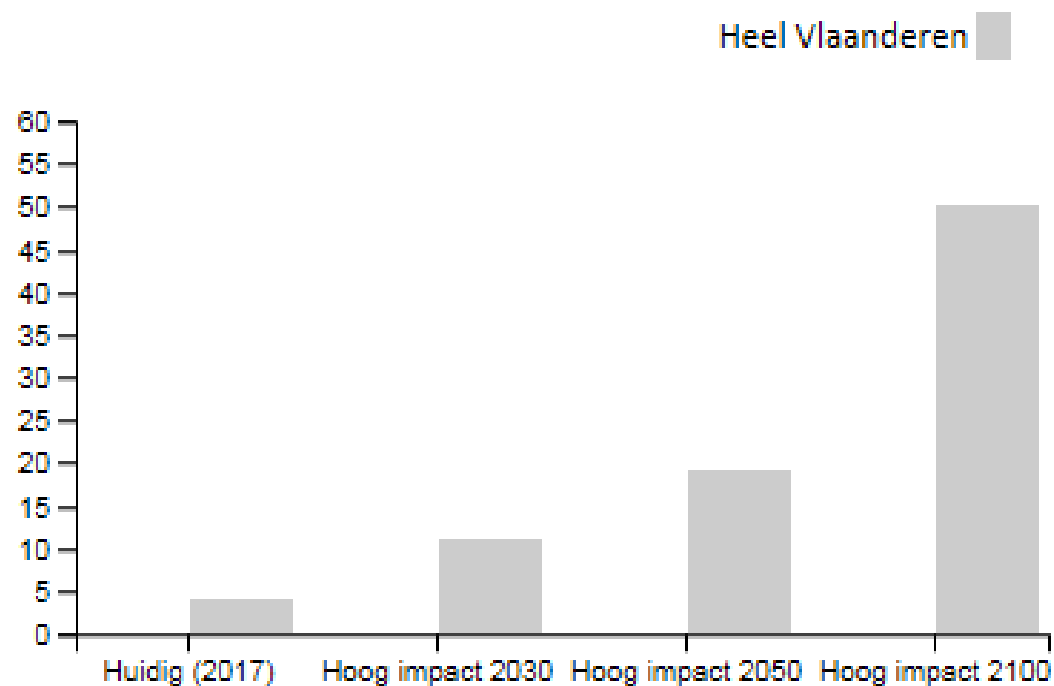
MIRA Milieurapport Vlaanderen



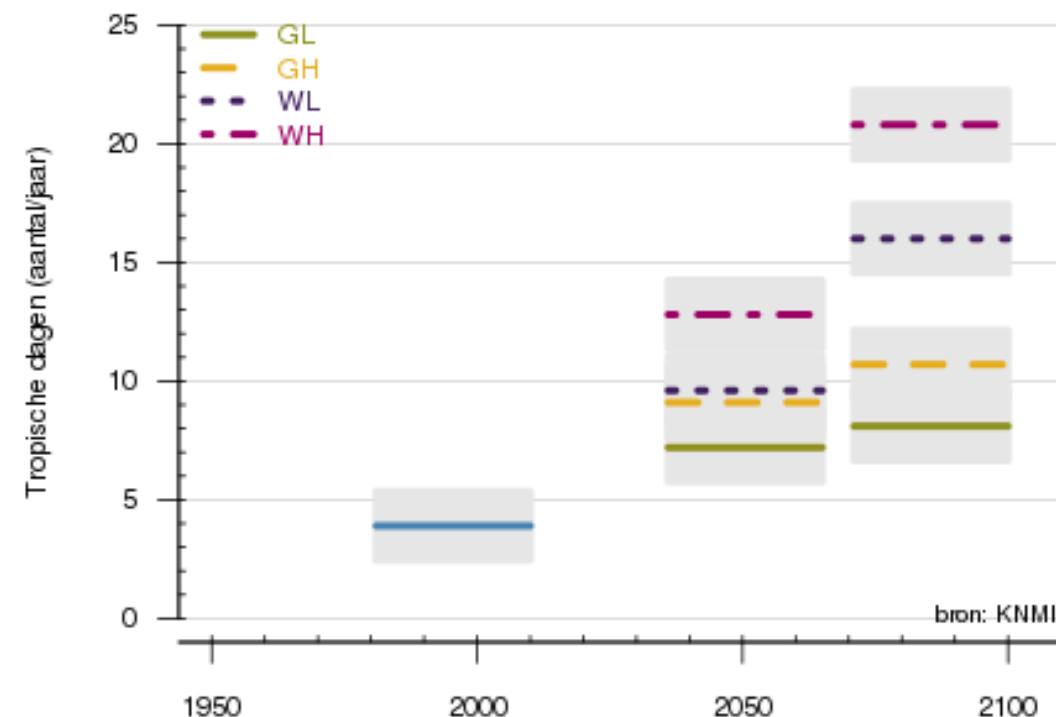
Klimaatopwarming toekomst



Aantal hittegolfdagen per jaar heel Vlaanderen

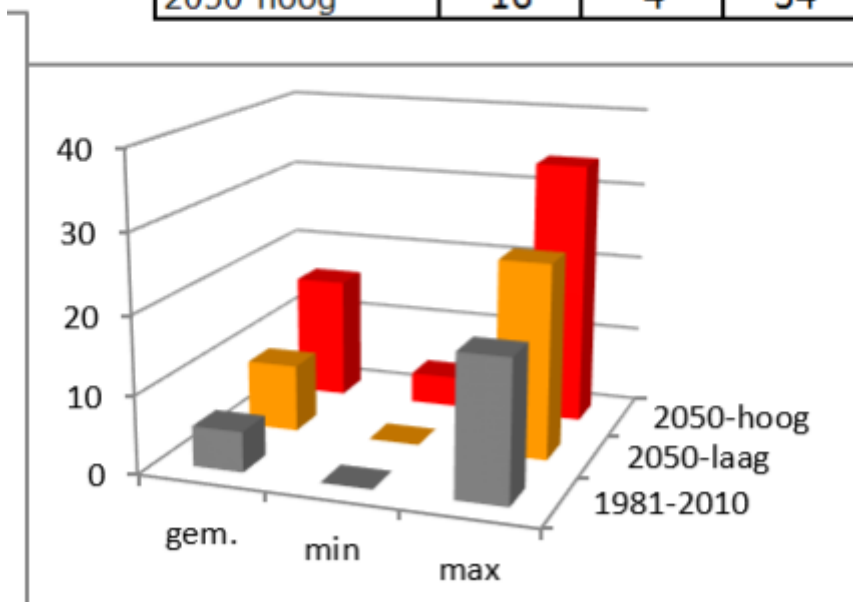


Langjarig gemiddeld aantal tropische dagen per jaar (maximumtemperatuur min. 30 graden C) voor De Bilt in het verleden (blauw) en voor de KNMI 14 scenario's met natuurlijke variabiliteit tussen 30-jaar perioden (grijs)



Klimaatopwarming toekomst

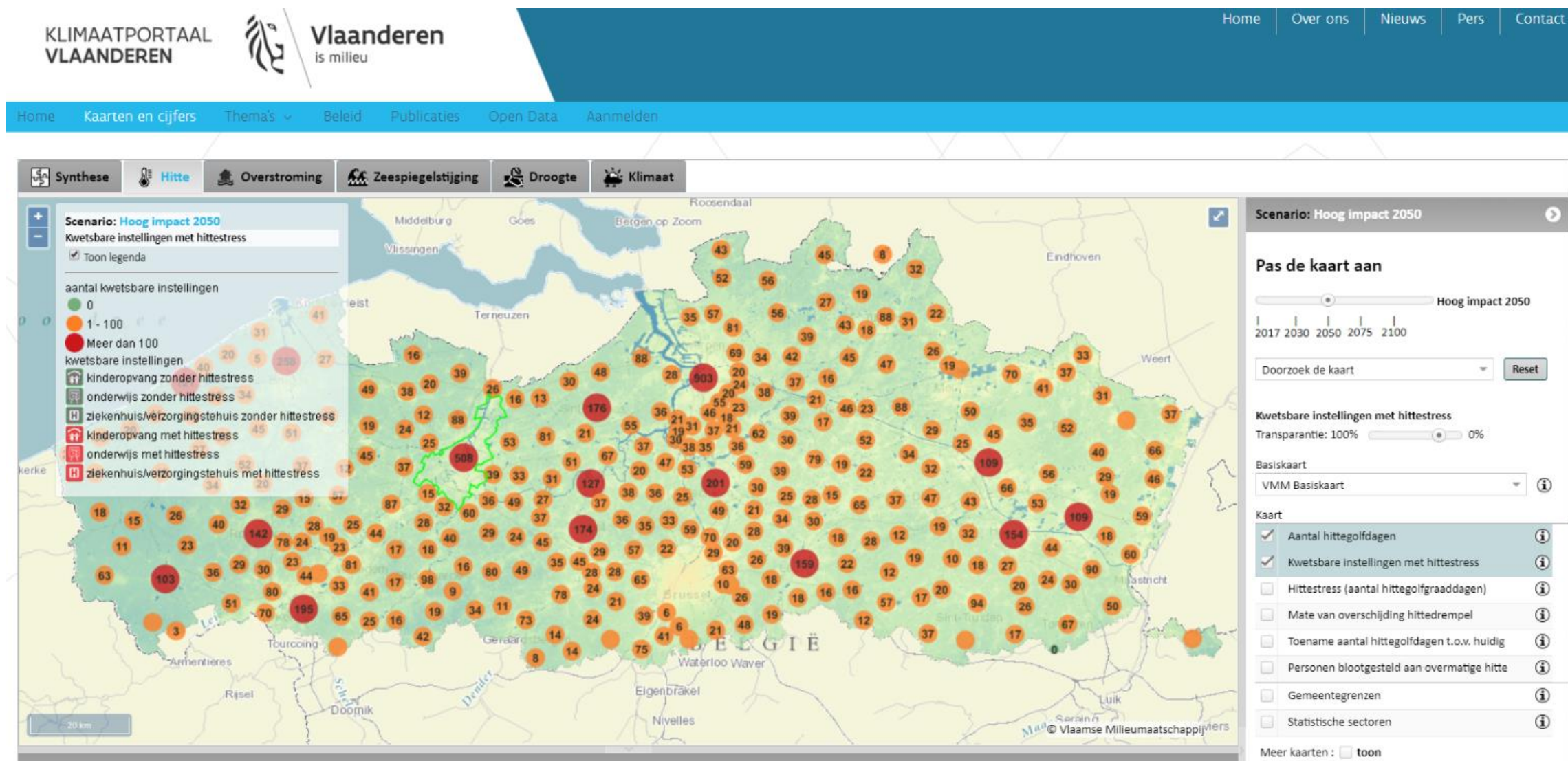
Vul zelf in!		Variatie tussen jaren		
		gem.	min	max
30	1981-2010	5	0	18
	2050-laag	9	0	25
	2050-hoog	16	4	34



Aantal dagen met temperatuur hoger dan 30°C in Noord-Brabant (bron:weerbericht 2050)

Klimaatopwarming toekomst

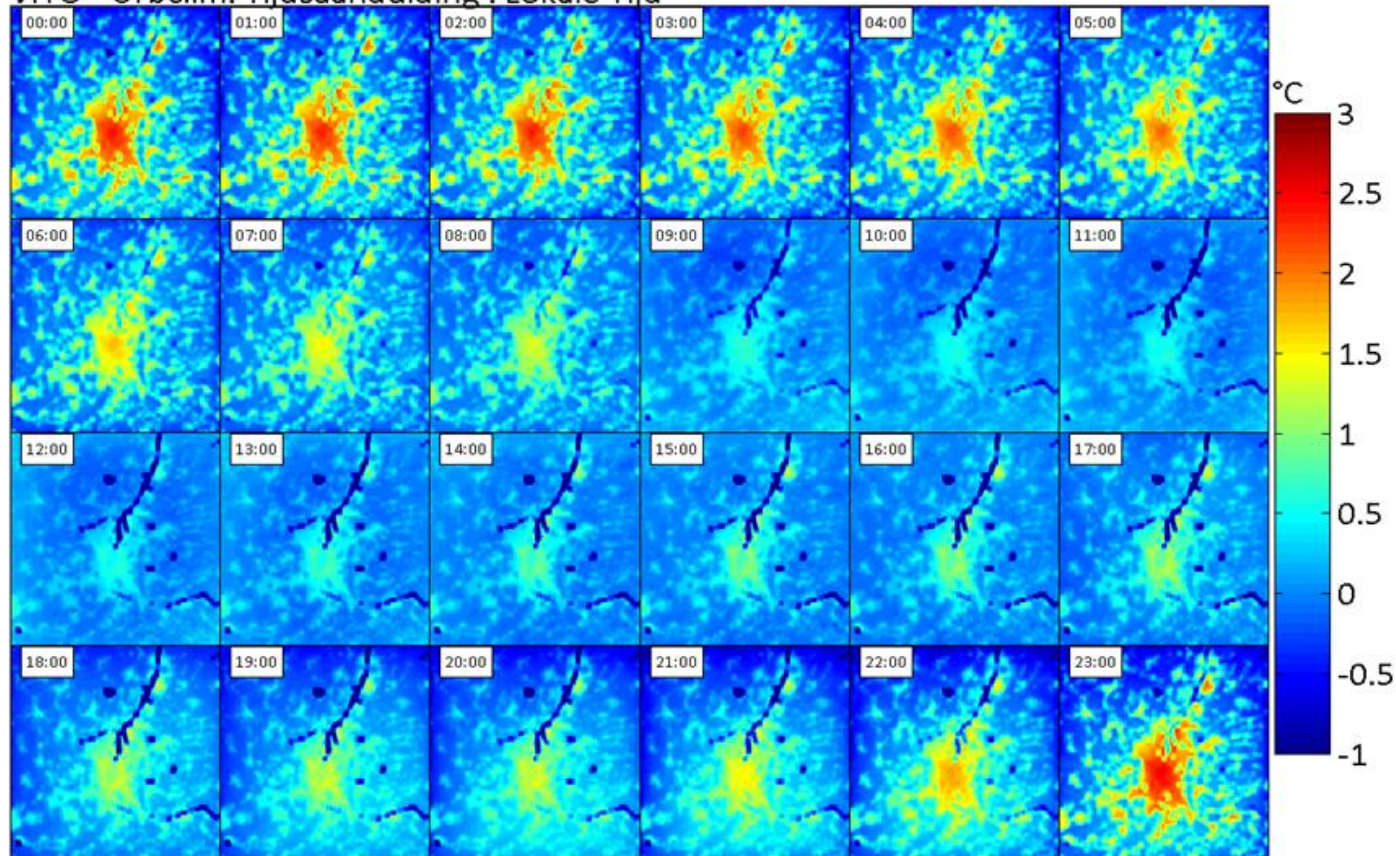
<https://klimaat.vmm.be>



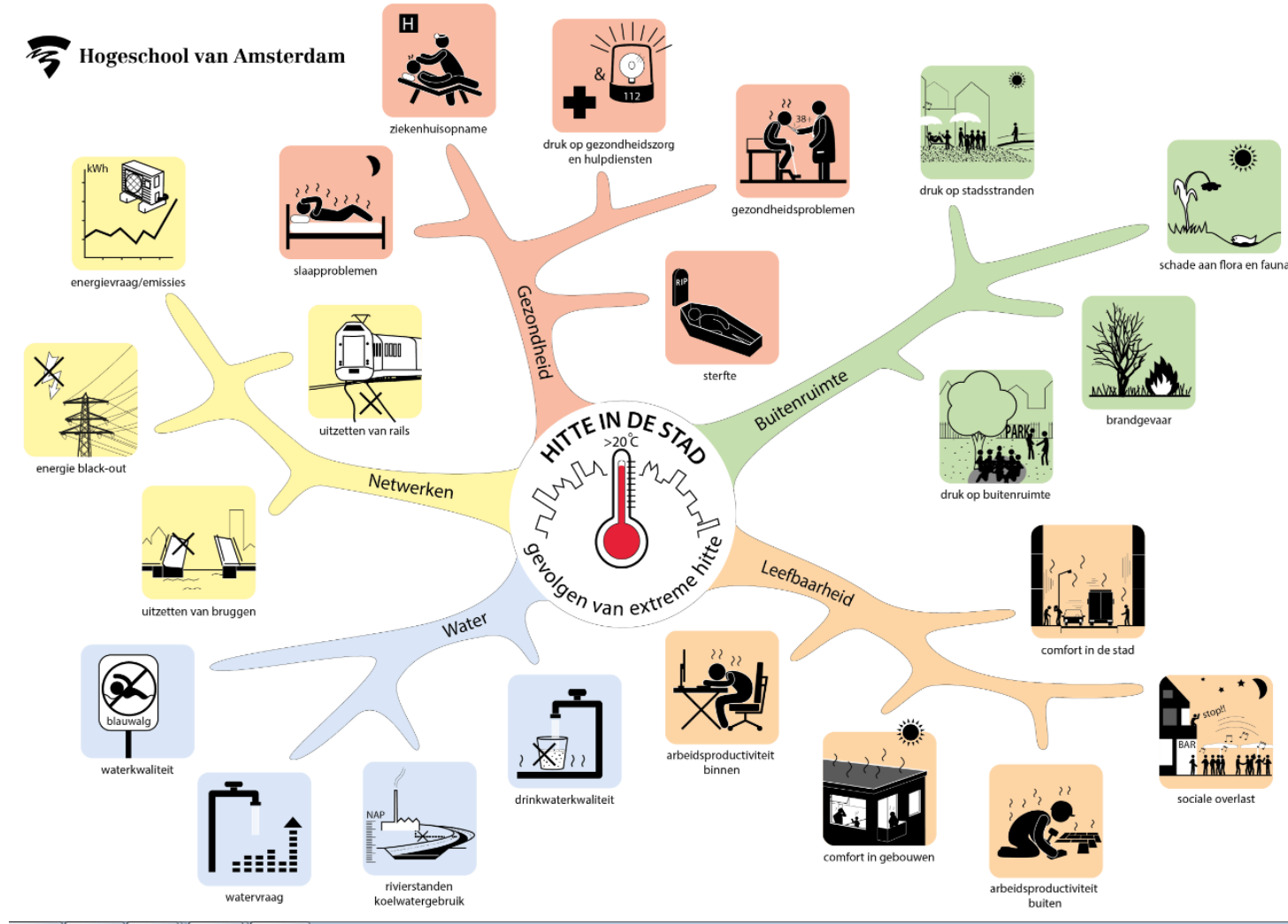
Klimaatopwarming toekomst

Gemiddeld $T - T_{\text{rural}}$ Gent : July - Aug. 2003

VITO - Urbclim. Tijdsaanduiding : Lokale Tijd



Hitte is een probleem



- Technisch
- Economisch
- Sociaal/zorg
- Publiek
- Privaat

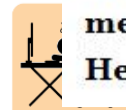
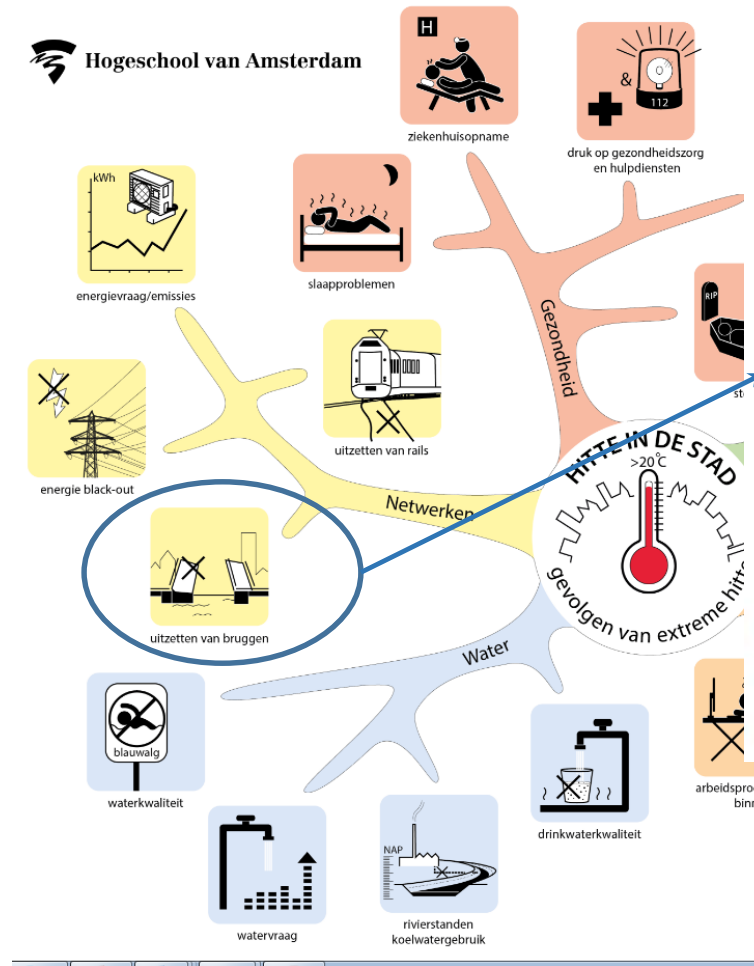
Hitte is een probleem

Gentse brug sluit niet meer door warmte

25/08/2016 om 15:58 | Bron: BELGA



In Gent is de Meulestedebrug afgesloten voor alle verkeer omdat de brug niet meer kan sluiten door de hitte. Dat meldt de Gentse lokale politie op Twitter. Het defect veroorzaakt verkeershinder aan de Gentse haven.



arbeidsproductiviteit binnen



comfort in gebouwen



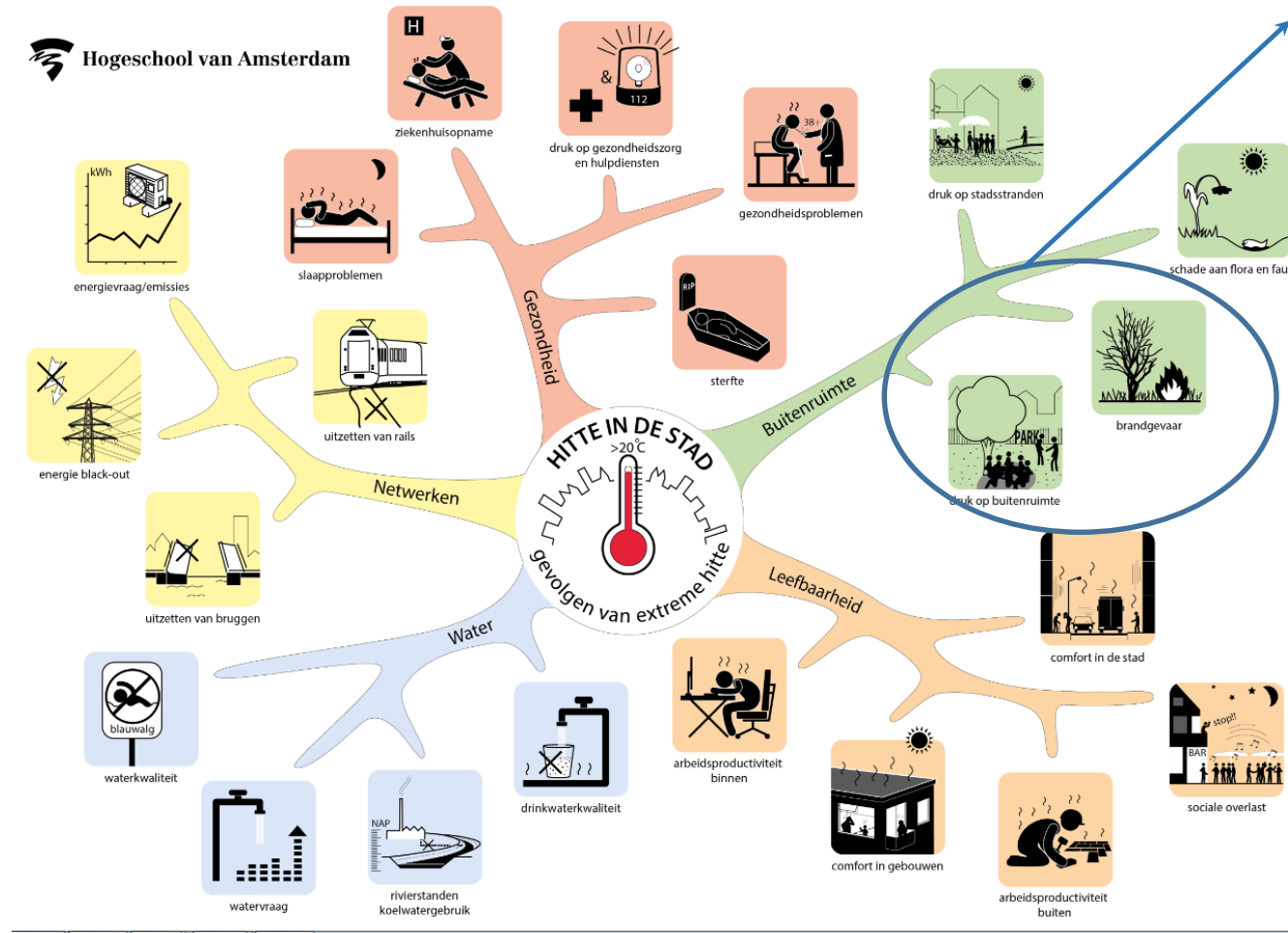
arbeidsproductiviteit buiten



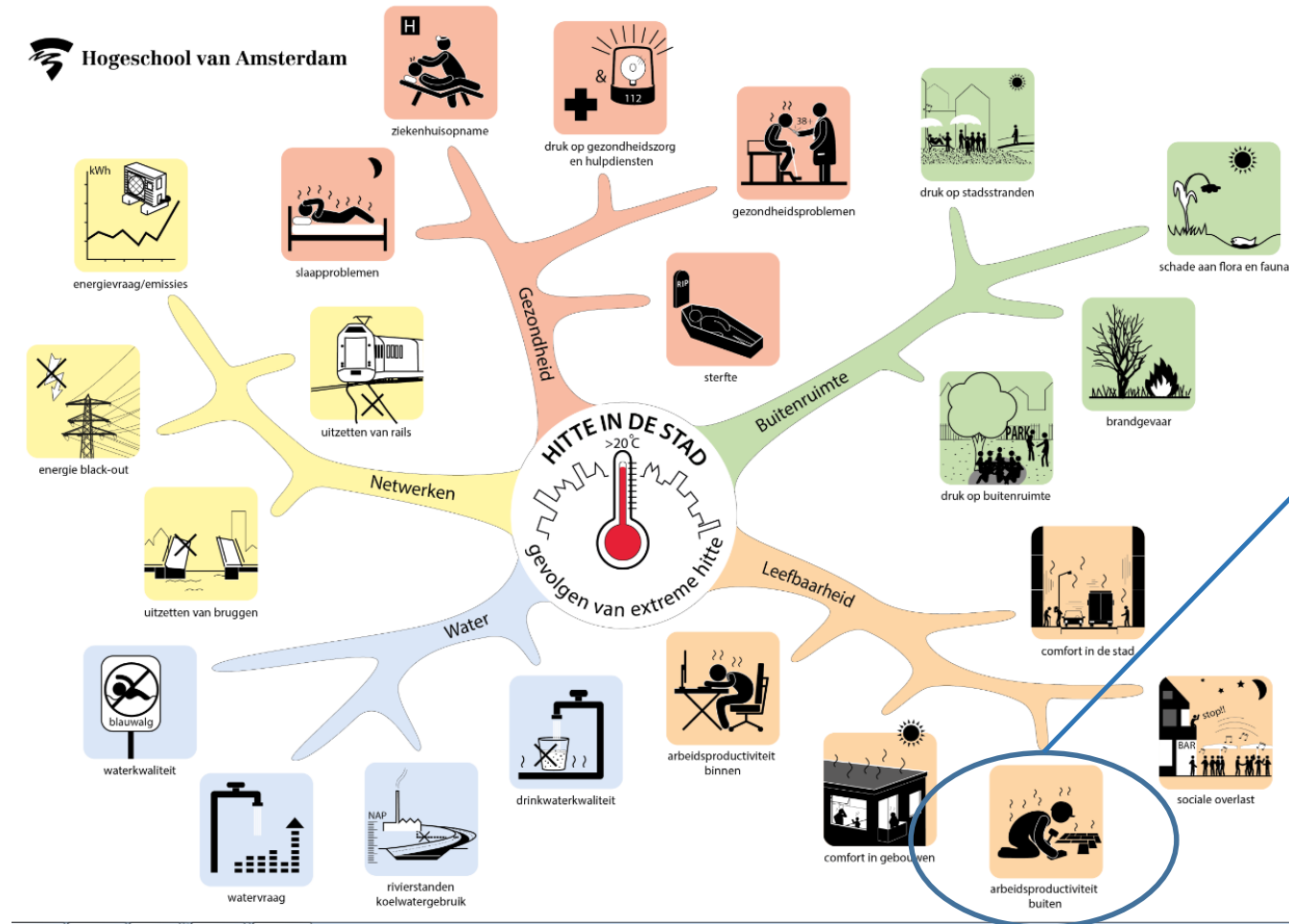
sociale overlast

Hitte is een probleem

Stad Gent sluit barbecuezone door
aanhoudende hitte en droogte en
vraagt om spaarzaam te zijn met water



Hitte is een probleem



▲ Door de warmte is het mooi zichtbaar dat iedereen een oranje zonnescherm heeft in de serviceflat achter de Shell
Sandra Peerenboom

Hitte: milieustraat, koffiezaak en sportscholen Den Bosch over op tropenrooster

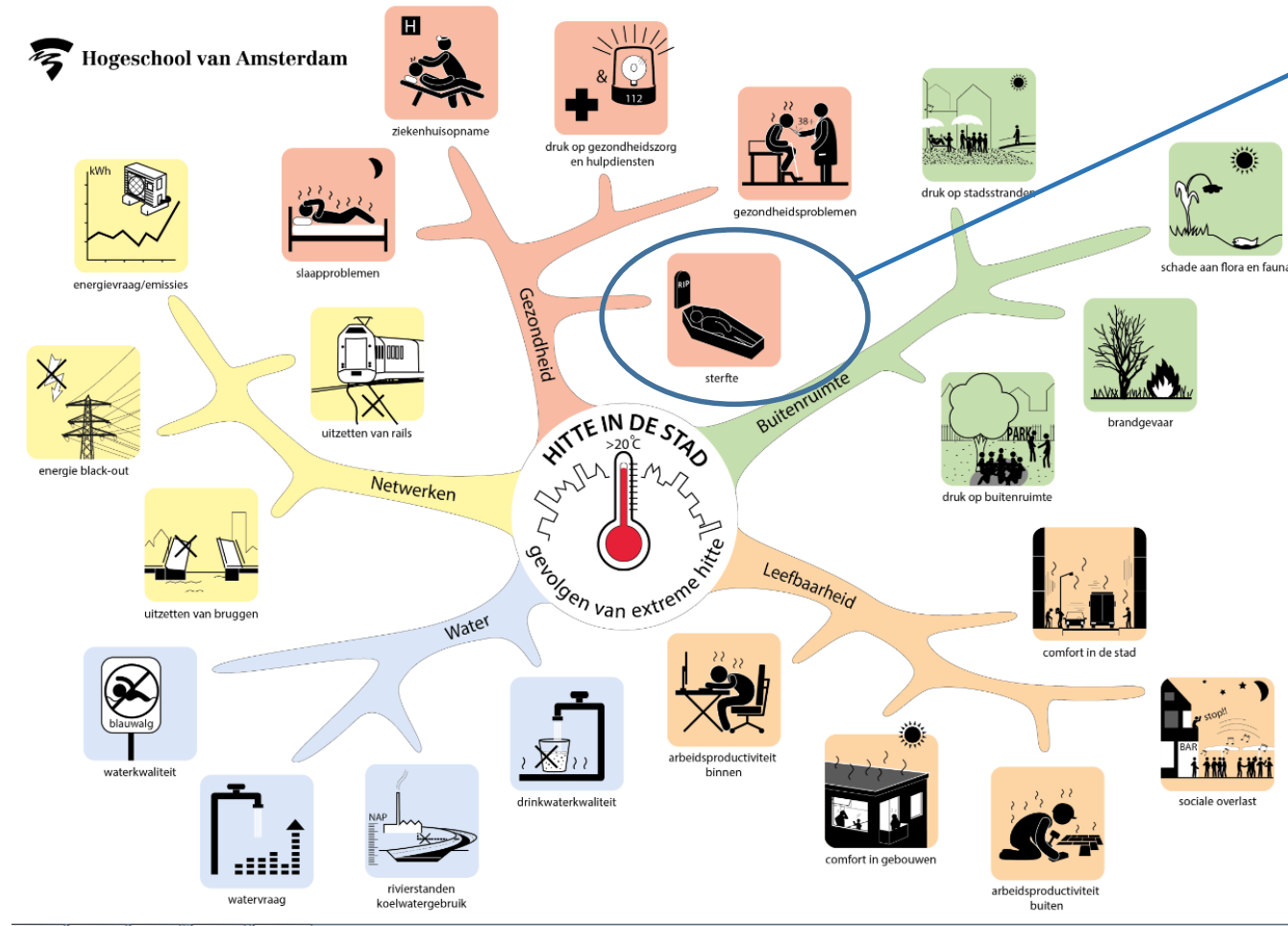
Di 24 jul. De hitte van dinsdag en komende dagen zorgt ervoor dat bedrijven en instellingen overschakelen op een tropenrooster. Zo gaat de Milieustraat in Den Bosch om 13 uur dicht en houden sportscholen een middagsluiting.

Hier moet je werkgever zich aan houden als het warm is

Werken in de warmte

Zwoegen in de brandende zon, geen airconditioning op kantoor. Welke rechten hebben werknemers op warme dagen? En beschermen werkgevers hun personeel wel voldoende tegen hitte?

Hitte is een probleem



Oversterfte in Europe tijdens hittegolven

- 2003: 70.000 mensen
- 2006: 35.000 mensen

Hitte heeft niet geleid tot veel meer sterfte

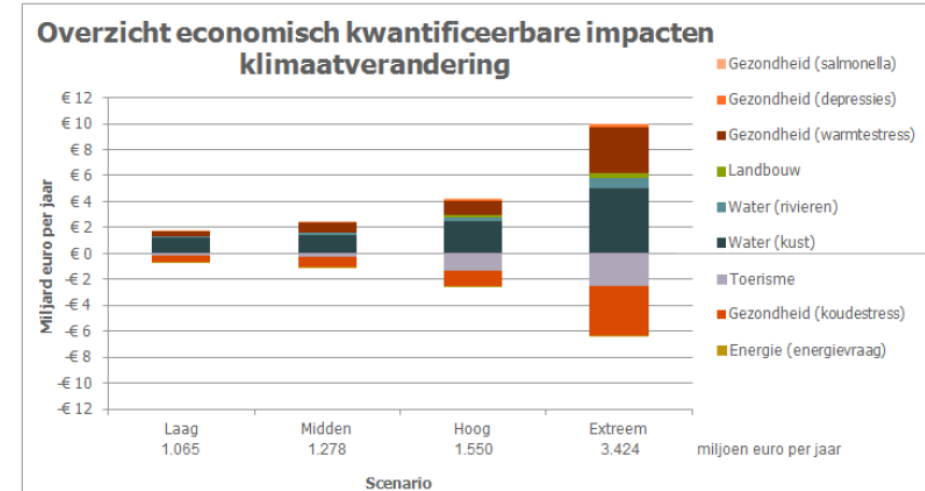
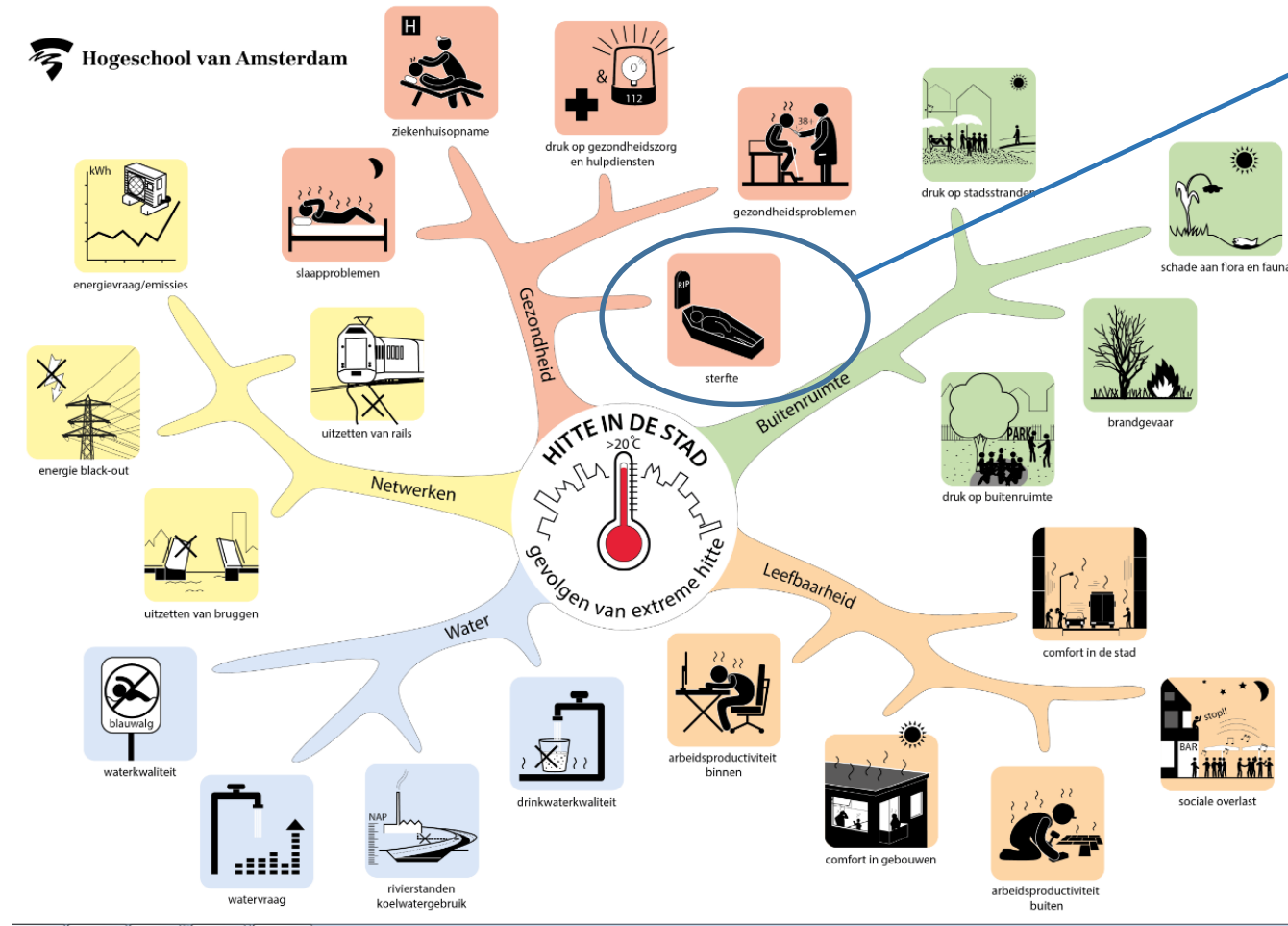
17-8-2018 00:00



© Hollandse Hoogte / Sabine Joosten

Tijdens de recente hittegolven in 2018 overleden gemiddeld 2 714 personen per week. Dit zijn ongeveer 100 personen meer dan in een gemiddelde week in de zomerperiode. Hoewel er meer mensen zijn overleden, is de extra sterfte beperkt. In 2006, toen er ook een lange hittegolf was, was de sterfte bijna 400 per week hoger dan in een gemiddelde zomerweek. Dat meldt het CBS op basis van de voorlopige sterftcijfers per week.

Hitte is een probleem



Belangrijkste berekende
schadekosten klimaatverandering
voor Vlaanderen:

- kustoverstromingen
- sterfgevallen door
hittestress

Hoe urgent is hittestress in uw gemeente/gebied?



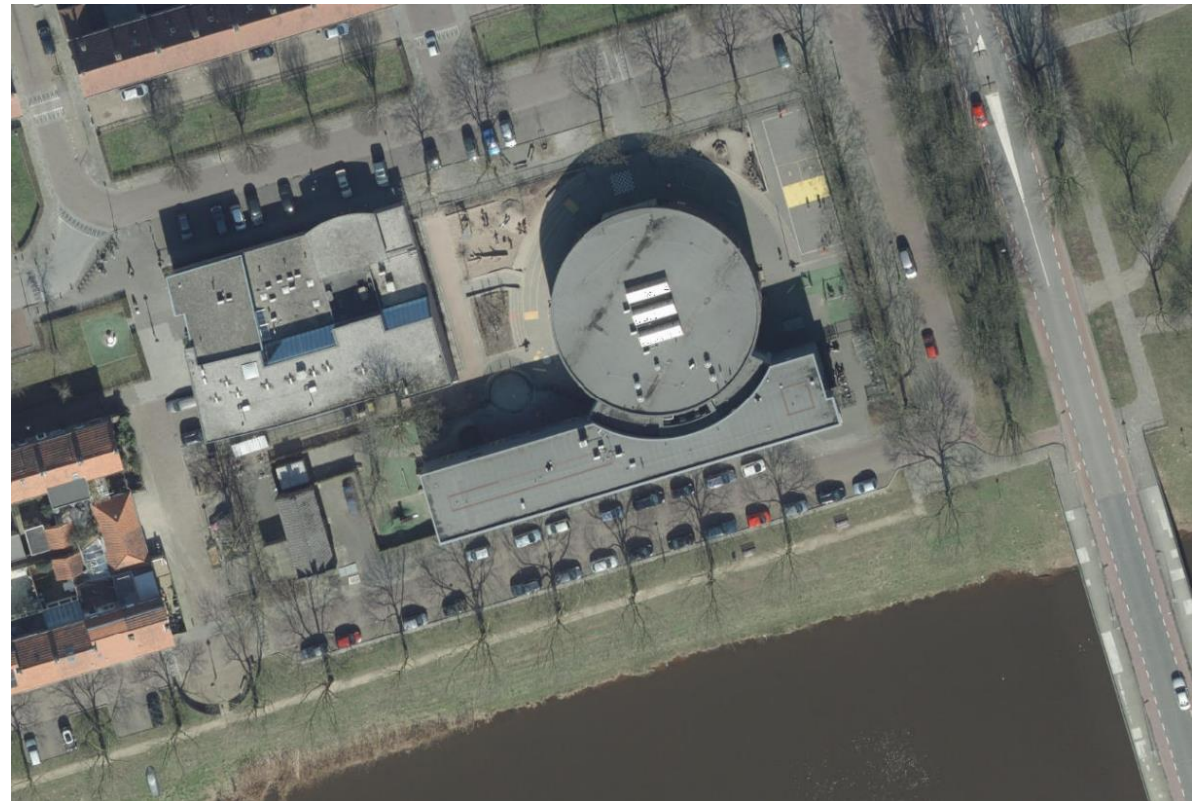
Hitte en scholen

Casus Schoolplein Rondeel 's-Hertogenbosch



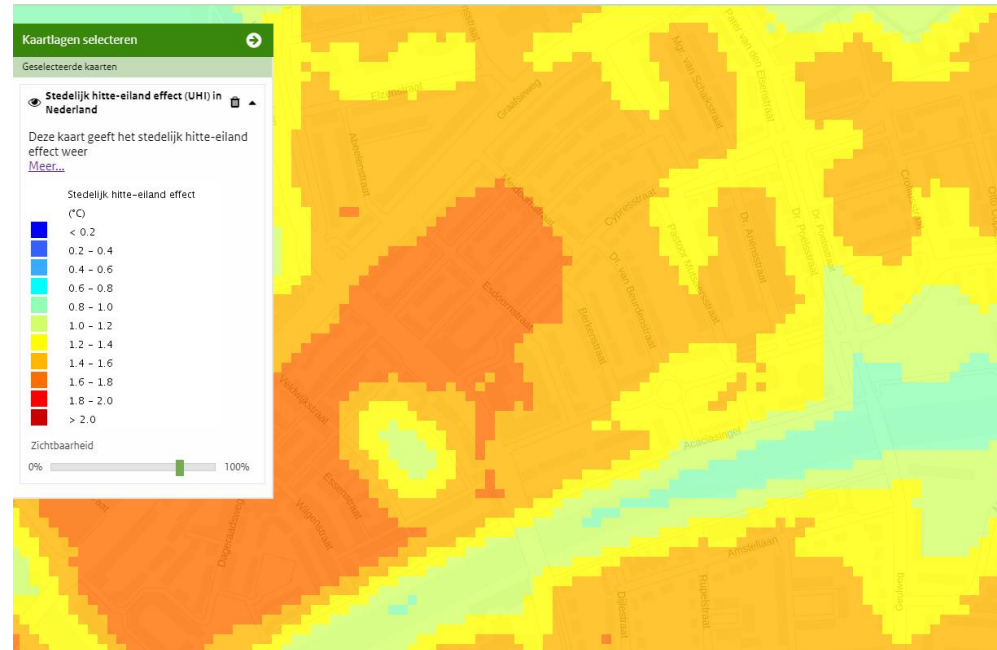
Hitte en scholen

Casus Schoolplein Rondeel 's-Hertogenbosch



Hitte en scholen

Casus Schoolplein Rondeel 's-Hertogenbosch



Hitte en scholen

Scholen want:

- kwetsbaar, zichtbaar, meer eenvormig
- kans voor educatie en monitoring

UGent: Vlinder project met 50 scholen, bouw meetstations en lesprogramma

Vergroenen schoolpleinen

- NL en Vl: subsidie voor groene schoolpleinen, incl. lesprogramma
- Normen, wanneer is het groen genoeg?
 - Temp in graden C zowel binnen als buiten, overdag
 - % schaduw midden op de dag

Oplossingen stedelijk hitte-eiland effect

- Groen in de stad belangrijkste maatregel
- Waar mogelijk gecombineerd met water (groen-blauwe netwerken, klimaatassen)
- Stromend water als verkoelend element overdag
- Minder verharding
- Dichtheid van de bebouwing verminderen (sky view factor)
- Ventilatie optimaliseren (open ruimte, ventilatie corridors)
- Schaduw infrastructuur
- Materiaal keuze (lichte materialen)
- Anthropogene warmte verminderen (verkeer, airco's,...)



Oplossingen stedelijk hitte-eiland effect

Vergroenen van de stad op macro niveau

- Groenpoolen, groene lobben
- Groen-blauwe assen
- Park cool islands (wijkparken, buurtparken)
 - Parken met veel bomen
 - Parken met veel open ruimte, gras



Overdag: toegankelijk en beschermend groen

's Nachts: verkoelend groen

Uitdagingen zijn groot: 15 - 20% meer groen: temperatuurdaling van 0,5 - 1 °C

Oplossingen stedelijk hitte-eiland effect

Vergroenen van de stad op micro niveau (groen fijnmazig netwerk)

- Pleinbomen en straatbomen
- Gevelgroen, geveltuintjes en slingergroen
- Groendaken

Belang van bomen in de stad kan moeilijk overschat worden!

Zorgen voor verkoeling door

- *verdamping (20 tot 30 kW, ~10 airco's)*
- *schaduwvorming*



10% meer boomkronen doet stralingstemperatuur met 1°C dalen (Klemm, 2018)

Oplossingen stedelijk hitte-eiland effect

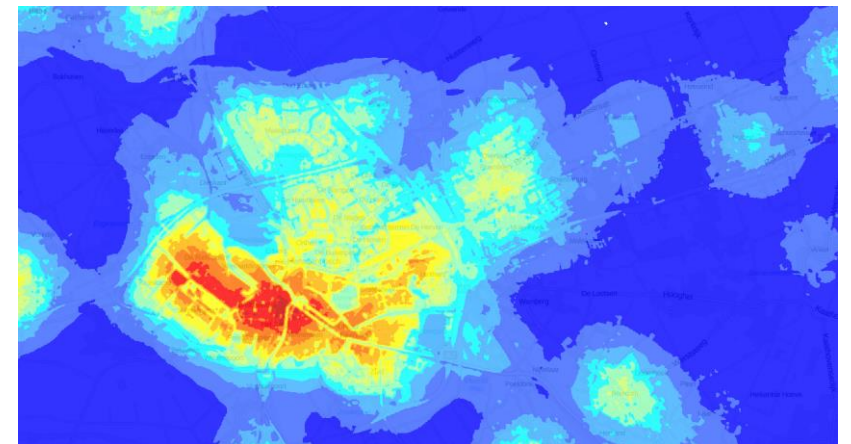
Voorkomen van verdere
bodemafdichting
zowel door bebouwing
als door verharding

BETONRAPPORT VLAANDEREN



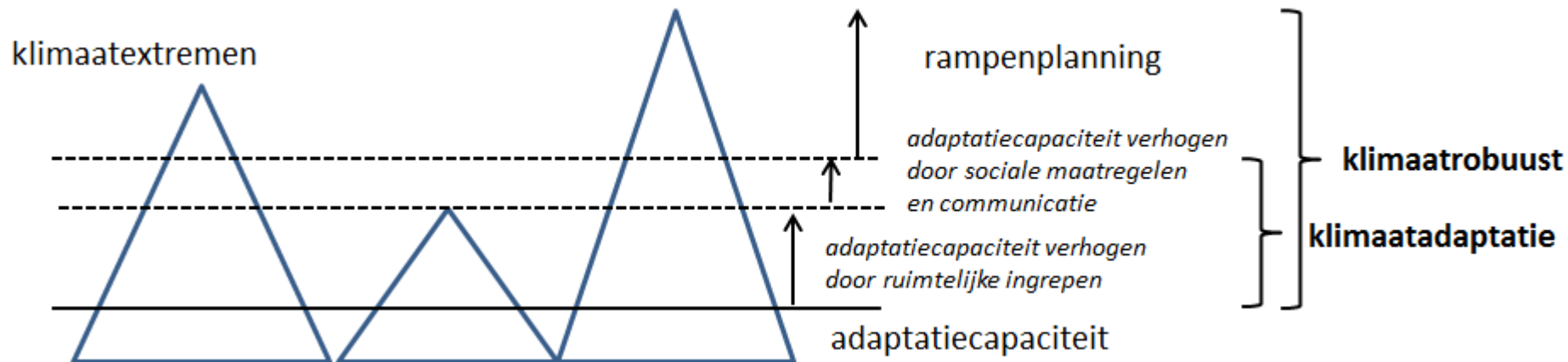
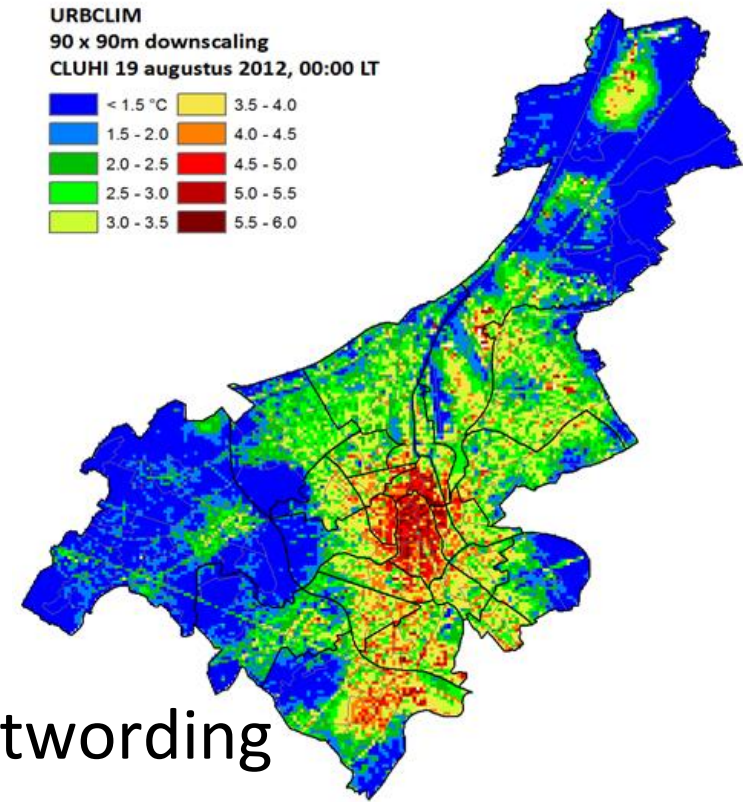
Hittebeleid in 's-Hertogenbosch

- Hitte in beeld, in NL niet grootste probleem (waarsch. Haarlem in NL)
- Start ontwikkelen kennis hitte
- Nog geen beleid, wel genoemd in relevant beleid
- Nationale Adaptatie Strategie (NAS) geeft urgentie, maatregelen en kennisontwikkeling
- Geen wetgeving (verwacht)



Hittebeleid in Gent

- SHE gemeten en in kaart gebracht, meest kwetsbare wijken in beeld gebracht
- Hitte-problematiek vanaf de start meegenomen als thema in Klimaatadaptatiebeleid
- Focus op ruimtelijk-structurele aspecten en bewustwording



Hittebeleid in Gent



Klimaatadaptatiestrategie en Actieplan Aanpak per pijler 2016-2019

1. Politiek draagvlak en verbreding binnen de stadsorganisatie
2. Kennisopbouw klimaateffecten en kwetsbaarheden
3. Kennisopbouw adaptatiemaatregelen
4. Integratie in beleidsplannen, instrumenten, processen
5. Implementatie aan de hand van voorbeeldprojecten
6. Communicatie en sensibilisering
7. Netwerk en partnerschappen
8. Monitoring en evaluatie



Klimaatadaptatie maatregelen

Principes bekend: groen-blauw

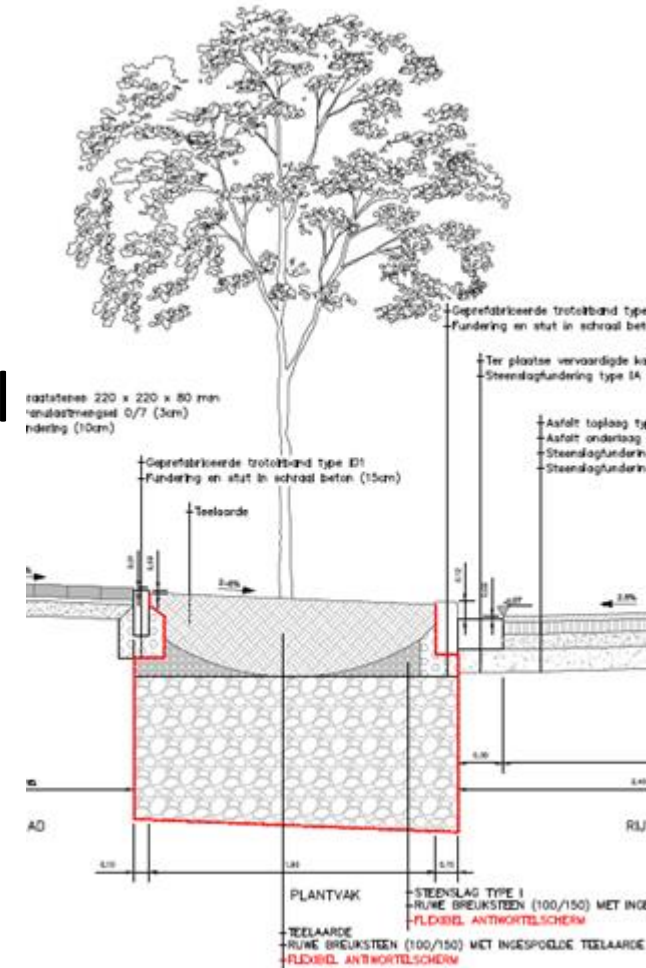
Behoefte aan meer kennis; vooral van effecten maatregel

Gent

- Deelnemer onderzoeken voor bijkomende kennis rond effecten (Groen Bouwen, Ecocities, BEGIN)
- Toegepast eigen studiewerk (Ventilatiestudie Houtdok, schaduwstudie Oostakker)

's-Hertogenbosch

- Deelnemer onderzoek koelende werking van water REALCOOL
- Klimaattoets



Ventilatiestudie Houtdok Gent

De combinatie van groen (vooral bij het gebruik van bomen) en water zorgt voor een sterke daling in de luchttemperatuur, niet alleen plaatselijk maar ook in de omliggende stadsdelen.

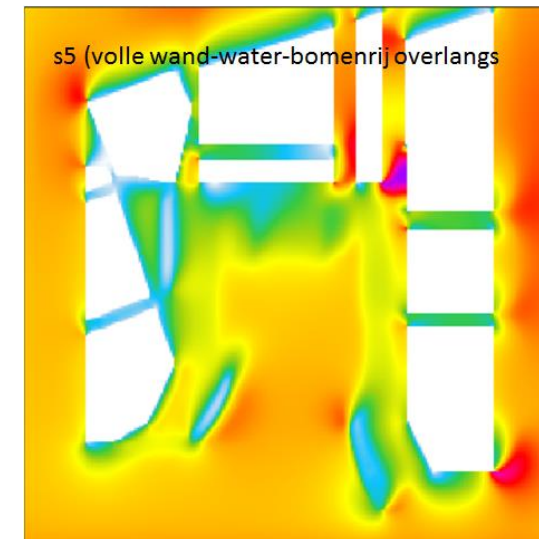
Luchttemperatuur op 2m hoogte om 15 uur



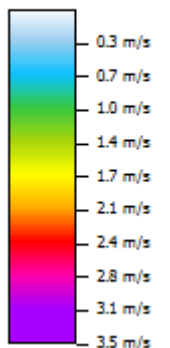
Pot. Temperature



Dwarse of overlangse bomenrijen veroorzaken slechts kleine plaatselijke verschillen in windsnelheid.



Wind Speed



windsnelheid op 2m hoogte om 15 uur

Waar staat hittebeleid in uw gemeente/gebied?



Voorbeeld groendakenbeleid



foto © Sandra Peereboom

Hitte en groene daken

- Daken = enorm oppervlak = potentieel, zonder veel concurrentie
- Multifunctioneel; groen +waterberging
 - Groen +energie
 - Groen +verblijf
 - Groen +teelt



Groendaken verhogen opbrengst zonnepanelen

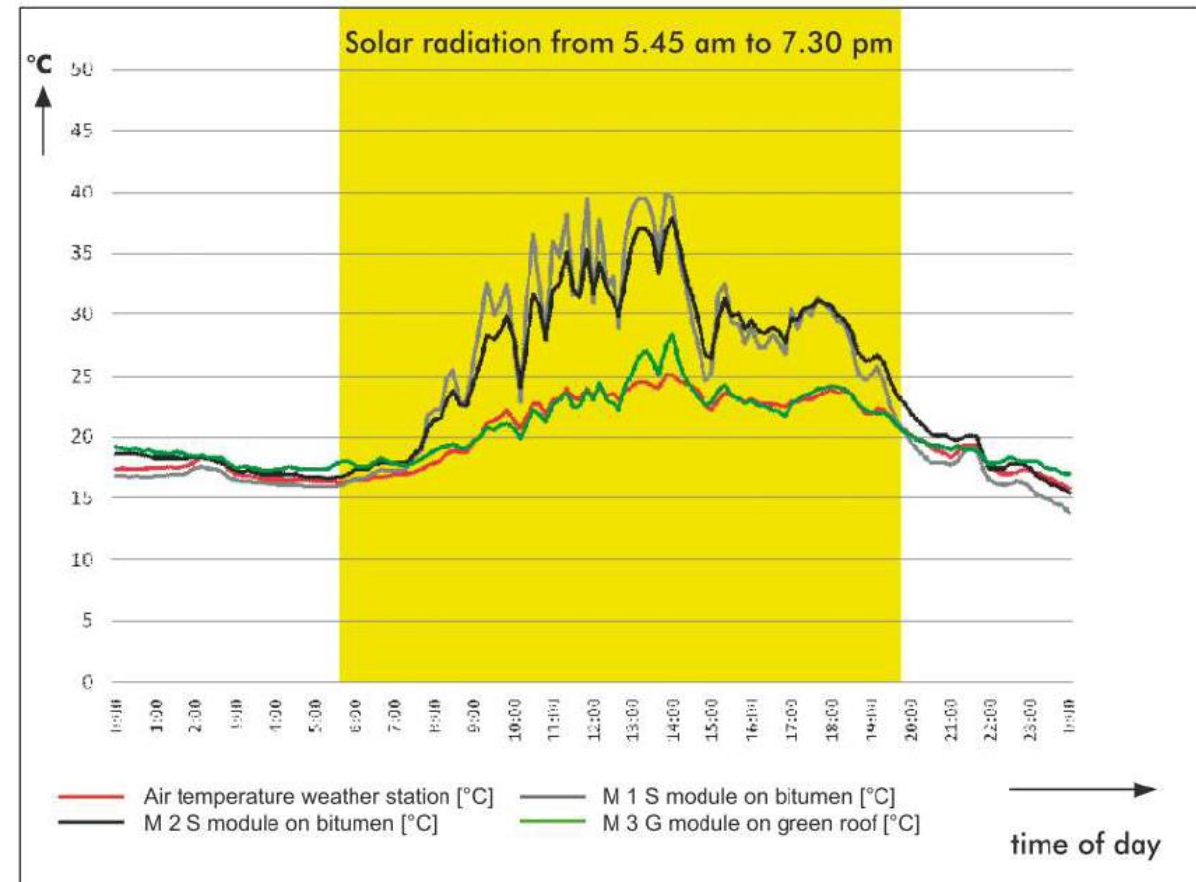
Hitte en groene daken

- Effect groendaken op stadsklimaat

	Green Roofs		Trees 50%	
	Mean	Max	Mean	Max
Nighttime UHI	-12%	-67%	-12%	-49%
Daytime heat stress	-5%	-31%	-26%	-87%

Info van VITO

- Effect groendaken op binnenklimaat
 - Koelende werking in zomer
 - Daling energierekening kantoren met 6%



Hitte en groene daken

Studie Rioned hemelwater en groendak

- Met weinig vochtberging kan jaarlijkse neerslag al verdampen
- Voor verwerken van extreme bui op dak veel berging nodig
- (Nood)overloop noodzakelijk
- Beter benutten waterberging met sturing of gelimiteerde afvoer
- Afvoervertraging heeft effect op water-op-straat en overlopen riolering bij zwaardere buien



Hitte en groene daken

Regelgeving groendaken

- Gent: verplichting in Gents Bouwreglement; voor platte daken zonder regenwaterrecuperatie. Infiltratievoorziening GSV mag dan helft kleiner.
- 's-H: optie in verordening hemelwater; vrijstelling



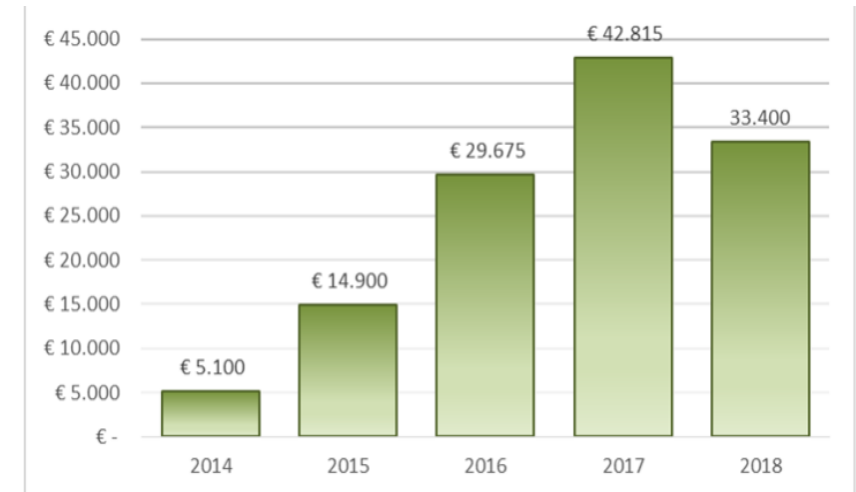
Hitte en groene daken

- Subsidies groendaken

- Gent: hoogte subsidie afhankelijk van waterbergende capaciteit (35 - 50 l/m²)
Sinds 2002: 68.409 m² - €1.645.447
(555 particulieren, 125 bedrijven/verenigingen)
- 's-H: subsidie voor particulieren, circa 300 daken

Drempels wegnemen

- subsidie stabiliteitsonderzoek bestaande daken
- informeren, adviseren, enthousiasmeren



Hitte en groene daken

- Kosten, baten en vermeden kosten
- Kostendrager en baten-houder: wie heeft voordelen en wie nadelen?
Hoe in balans brengen? Wie betaalt voor vermeden kosten?



Hitte en groene daken

Knelpunten tool Life@UrbanRoofs

- Complex
- Gevoelig voor input
- Getal is niet de waarheid



Aanpak Gent openbaar domein

- Integratie in proces/ontwerp heraanleg openbaar domein



Aanpak Gent openbaar domein

- Integratie in proces/ontwerp heraanleg openbaar domein
Voorbeeldproject Klimaatrobuust ontwerp Kettingplein



Aanpak Gent openbaar domein

- Onthardingsprojecten (voetpaden, begraafplaatsen, Maaseikplein)



Aanpak Gent openbaar domein

- Groenslingers en gevelgroen



Aanpak Gent openbaar domein

- Strategische projecten groenklimaatassen



Aanpak Gent openbaar domein

- Integraal Plan Openbaar Domein IV
 - ideale klimaatrobuuste straatprofiel
 - uitwerken systeemfiches groen en waterelementen
 - strategie draagvlakvergroting

Voorbeeld groenladder voor straatgroen

Aaneengesloten opgaande
groenzone

Grote boom met brede kroon

Aaneengesloten strook met solitaire
bomen en lagere beplanting

Solitaire bomen in boomspiegel & plantvakken

Plantvakken

Groenaccenten: geveltuintjes, groenslingers, bloembakken ...

Hitte en Openbare ruimte

Kennisvragen:

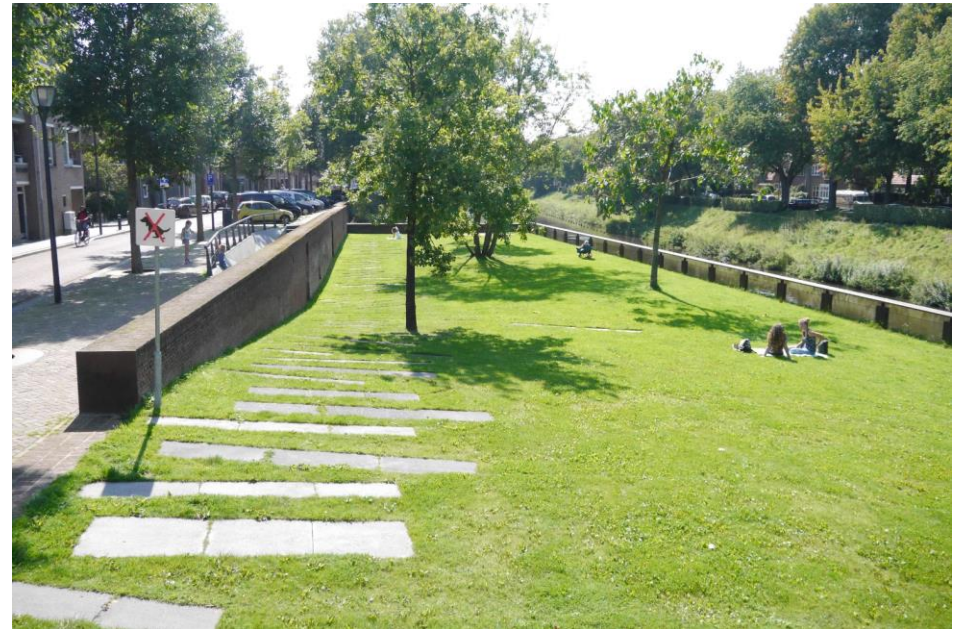
- Hoe komen we van kwalitatieve data naar effecten?
- Wat helpt tegen hitte? en hoeveel helpt het?
 - Bv liever een bomenlaan of meerdere losse bomen?



Hitte en Openbare ruimte

Risico's van hitte, maar ook van maatregelen:

- Veiligheid
 - Boom als obstakel
- Overlast
 - bv bladval van bomen
- Hygiëne
 - bv groen schoolplein



Hitte en Openbare ruimte

Maatregelen vaak in detaillering:

- Schaduw
- Verkoeling
- Vergroening



Hitte en Openbare ruimte

Discussie over stakeholders, rollen en instrumenten:

- 1 Kunnen we parkeerplaatsen opofferen? wat is daar voor nodig?
- 2 Kunnen we de opgaven voor hitte met opgaven voor water combineren?

Gent: Groene en Avontuurlijke Speelplaatsen



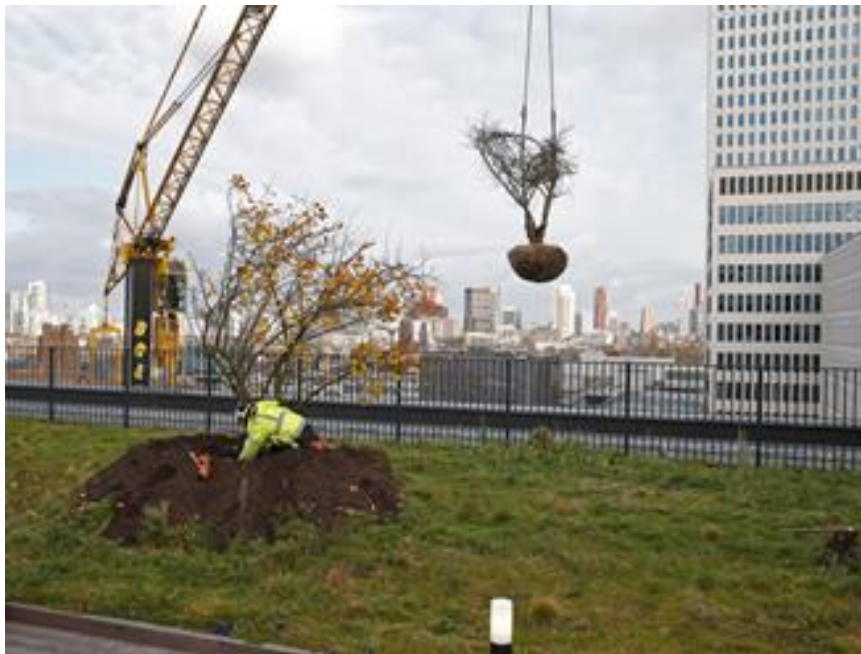
Hitte en scholen - terugkoppeling



Reflectie



Bedankt voor uw inbreng



Bijlagen/achtergronden

Klimaatadaptatiebeleid

- www.klimaat.stad.gent/aanpassen
- www.burgemeestersconvenant.be/klimaatadaptatie
- www.ruimtelijkeadaptatie.nl

Kaarten

- <https://klimaat.vmm.be>
- www.geopunt.be/kaart
- www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl/

Congres hittestress 2018 verslag en presentaties:
<https://ruimtelijkeadaptatie.nl/congres/congres-hittestress/>

Calculator hittestress op werk:
<https://www.arbobondgenoten.nl/arbothem/fysisch/klimaat/calculator-wbgt.htm>

Bijlagen/achtergronden

Inspiratie maatregelen

- www.urbangreenbluegrids.com/design-tool
(NL www.groenblauwenetwerken.nl)
- www.climateapp.nl

Effect maatregelen

- www.natuurwaardeverkenner.be
- <http://www.resin-cities.eu/resources/library/>

Groene schoolpleinen

- <https://www.groeneschoolpleinen.nl/>
- https://www.vhg.org/media/rtf/Kennisbank/2015_0687_Groene_Schoolpleinen_succes-en_faalfactoren_bij_een_duurzaam_ontwerp_van_groene_schoolpleinen.pdf

Effecten, bollenschema NAS (NL)



bron: - PBL, Aanpassen met beleid, 2013
- PBL, Aanpassen aan klimaatverandering, 2015
- NAS werkateliers 07-06-2016, 01-09-2016, 12-10-2016

Disclaimer: Dit schema is een vereenvoudigde, onvolledige weergave van de werkelijkheid waarin omwille van de leesbaarheid en overzichtelijkheid niet alle stappen in causale verbanden in beeld zijn gebracht.

Contactgegevens

- Freya Macke
 - Beleidsadviseur water en klimaatadaptatie - afdeling Leefomgeving-gemeente 's-Hertogenbosch
 - f.macke@s-hertogenbosch.nl
 - Tel. +31 6 55287684
 - Na 1 december adviseur klimaatadaptatie bij het adviesbureau ORG-ID. Vanaf dan ben ik bereikbaar op macke@org-id.org
 - Voor contact over klimaatadaptatie in gemeente 's-Hertogenbosch kun je contact opnemen met Albert Oostra a.oostra@s-hertogenbosch.nl
Tel. +316 512 98 148
- Maaïke Breugelmans
 - Adjunct van de directie – Beleidsmedewerker klimaatadaptatie
Dienst Milieu en Klimaat - Departement Duurzame Stedelijke Ontwikkeling en Ondernemen - Stad Gent
 - Maaïke.Breugelmans@stad.gent
 - Tel. +32 (0)9 268 23 29