

# Zones prioritaires à Bruxelles

## *Prioritaire gebieden in Brussel*

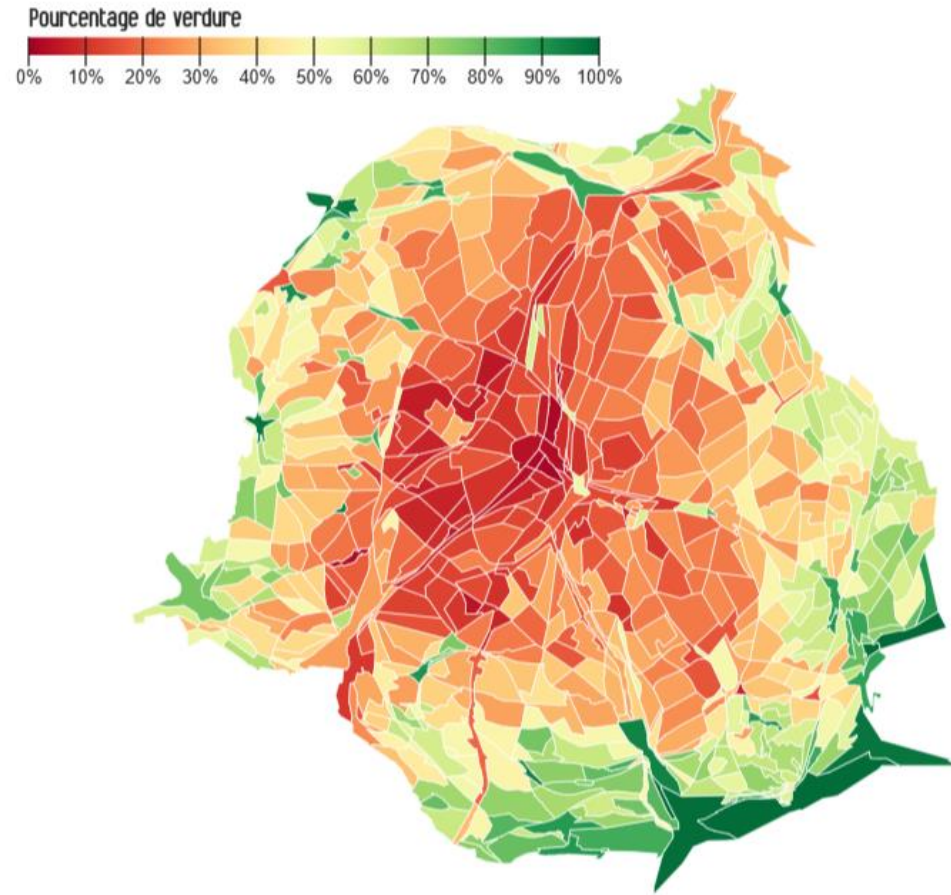
Simon De Muynck

Centre d'écologie urbaine asbl & Université Libre de Bruxelles (LoUIsE)

Conseil de l'Environnement Bruxellois - *Raad voor het Leefmilieu*



# Milieuongelijkheden in Brussel - focus op hittestress



Ziek Brussel. Médor, Jetpack AI, sd. Percentage groene ruimte per inwoner per wijk. Bron: Leefmilieu Brussel, Vegetatie, 2020

# **De uitzichten op klimaatgevaren in Brussel**

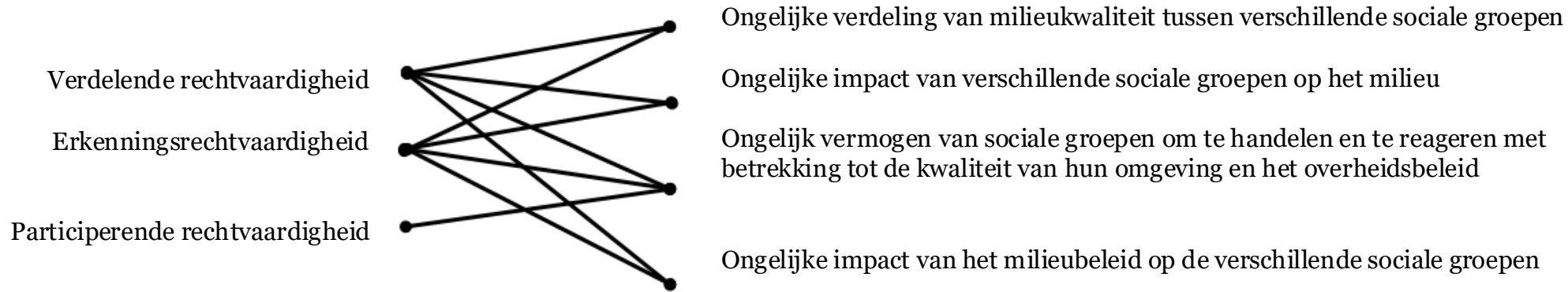
# Samenvatting van de uitzichten op klimaatgevaren voor België en Brussel

Met betrekking tot het zogenaamde normale Brusselse klimaat, dat ruwweg loopt van de jaren 1950 tot de jaren 2000, kunnen we de klimaatsimulaties op scenario's die we van het niveau van de aardbol halen, voor Brussel vanaf 2050 als volgt samenvatten ([KMI, 2020](#)):

- **Stijging van de gemiddelde** jaarlijkse temperaturen, die nog **hoger zullen liggen** in sterk **verstedelijkte** gebieden (+ 1°C (RCP 2,6) en + 5,0°C (RCP 8,5)).
- **Significante toename van hittegolven** wat betreft **hun aantal** (x 3), **intensiteit** (x 2) en **duur** (x 1,5) (RCP 8,5). Daling van het aantal hittegolven indien RCP 2,5
- **Toename van hitte-eilanden** en hogere nachttemperaturen in verstedelijkte gebieden met een lage albedo, wat problematisch wordt voor slecht geïsoleerde woningen en de **luchtvervuiling** versterkt door **ozonvorming** te verergeren, wat gezondheidseffecten heeft op vlak van mortaliteit en morbiditeit.
- **Lichte toename van de gemiddelde winterneerslag** en weinig significante verandering in de gemiddelde zomerneerslag (vooral vanaf 2085).
- **Lichte stijging van het aantal dagen met zware regen** (>10mm) in de scenario's met RCP4,5 en 8,5.
- **Meer uitzonderlijke meteorologische droogtes** (tot x 5).
- Aantal winden, stormen, koudegolven en drinkwatervoorraden zijn niet gemodelleerd, onzeker of **onbeduidend**.

# **De 4 soorten milieuongelijkheid in Brussel**

# De drie soorten rechtvaardigheid (Schlosberg, 2007) en de vier soorten milieuongelijkheid in Brussel (De Mynck et al. 2021; 2024)



**Verdelende** rechtvaardigheid heeft betrekking op de ongelijke verdeling van informatie, effecten, voordelen en verantwoordelijkheden. Het gaat erom hoe goederen en hulpbronnen (bv. groene ruimten) en milieurisico's en -impact (bv. vervuiling, overstromingen, enz.) worden verdeeld over verschillende sociale groepen en of deze verdeling al dan niet billijk is (Laurent, 2009).

Rechtvaardigheid impliceert ook de **erkenning** van een probleem of een populatie wanneer die aandacht besteedt aan de buitenspelzettingen, beledigingen en vernederingen die gericht zijn tegen een sociale groep of een plaats, in vergelijking met anderen. Dit principe is geworteld in collectieve protesten en strijd voor erkenning van onrechtvaardigheid en weerspiegelt een dynamisch beeld van het recht, in voortdurende dialoog met de samenleving en veranderende normen.

**Participerende rechtvaardigheid** (ook wel procedurele rechtvaardigheid) wil de partijen die daarom vragen en die zich betrokken voelen bij een bepaalde situatie, betrekken bij de beslissingsprocedures. In het domein waarmee we bezig zijn, heeft procedurele rechtvaardigheid betrekking op de billijke toegang tot het besluitvormingsproces van het milieubeleid en het bestaan van het recht om beroep aan te tekenen (Laurent, 2009). Het verwijst ook naar de intenties van participatieve democratie.

# De 4 soorten milieuongelijkheid in Brussel (De Muynck, Wayens et al. 2021 ; 2024)

Type milieuongelijkheid	Analysedomein
<b>1. De ongelijke verdeling van milieukwaliteit tussen verschillende sociale groepen</b>	<p>Analyseert de verdeling van de milieukwaliteit van de leefomgeving en infrastructuur:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• materieel (huisvesting, gebouwen, wegen, snelwegen, bebouwd land, enz.);</li><li>• semi-natuurlijk (water, groene ruimten, onbebouwd land, enz.);</li><li>• immaterieel: situaties waaraan bewoners worden blootgesteld (lawaai, golven, luchtcorridors, enz.).</li></ul> <p>Deze gedifferentieerde verdeling kan cumulatief, negatief (in termen van blootstelling, gevoeligheid en/of kwetsbaarheid voor milieurisico's) of positief (toegang tot milieuvorzieningen zoals groene ruimten) zijn. Die kan reeds nu of pas in de toekomst bestaan (gedifferentieerde blootstelling aan de effecten van klimaatgevaar).</p>
<b>2. De ongelijke impact van verschillende sociale groepen op het milieu</b>	<p>Evalueert de invloed van inkomensniveaus en sociale categorieën op de impact op het milieu, idealiter op verschillende territoriale niveaus.</p>
<b>3. Het ongelijke vermogen van sociale groepen om te handelen en te reageren met betrekking tot de kwaliteit van hun omgeving en het overheidsbeleid</b>	<p>Verwijst naar het begrip vermogen / capability (Sen 2009), dat de nadruk legt op het feitelijke vermogen van een individu om te kiezen tussen verschillende opties om aan zijn of haar behoeften te voldoen. Dat vermogen om te handelen en te reageren is nauw verbonden met een aantal factoren zoals toegang tot informatie (inclusief taalvaardigheden), onderwijs, eigendom, inkomen, enz.</p>
<b>4. De ongelijke impact van het milieubeleid op de verschillende sociale groepen</b>	<p>Wil de differentiële effecten van een milieubeleid (of strafvordering) op verschillende sociale groepen bepalen, met name via de distributieve gevolgen van beleid inzake belastingen of tarifiering.</p>

# **1. De ongelijke verdeling van milieukwaliteit tussen verschillende sociale groepen**



**Het doel is om milieukwesties te vergelijken met belangrijke sociaaleconomische gegevens** om sociale groepen te onderscheiden en zo mogelijke milieuongelijkheden aan het licht te brengen. Dit zijn de gebruikte sociaaleconomische gegevens:

- Mediaan belastbaar inkomen uit de aangiften (2018)
- Percentage van het recht op verhoogde tegemoetkoming (2018)
- Werkloosheidsgraad (2018)
- Percentage sociale woningen (2019)
- Aantal aangiften van ongezonde huisvesting (2015-2022).

Dat zijn nuttige gegevens omdat de mensen die het meest kwetsbaar zijn voor milieurisico's vooral mensen zijn die in precare sociaaleconomische omstandigheden leven.

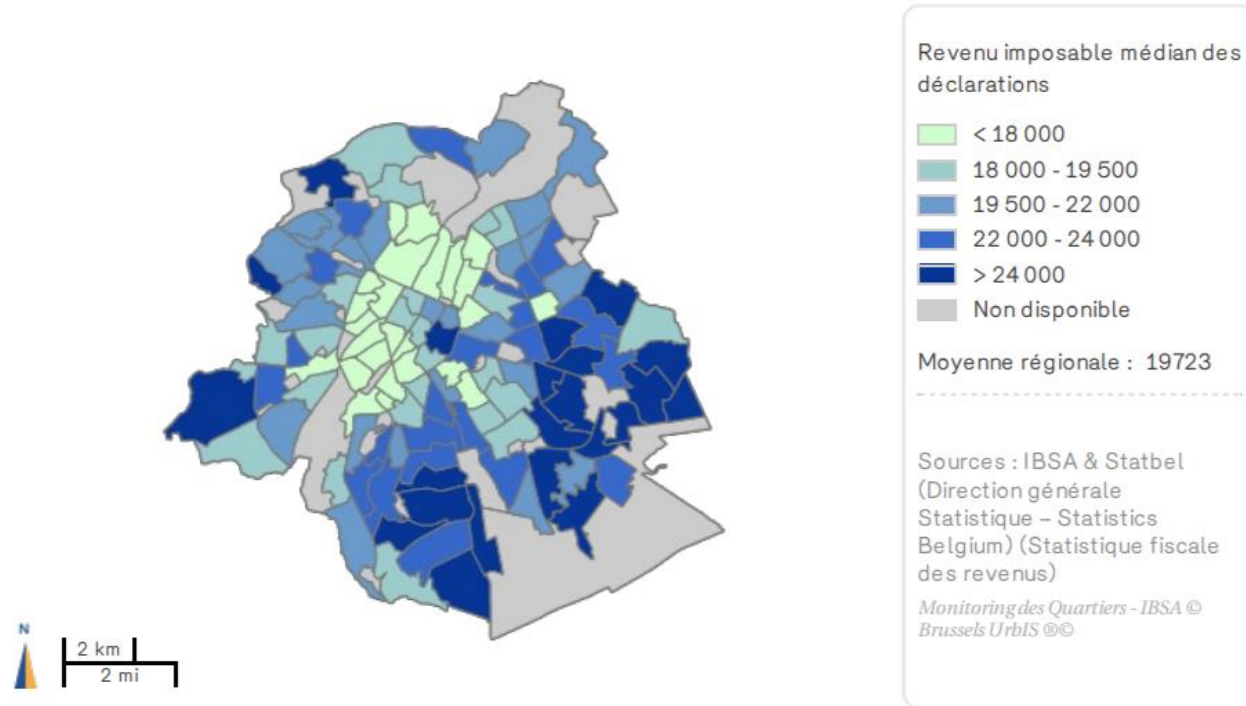
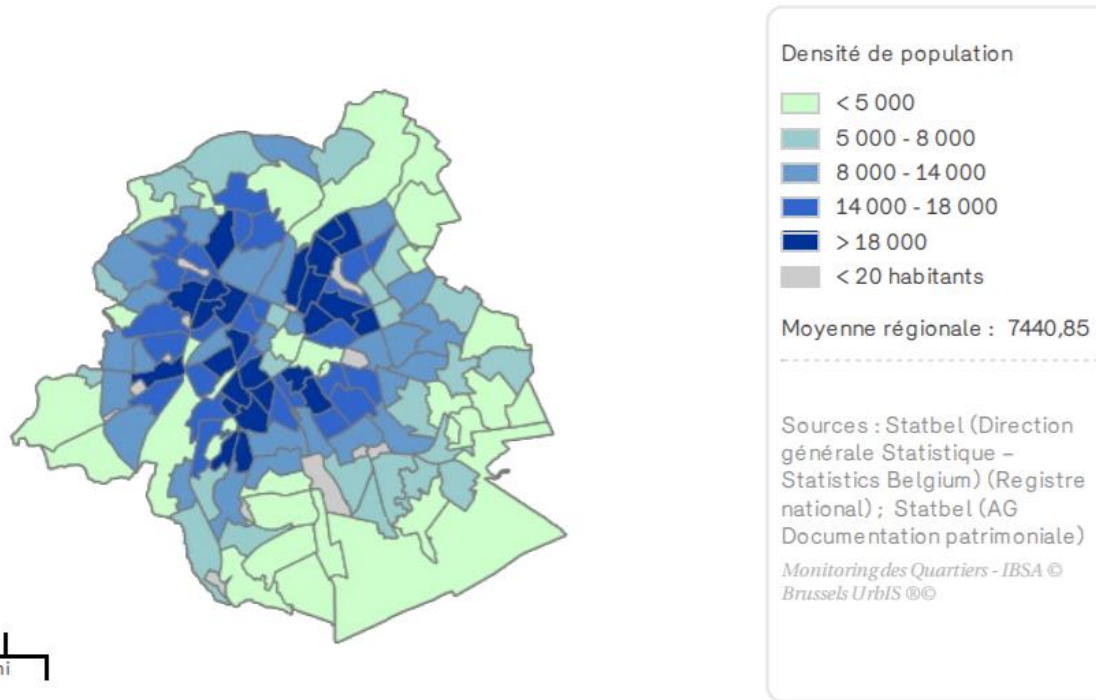
Andere sociale groepen met intrinsieke kwetsbaarheden worden ook geïdentificeerd (**senioren** en **kinderen**) voor bepaalde specifieke kwesties (hittestress, luchtvervuiling).

Het probleem met deze methode is dat niet alleen bepaalde **werknemers** ([France Stratégie, 2023](#)), maar ook **daklozen, mensen zonder verblijfsvergunning** en **migranten** helaas volledig onder de radar van de gewestelijke statistieken blijven ([Bruss'help, 2022](#)).

# Negatieve correlatie tussen dichtheid en belastbaar inkomen

Densité de population 2019 (hab/km<sup>2</sup>)

Revenu imposable médian des déclarations 2018 (€)



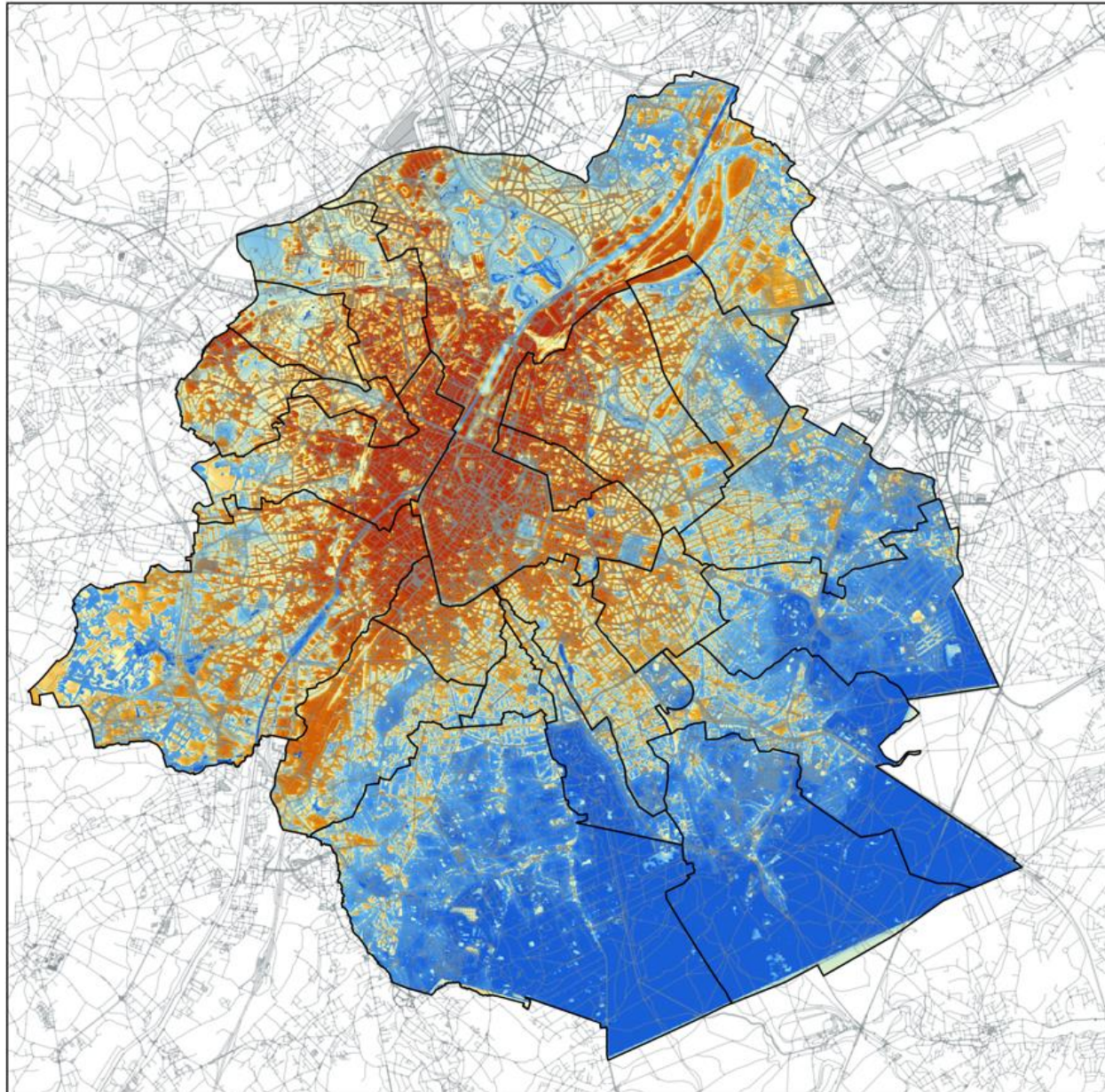
**Maar ook negatieve correlatie tussen mediaan inkomen en milieurisico's**

## **1.1. Hittestress**

**De vochtige globetemperatuur (WBGT) is** een index voor de **gevoelstemperatuur** die rekening houdt met de effecten van temperatuur, vochtigheid en zonnestraling. Die werd gevalideerd in het meetstation van Ukkel op een bepaald moment op 24 augustus 2016. De index is voor verbetering vatbaar, maar blijft relevant om de verschillen in 'hittestress' binnen één gemeente te verruimteliĳken.

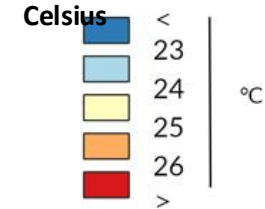
**Land Surface Temperature** verwerkt gegevens van het satellietplatform Landsat 8 en omvat de gemiddelde oppervlaktetemperatuur voor elke Landsat-pixel in de maanden juli en augustus voor de periode 2013-2022. Deze index toont de warmste **oppervlakken** in de stedelijke structuur van Brussel (magazijnen, administratieve gebouwen, enz.). Dit model toont het weldoende effect van vegetatie, die helpt om oppervlakken plaatselijk af te koelen. Het is een goede aanvulling op de WBGT, omdat het precieze gemiddelden van de zomertemperatuur over bijna tien jaar van specifieke oppervlakken laat zien, terwijl de WBGT relatieve grootte-orde (koud-warm) van de gevoelstemperatuur geeft, gebaseerd op een zomerdag in 2016.


# Vochtige globetemperatuur in Brussel (De Muynck, Wayens et al. 2024)



(Wet Bulb Globe Temperature)

Gevoelstemperatuur graden



 Gemeentelijke grenzen

0 3 6 km

De Vijfhoek en de eerste gordel zijn, net als het gebied rond het kanaal, zwaarder betrokken.

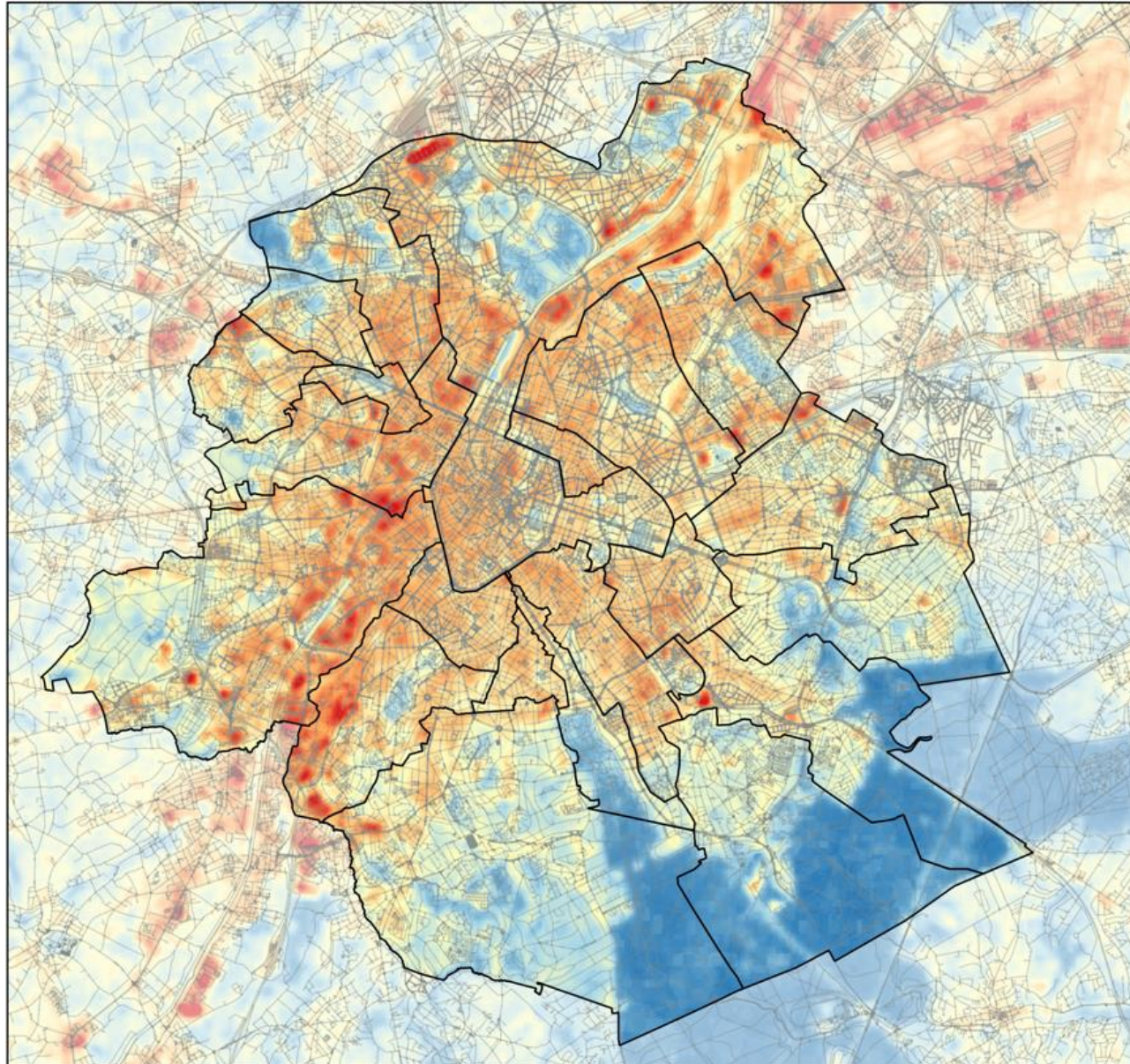
Dat zijn de dichtstbevolkte gebieden, met de meest precare sociaaleconomische omstandigheden

Bronnen: Leefmilieu Brussel (2020)

Achtergrond van de kaart: Urbis (2022),  
OpenStreetMap (2023)

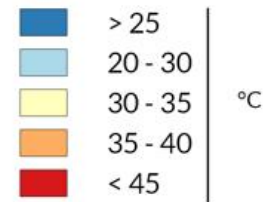
Cartografie: Centre d'Ecologie Urbaine en  
Université Libre de Bruxelles (2023)


# Gemiddelde oppervlaktetemperatuur (De Muynck, Wayens et al. 2024)

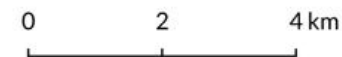


## Gemiddelde oppervlaktetemperatuur (LST)

Juli - augustus 2013-2022



 Gemeentelijke grenzen



Bronnen: NASA Applied Remote Sensing Training (ARSET) program (2022)

Achtergrond van de kaart: Urbis (2022), OpenStreetMap (2023)

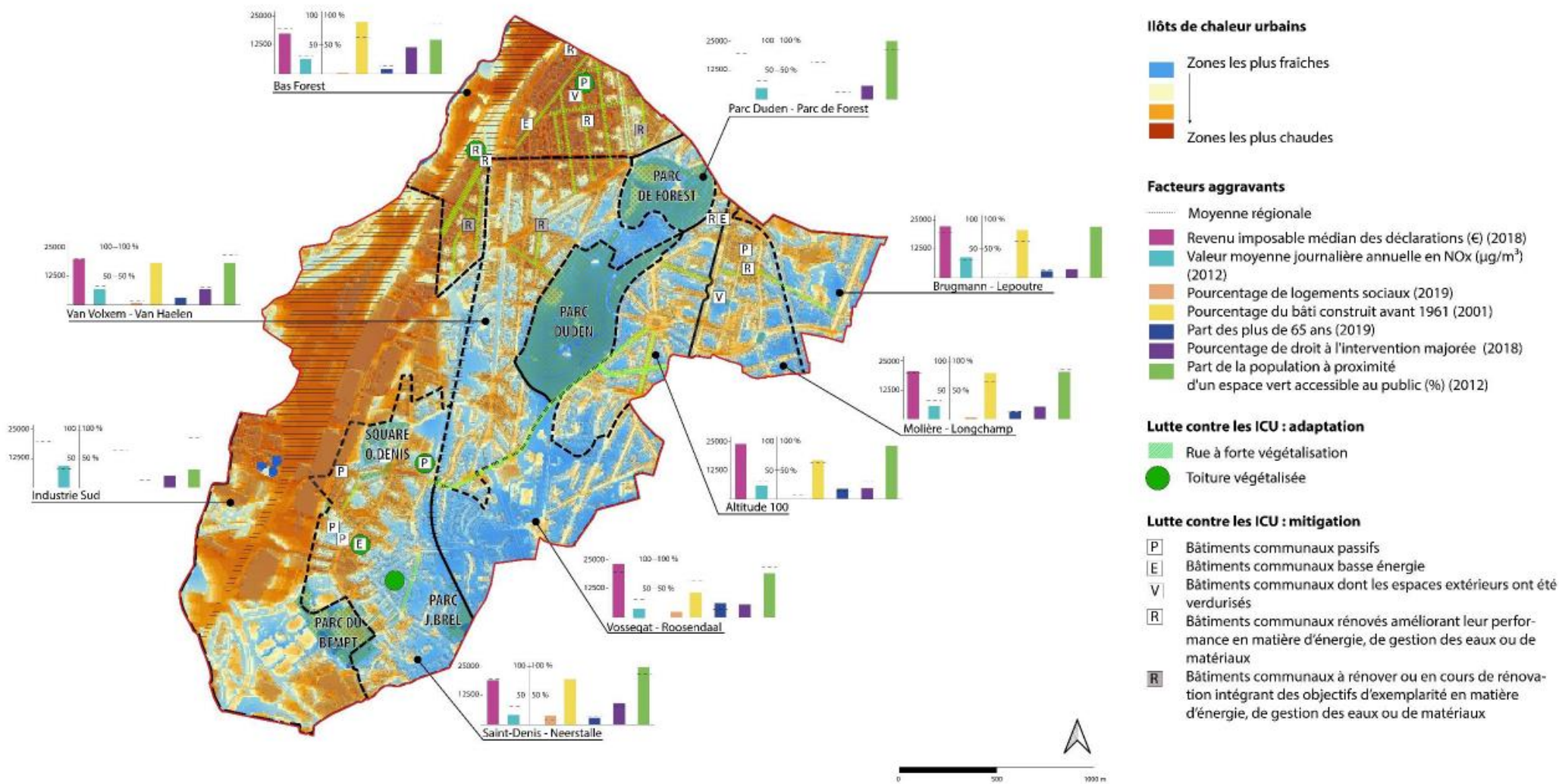
Cartografie: Centre d'Ecologie Urbaine en Université Libre de Bruxelles (2023)

De Vijfhoek en de eerste gordel zijn, net als het gebied rond het kanaal, zwaarder betrokken.

Dat zijn de dichtstbevolkte gebieden, met de meest preciaire sociaaleconomische omstandigheden

Er komen enkele verschillen binnen eenzelfde gemeente naar boven (bv. Hoog-Vorst en Laag-Vorst).

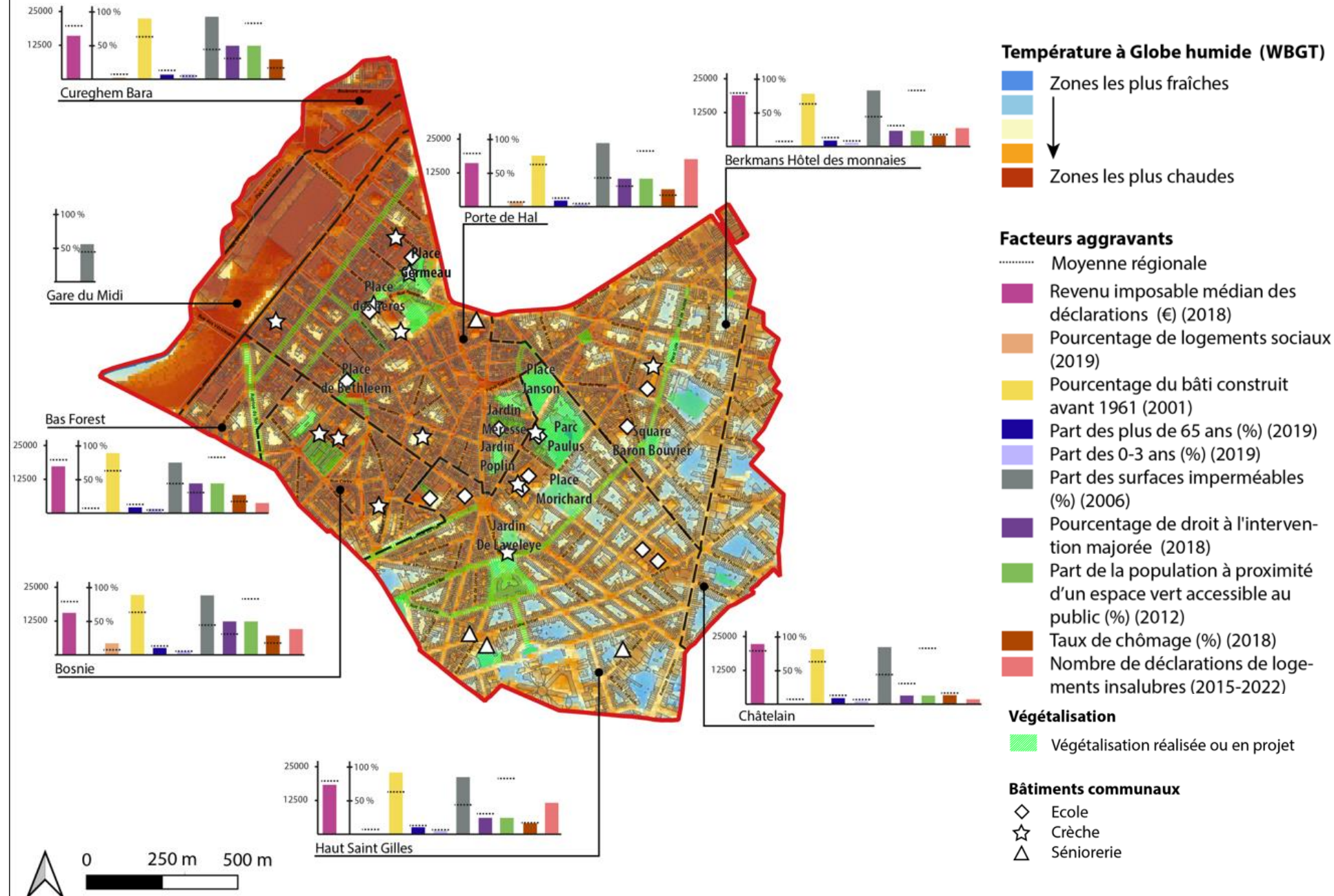
# Vochtige globetemperatuur en verergerende factoren in Vorst (De Muyenck, Ragot, 2022)



Laag-Vorst, dat armer is, wordt erg blootgesteld aan hittestress, terwijl het meer welvarende Hoog-Vorst minder last heeft.

Figure 14. Répartition des îlots de chaleurs urbains et mesures communales d'adaptation et de mitigation aux ICU (2022), revenu imposable médian des déclarations (€) (2018), valeur moyenne journalière annuelle en NOx ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (2012), pourcentage de logements sociaux (2019), pourcentage du bâti construit avant 1961 (2001), part des plus de 65 ans (2019), pourcentage de droit à l'intervention majorée (2018), part de la population à proximité d'un espace vert accessible au public (%) (2012), à l'échelle des quartiers forestois. (Sources : Bruxelles-Environnement ; Monitoring des quartiers ; AIM; 2018 Commune de Forest, 2022.)

# Vochtige globetemperatuur en verergerende factoren in Sint-Gillis (De Mynck et al. 2023)



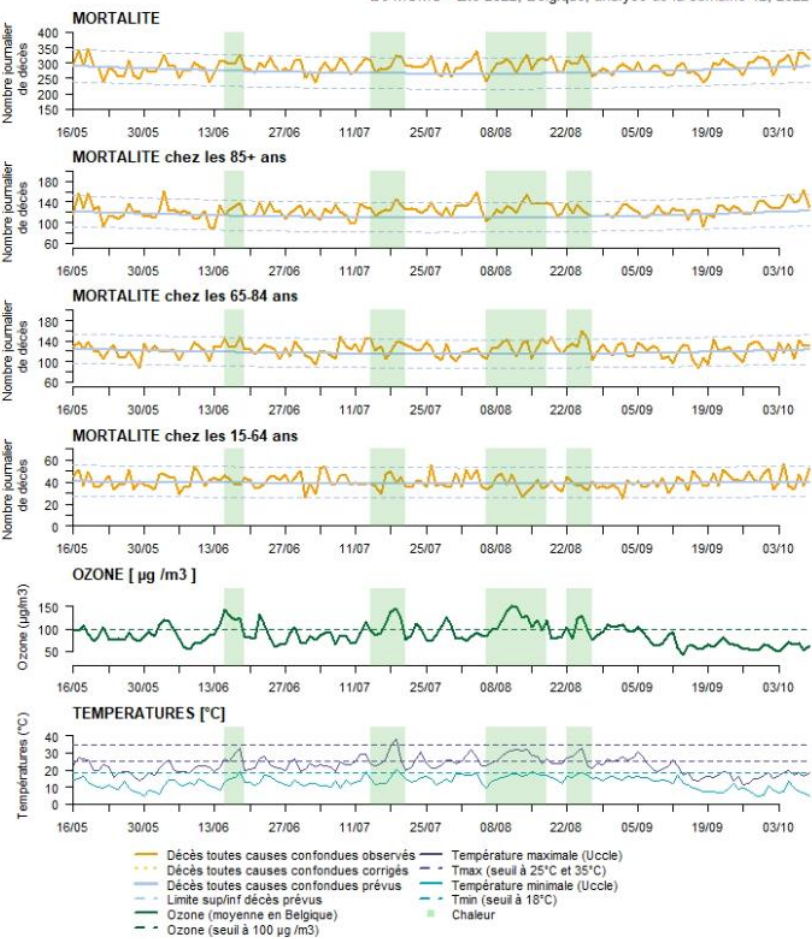
Het risico op hittestress is zeer hoog in Sint-Gillis en veroorzaakt milieuongelijkheden (Laag-Vorst, Bosniëwijk, Hallepoort, Kuregem-Bara, Zuidstation)



# De verschillende gevoeligheden van sociale groepen identificeren en hun aanpassingsvermogen beter begrijpen

sciensano

Be-MOMO - Ete 2022, Belgique, analyse de la semaine 42, 2022



Groupe	BELGIQUE			FLANDRE			WALLONIE			BRUXELLES		
	Nombre de décès observés	Nombre de décès supplémentaires	Excès de mortalité (%)	Nombre de décès observés	Nombre de décès supplémentaires	Excès de mortalité (%)	Nombre de décès observés	Nombre de décès supplémentaires	Excès de mortalité (%)	Nombre de décès observés	Nombre de décès supplémentaires	Excès de mortalité (%)
Total	1 228	133	12,2	680	51	8,1	450	76	20,4	96	14	16,8
85+ ans	510	60	13,2	307	31	11,2	169	31	22,1	33	1	3,4
65-84 ans	547	76	16,1	297	32	11,9	207	41	24,6	43	9	25,0
0-64 ans	171	8	4,8	76	-5	-5,8	74	10	15,6	20	6	42,9
Hommes	572	24	4,3	312	-5	-1,7	214	30	16,2	45	5	13,6
85+ ans	187	16	9,1	112	1	1,0	60	12	25,0	15	4	40,2
65-84 ans	296	27	9,9	164	12	7,6	110	17	18,7	22	3	17,0
0-64 ans	89	-12	-12,0	36	-14	-27,4	44	5	12,0	8	-1	-9,1
Femmes	656	114	21,0	368	60	19,5	236	48	25,5	51	9	22,6
85+ ans	323	46	16,6	195	32	19,9	109	20	21,9	18	-2	-11,8
65-84 ans	251	51	25,6	133	22	19,4	97	26	35,9	21	6	41,9
0-64 ans	82	22	36,4	40	10	31,1	30	7	29,3	12	7	150,0

Tableau 1 — La surmortalité durant le premier épisode de chaleur du 15 au 18 juin 2022, en Belgique et par région de résidence. (Le nombre de décès en excès est calculé séparément par groupe d'âge et par région. Cela explique pourquoi la somme des chiffres par sous-groupe peut différer du total.)

Sciensano, 2022.

# Outdoor environmental quality by school type [\(Gallez et al. 2024\)](#)

E. Gallez et al.

Ecosystem Services 70 (2024) 101677

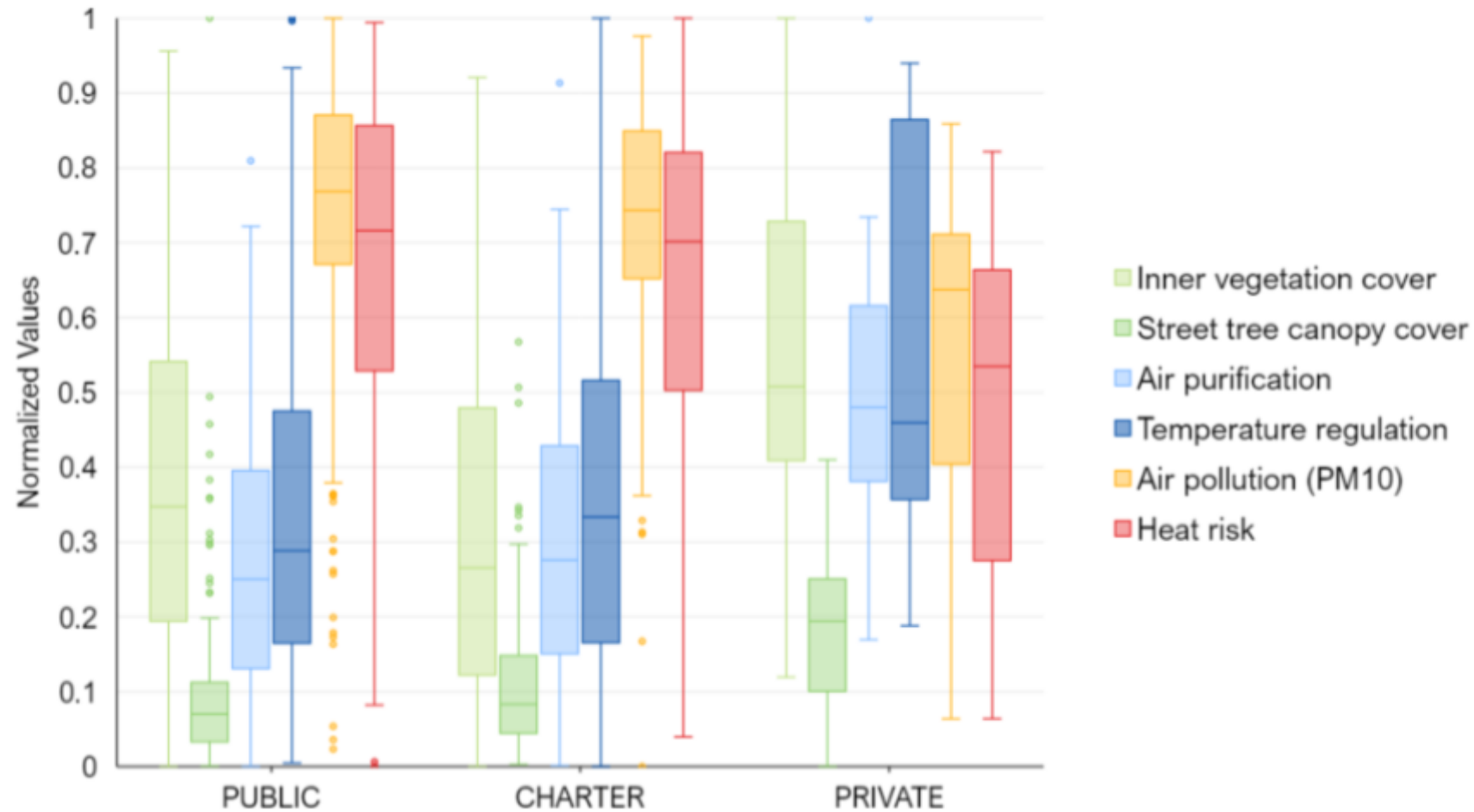
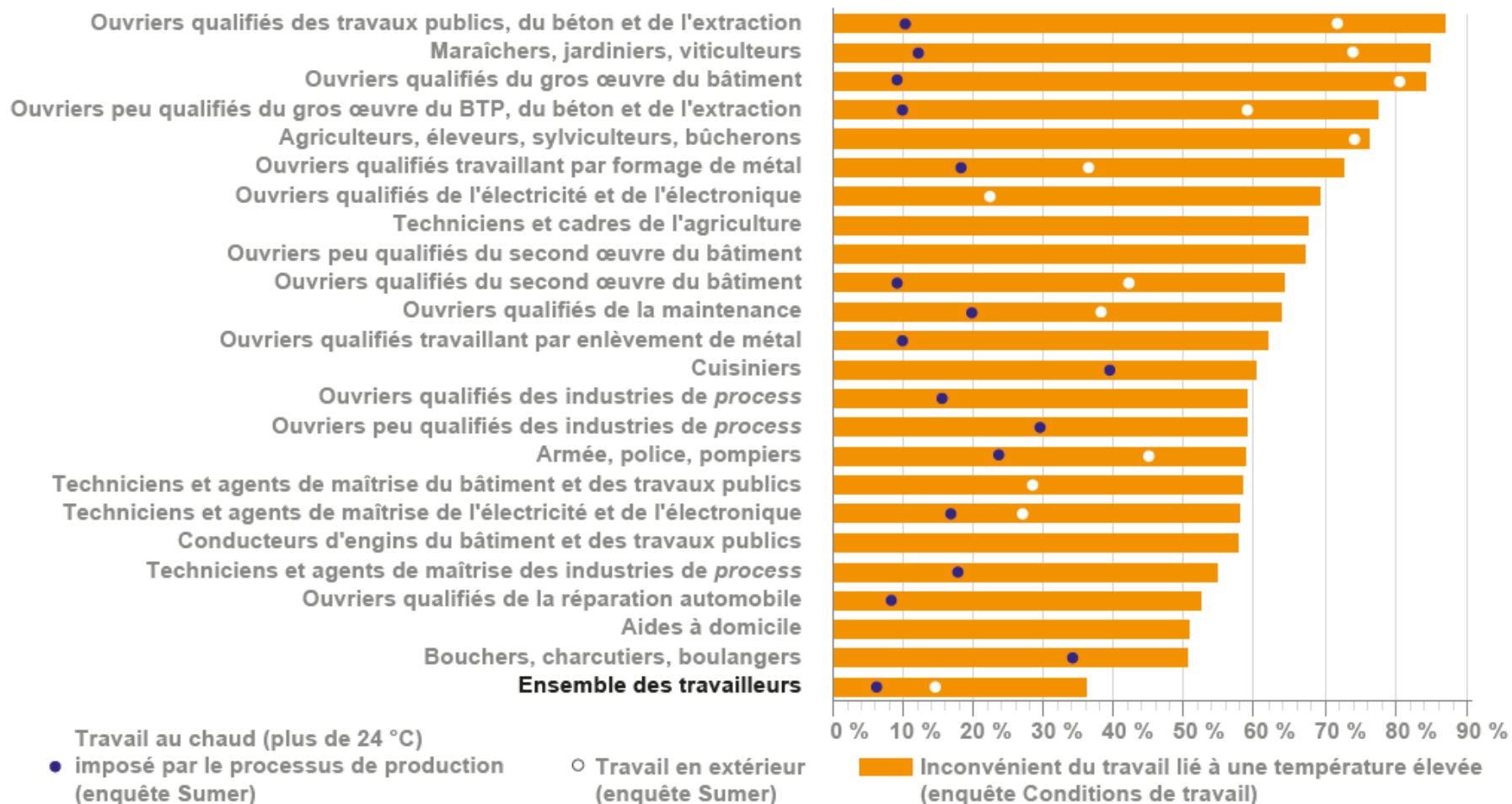


Fig. 4. Boxplots of schools' outdoor environmental quality indicators stratified by school type, in the BCR.

## Les vingt-trois métiers les plus exposés à une température élevée



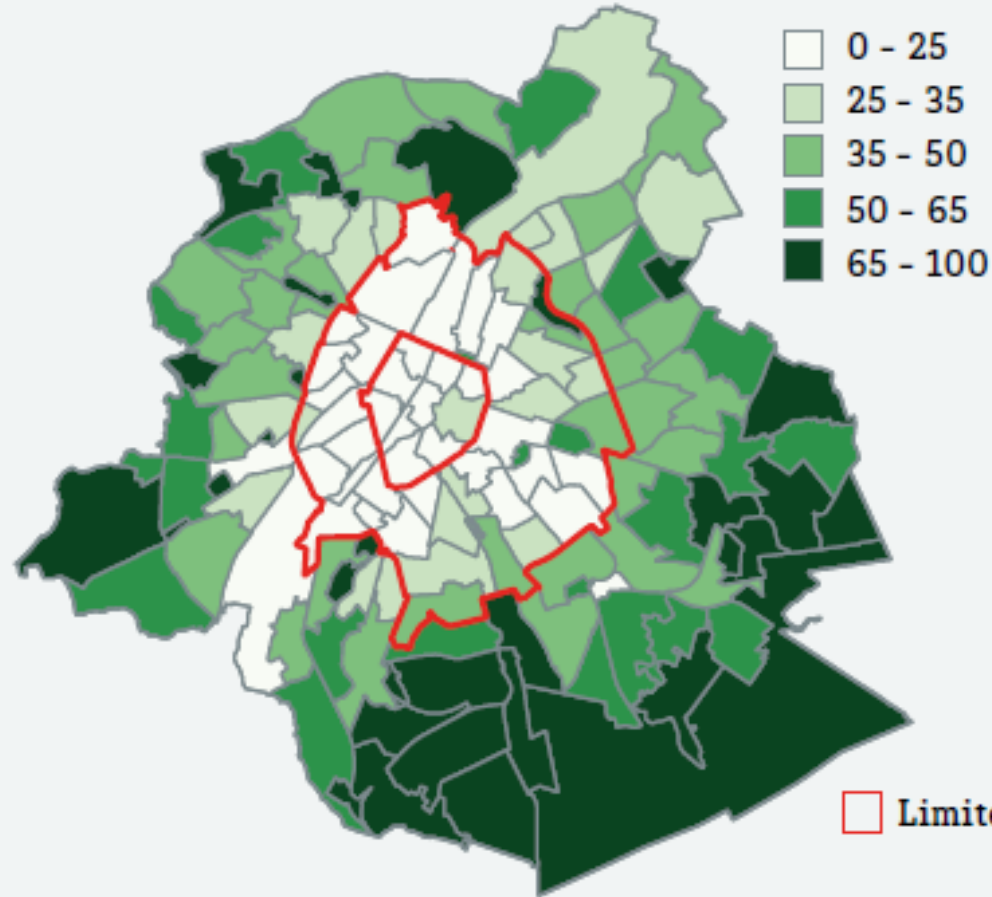
Champ : France (hors Mayotte), personnes en emploi.

Lecture : en 2019, 84 % des maraîchers, jardiniers et viticulteurs déclarent que leur travail (ou lieu de travail) présente un inconvénient lié à une température élevée. Dans l'enquête Sumer de 2017, les salariés de ces métiers sont 73 % à déclarer « travailler en extérieur » et 12 % à déclarer « travailler au chaud, plus de 24 °C imposé par le processus de production ».

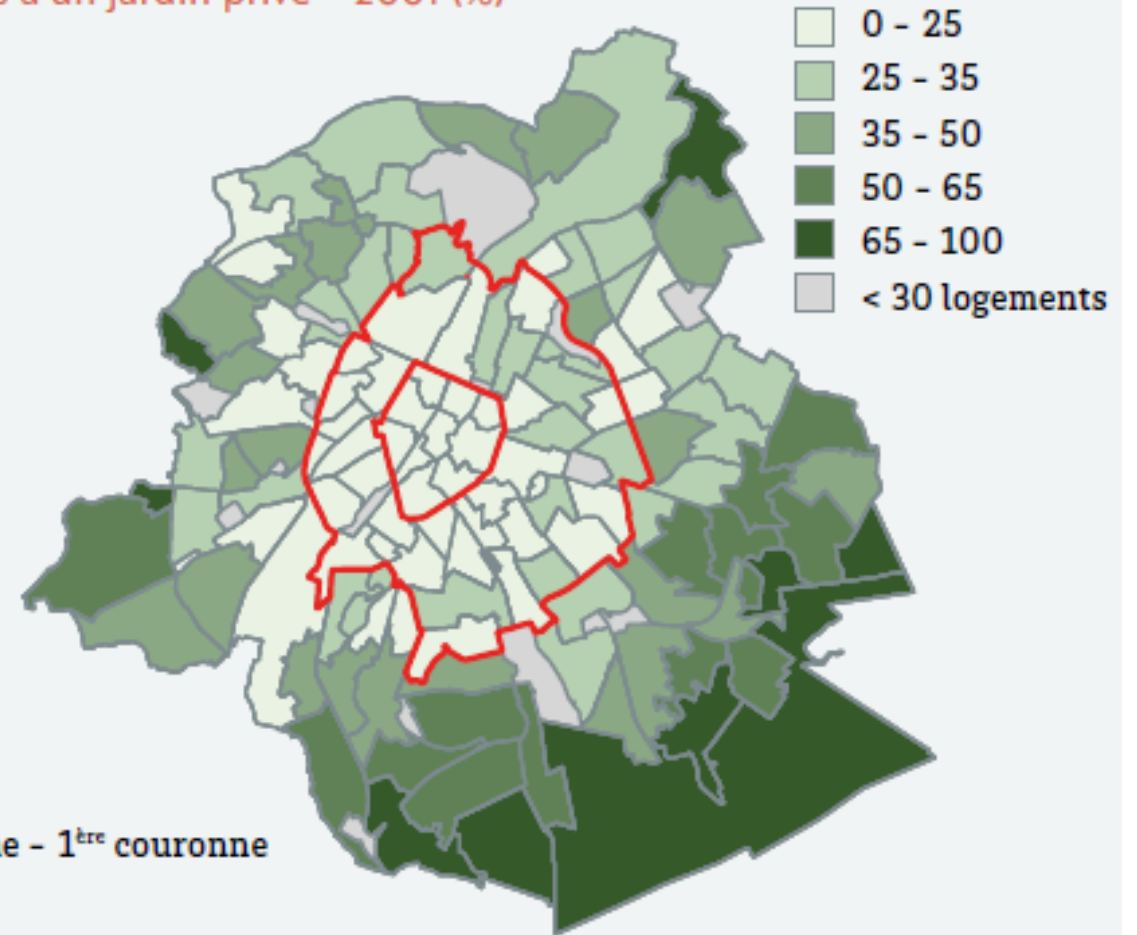
Sources : France Stratégie à partir de l'enquête Conditions de travail 2019 (Dares) ; enquête Sumer 2017 (Dares)

# Beschikbaarheid van “groen” in de Brusselse wijken (Franklin, 2022)

(a) Part du territoire sous couvert végétal – 2020 (%)



(b) Part des logements ayant un accès à un jardin privé – 2001 (%)

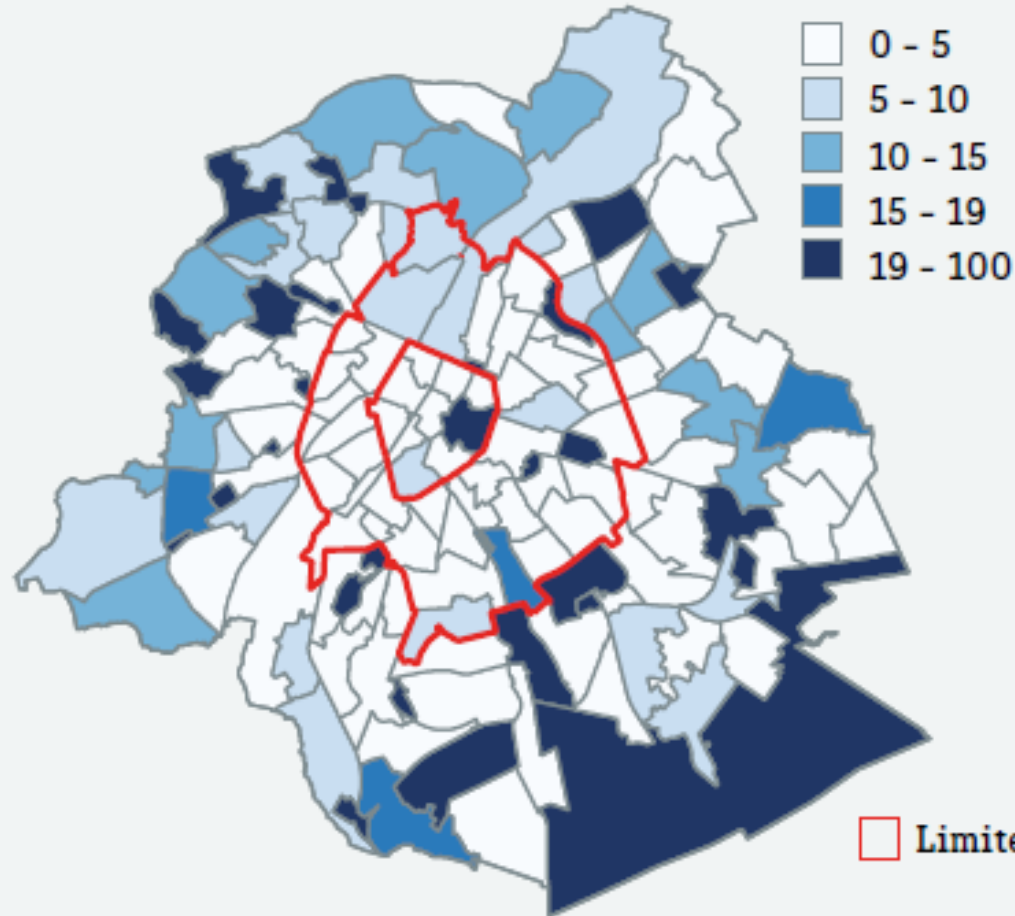


□ Limites Pentagone - 1<sup>ère</sup> couronne

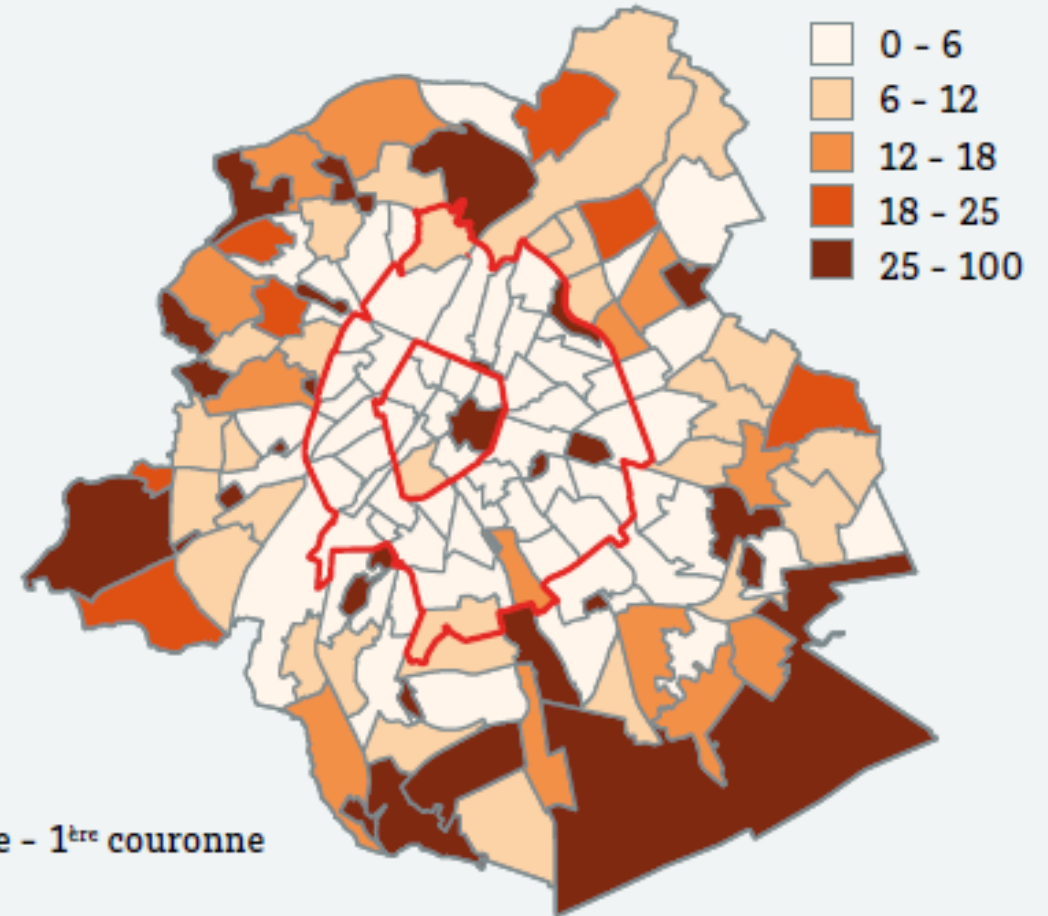
Sources : (a, c, e, f) Bruxelles Environnement ; (b) Statbel (Direction générale Statistique – Statistics Belgium), Enquête socio-économique ;  
(d) Perspective.brussels. Calculs et cartographie IBSA sur base des couches UrbIS Adm. Voir également encadré 2.  
Note : les choix de découpage en classes sont expliqués dans l'encadré 3.

# Beschikbaarheid van “groen” in de Brusselse wijken (Franklin, 2022)

(c) Part du territoire consacré aux espaces verts accessibles au public – juin 2022 (%)

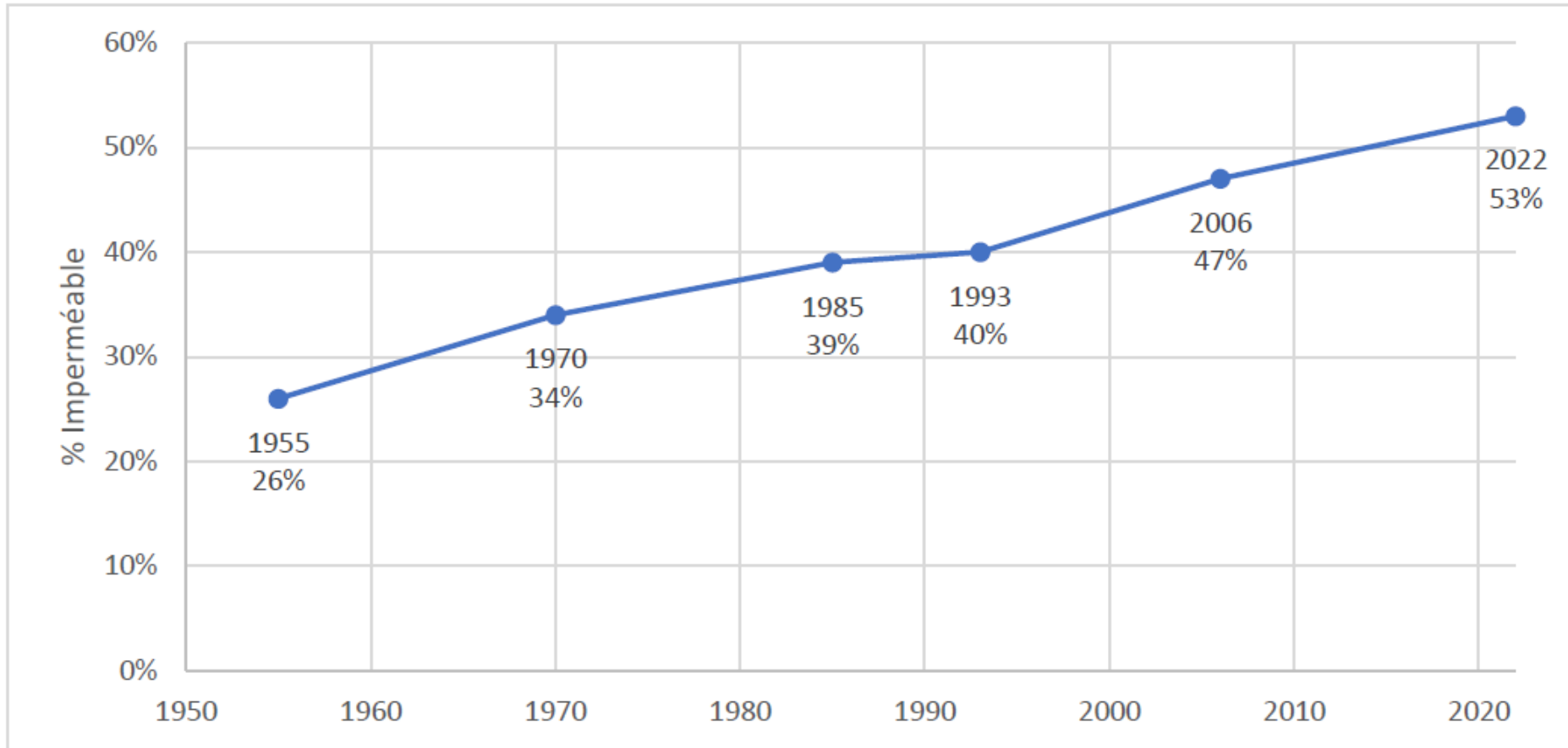


(d) Part du territoire affecté en zone d'espaces verts et agricoles au PRAS – 2018 (%)



Sources : (a, c, e, f) Bruxelles Environnement ; (b) Statbel (Direction générale Statistique – Statistics Belgium), Enquête socio-économique ; (d) Perspective.brussels. Calculs et cartographie IBSA sur base des couches UrbIS Adm. Voir également encadré 2.  
Note : les choix de découpage en classes sont expliqués dans l'encadré 3.

# Evolution de la part de surface imperméable de Bruxelles de 1955 à 2022 (BE, 2022, [volgens op Vanhuysse et al. 2006.](#))



De analyse op gemeentelijk vlak is ook interessant: ze laat zien dat de stand en dynamiek van verstedelijking van de gemeenten in de eerste en tweede gordel verschilt, wat opnieuw ongelijkheid op het vlak van milieu aan het licht brengt.

Talrijke studies hebben het directe verband aangetoond van de groei van verstedelijking/ondoorlaatbaarheid met het risico op overstromingen ([Yang et al. 2010](#); [Hamdi et al; 2011](#)), evenals met de toename van hitte-eilanden ([Hamdi et al. 2009](#)).

# Evolution de la part de surface imperméable des communes de 2006 à 2022 (BE, 2022)

Commune	Surface (Ha <sup>11</sup> )	2022		2006 <sup>10</sup>	
		Surface Imperméable (Ha)	% Imperméable	Surface Imperméable (Ha)	% Imperméable
Anderlecht	1.790	1.009	56%	869	49%
Auderghem	883	304	34%	262	30%
Berchem-Sainte-Agathe	295	176	60%	142	48%
Bruxelles	3.216	1.939	60%	1.696	53%
Etterbeek	318	272	86%	239	75%
Evere	513	294	57%	241	47%
Forest	630	415	66%	394	62%
Ganshoren	243	136	56%	127	52%
Ixelles	641	493	77%	456	71%
Jette	516	299	58%	237	46%
Koekelberg	119	93	78%	81	68%
Molenbeek-Saint-Jean	601	438	73%	371	62%
Saint-Gilles	253	214	85%	214	85%
Saint-Josse-ten-Noode	116	105	90%	91	79%
Schaerbeek	790	619	78%	554	70%
Uccle	2.098	769	37%	733	35%
Watermael-Boitsfort	1.226	228	19%	207	17%
Woluwe-Saint-Lambert	730	451	62%	361	49%
Woluwe-Saint-Pierre	893	406	45%	336	38%
<b>Région de Bruxelles-Capitale</b>	<b>15.870</b>	<b>8659</b>	<b>54,6%</b>	<b>7.611</b>	<b>48,0%</b>

De armste gemeenten zijn hebben de hoogste graad van ondoorlaatbaarheid.

Enkel in Sint-Gillis is de ondoorlaatbaarheidsgraad tussen 2006 en 2022 niet toegenomen.

# Enkele belangrijke concepten

**De vochtige globetemperatuurindex** houdt rekening met de temperatuur, de vochtigheid en de zonnestraling. Het doel is om de 'gevoelstemperatuur' aan te geven, om het risico op een hittedag bij werknemers of mensen die lichamelijk actief zijn na te gaan. In Brussel werd het geëxtrapoleerd op basis van een typische warme zomerdag in het station van Ukkel - 24 augustus 2016 - waarvan de parameters werden heropgesteld en toegepast op de rest van het gewest (De Ridder, Lauwaet en Maiheu, 2015). Lauwaet et al. (2016) zijn van mening dat deze modellen en indexen weliswaar een samenhangend beeld geven van de hittestresssituatie in Brussel, maar dat we moeten oppassen voor een te fijne analyse, pixel per pixel.

In de literatuur wordt ook een andere index veel gebruikt om thermisch comfort te beoordelen: **de fysiologisch equivalente temperatuur** - vaak **PET genoemd, naar *physiologically equivalent temperature***. Deze index is gebaseerd op de energiebalans van het menselijk lichaam. Die houdt rekening met zowel klimatologische als thermofysiologische factoren, zoals kleding en mate van activiteit. Hij wordt gebruikt om het thermische comfort van iemand in een specifieke omgeving te beoordelen door de fysiologische reacties te vergelijken met de reacties die er in een referentieomgeving waren geweest, zoals een kantoorruimte waar die persoon zich over het algemeen comfortabel zou voelen (Höppe, 1984; 1993; 1999). In bepaalde vergelijkbare klimaat- en milieumomstandigheden ervaren verschillende individuen het ongemak dat gepaard gaat met stedelijke oververhitting immers niet op dezelfde manier (Shooshtarian et al. 2018).

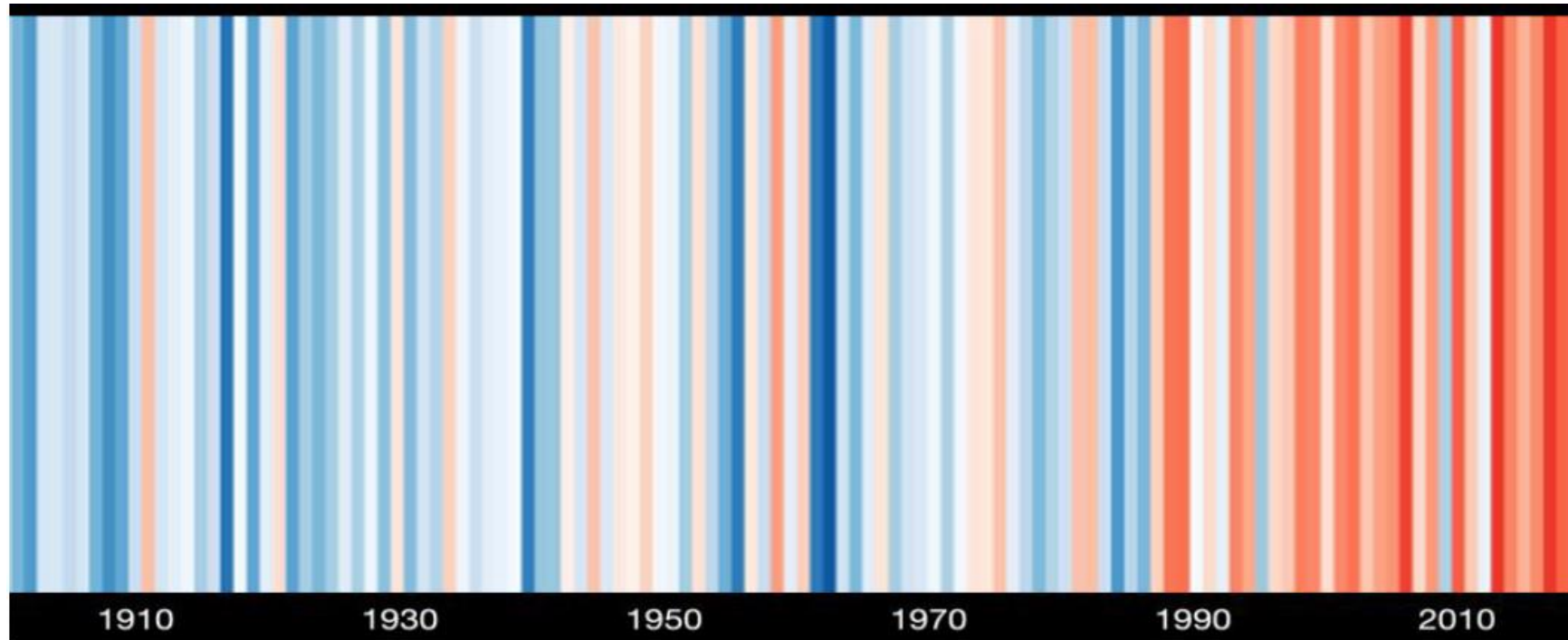
Recent onderzoek zet echter ook vraagtekens bij dit zeer generaliserende model (Walter en Goestchel, 2018). De waarneming van hittestress wordt beïnvloed door fysiologische en psychologische parameters (Nikolopoulou, 2011) en sociaal-culturele factoren (Tavares et al. 2019).

Er bestaan andere meetmethoden, zoals **burger-klimaatobservatoria** (Doesken en Reges, 2010, Hahn et al. 2022) voor hittestress (Fenner et al. 2017; Gubler et al. 2021; Steeneveld et al. 2011; Wolters en Brandsma, 2012; Lizana et al. 2023). Opgemerkt moet worden dat deze methoden ook problemen met zich meebrengen met betrekking tot de kwaliteit van de gemeten gegevens (De Ridder et al. 2015), waarvoor methodologische ondersteuning op dit gebied nodig is.

**In werkelijkheid zijn deze indexen en maatregelen niet echt geschikt om de kwetsbaarheid van verschillende sociale groepen te analyseren** Wel begrijpen we zo **de blootstelling** aan hittestress op een vrij gedetailleerde schaal, maar het blijft moeilijk om de gedifferentieerde **gevoeligheden** voor hittestress van een breed scala aan sociale groepen te identificeren (vrouwen, mannen, kinderen, volwassenen, ouderen, verscheidenheid aan sociaaleconomische profielen, werknemers, enz.) Ze zeggen ook niets over het **heterogene aanpassingsvermogen** van deze verschillende groepen.



# Bedankt voor uw aandacht!



**Simon De Muynck**

Centre d'écologie urbaine asbl, Université Libre de Bruxelles (LoUIsE), Raad voor het Leefmilieu

[simdemuynck@gmail.com](mailto:simdemuynck@gmail.com)

<https://urban-ecology.be/>

# Bibliografie

Bruss'help, 2022. 'Dak- en thuislozentelling in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest'. Zevende editie.

De Muynck, S. Wayens, B., Bossard, A., Descamps, B. Wallenborn, B. en Leloutre, G. 2021. 'Les inégalités environnementales bruxelloises : revue critique et leviers politiques', ongepubliceerd rapport voor de Gemeenschappelijke Gemeenschapscommissie. (COCOM).

De Muynck, S. en Ragot, A. 2022. Perspectives climatiques et diagnostic des risques et vulnérabilité de Forest face aux changements climatiques. Verslag voor het gemeentebestuur van Vorst. Plan d'Action Climat Forestois. Brussel, 63p

De Muynck, S., Ragot, A. en Creteur, L.2023. Etat des lieux des risques et vulnérabilités liés au changement climatique de la commune de Saint-Gilles sous l'angle des inégalités environnementales. Verslag voor het gemeentebestuur van Sint-Gillis, 35p.

De Muynck, S., Ragot, A, 2023. Diagnostic consolidé des risques et vulnérabilités liés au changement climatique de la commune d'Evere sous l'angle des inégalités environnementales. Geconsolideerd document van de burgerparticipatieworkshops gehouden in juni en juli 2023. Verslag voor het gemeentebestuur van Evere, 36p.

De Muynck, S. en Ragot, A. 2022. Perspectives climatiques et diagnostic des risques et vulnérabilité de Forest face aux changements climatiques. Verslag voor het gemeentebestuur van Vorst. Plan d'Action Climat Forestois. Brussel, 67p

De Muynck, S., Wayens, B, et al. 2024. Les inégalités environnementales à Bruxelles : typologie et état des lieux. Brussels Studies, synthesesrapport, nog te verschijnen.

France Stratégie 2023. Le travail à l'épreuve du changement climatique. [https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-2023-na123-adaptation\\_changement\\_climatique-juin\\_3.pdf](https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-2023-na123-adaptation_changement_climatique-juin_3.pdf)

Hamdi R, Termonia P, Baguis P, 2011. 'Effects of urbanization and climate change on surface runoff of the Brussels Capital Region: a case study using an urban soil–vegetation–atmosphere-transfer model'. International Journal of Climatology 31, 1959-1974. DOI: 10.1002/joc.2207.

Hamdi, R. Deckmyn, A., Termonia, P., Demare, G.R., Baguise, P., Vanhuyse, S. and Wolff, E., 2009. Effects of Historical Urbanization in the Brussels Capital Region on Surface Air Temperature Time Series: A Model Study. Royal Meteorological Institute and IGEAT, Faculty of Sciences, Free University of Brussels, Brussels, Belgium. American Meteorological Society. DOI: 10.1175/2009JAMC2140.1

Yang G, Bowling LC, Cherkauer KA, Pijanowski BC, Niyogi D. 2010. Hydroclimatic response of watersheds to urban intensity-An observational and modeling based analysis for the White River basin, Indiana. Journal of Hydrometeorology 11: 122–138.

KMI, 2020. Klimaatrapport 2020. Van klimaatinformatie tot klimaatdiensten. Koninklijk Meteorologisch Instituut van België. 92 p.

Sciensano, 2022. (Over)sterfte in de zomer van 2022

Vanhuyse, S., Depireux, J. en Wolff, E., 2006. Studie van de evolutie van de ondoorlaatbaarheid van bodems in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest ULB-IGEAT voor het Ministerie van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, Bestuur Uitrusting en Vervoer/Directie Water. 60p.