

## HITTESTUDIE GENT

### Opmaak van een hittekaart en analyse van het stedelijk hitte-eiland effect voor Gent - Samenvatting

In juli 2012 werd een opdracht toegekend aan de Vlaamse onderzoeksorganisatie VITO en de Afdeling Mobiliteit en Ruimtelijke Planning van de Gentse Universiteit om het Gentse hitte-eilandeffect in kaart te brengen en te analyseren.

Het eindrapport beschrijft in detail de experimentele meetcampagne die heeft plaatsgevonden tijdens de zomer van 2012, de modelleerstudie aan de hand van het URBCLIM stedelijk klimaatsmodel en de verwerking van een aantal satellietopnames van de oppervlaktetemperatuur in en om de stad om het hitte-eilandeffect in Gent in beeld te brengen. Verder bevat het rapport een analyse van de oorzaken van de geobserveerde temperatuurspatronen, een kwetsbaarheidsonderzoek, toekomstprojectie en tenslotte beleidsaanbevelingen.

Het uitgebreide en technische [eindrapport](#) geeft van pagina III tot en met XXV een grondige samenvatting van de aanpak en de conclusies, met vermelding van het belangrijkste kaartmateriaal.

Hier wordt een niet-technische samenvatting gegeven.

#### **Wat houdt het stedelijk hitte-eiland effect en de hittekaart precies in?**

Een stedelijk hitte-eiland (SHE) of *Urban Heat Island (UHI)* ontstaat wanneer er een temperatuurverschil optreedt tussen de stad en haar meer landelijke omgeving. Dit temperatuurverschil is hoofdzakelijk een gevolg van de dicht bebouwde omgeving in stedelijke gebieden, waar natuurlijke oppervlakken zoals vegetatie en water vervangen zijn door ondoorlatende en warme oppervlakken, meestal opgebouwd uit beton en asfalt (gebouwen, wegen, parkeerterreinen, industriële en commerciële zones,...).

Tijdens hittegolven krijgt de bevolking in het algemeen te kampen met hittestress, met een gevoel van onbehagen en een vermindering van het comfort. Het stedelijk hitte-eiland effect maakt, vooral op hete dagen, de stad nog warmer en versterkt daardoor de gevolgen van de hittegolf, met een bedreiging voor de menselijke gezondheid en zelfs een risico op verhoogde sterfte als gevolg van de hitte.

Het stedelijk hitte-eiland effect vindt plaats op drie meetniveaus:

- het *Surface Urban Heat Island (SUHI)*, wat de oppervlaktetemperatuur is en de meeste variatie kent, het kan gebruikt worden voor het inschatten van de stralingsbelasting, en dus de potentiële hittestress overdag
- het *Canopy Layer Urban Heat Island (CLUHI)*, wat de luchttemperatuur is nabij het oppervlak en bepalend is voor het thermisch comfort van de bevolking en dus aan de basis ligt van het werkelijke stedelijk hitte-eiland effect, een maat voor de nachtstress

- het *Boundary Layer Urban Heat Island (BLUHI)*, wat de temperatuur is in de hogere luchtlagen.

In de studie werden voor het grondgebied van Gent de oppervlaktetemperatuur (*SUHI*) en de luchttemperatuur (*CLUHI*) in kaart gebracht.

### **Opmaak hittekaarten:**

Onderzoekers van VITO voerden gedurende de zomer van 2012 (20 juli – 20 september) een meetcampagne uit met een aantal vaste temperatuur- en vochtigheidssensoren verspreid over de stad (Vrijdagsmarkt, Plantentuin UGent en stadstuin Ledeberg) en het omliggende platteland (proefhoeve Melle). Ook werden een aantal bestaande metingen in de studie gebruikt. Verder voerde VITO in de late avond van 18 augustus 2012 (de tweede warmste nacht ooit sinds het begin van de waarnemingen) enkele mobiele temperatuursmetingen (auto en fiets) uit in en om Gent.

Deze temperatuurmetingen werden aangevuld met modelberekeningen en infraroodsatellietbeelden om het voorkomen en de ernst van het stedelijk hitte-eiland effect in en om Gent in kaart te brengen.

De resultaten, zowel van de metingen als via modellering, tonen aan dat de Gentse binnenstad gemiddeld een 3-tal graden warmer is, met pieken tot 8°C op hete avonden en nachten met heldere open hemel en typisch heel lage windsnelheden. Het stedelijk hitte-eiland effect is het sterkst na zonsondergang. Zo toont het gemiddelde dagprofiel aan dat het *CLUHI* z'n maximum van een 3-tal °C kent rond middernacht. Het effect neemt af naar de ochtend toe en bereikt z'n minimum intensiteit in de voormiddag rond 10 h. Er is een trage maar weinig significante toename van 0.5 °C tot de vroege avond rond 18h, wanneer het hitte-eiland effect opnieuw tot z'n volle ontwikkeling komt.

Afgeleid kaartmateriaal toont verder dat het in de binnenstad in de zomer tot 8 dagen meer "terrasjesweer" is dan op het platteland, doordat de temperaturen ook 's nachts niet onder de 18 °C zakken, één van de positievere aspecten van het stedelijk hitte-eiland effect.

Typische hotspots op de hittekaarten zijn dicht bebouwde wijken zoals de Binnenstad, Ledeberg, de stationsbuurt, de buurt rond het Strop, de Brugse Poort, Dampoort en delen van Sint- Amandsberg. Verder duiken ook enkele hotspots op in het havengebied (bv. de terreinen van Volvo Cars en Honda, de terreinen van Volvo Trucks langs de R4, de terreinen van Arcelor Mittal). Deze havenlocaties worden stevast gekenmerkt door grote, open industriële terreinen, met asfalt (of steenslag/kolen) als bodembedekking. Dergelijke industriële sites warmen weliswaar snel op, maar kunnen ook snel afkoelen 's nachts. De hogere oppervlaktetemperaturen kunnen echter aanleiding geven tot een verhoogde stralingsbelasting en dus hittestress overdag.

In de studie werd ook de toekomstige evolutie van het hitte-eilandeffect in beeld gebracht, zowel omwille van het veranderde landgebruik (verstedelijking) tegen 2030 als omwille van de klimaatverandering. Als gevolg van de klimaatverandering wordt een toename van de gemiddelde intensiteit van het stedelijk hitte-eiland effect voor Gent verwacht met 0.4 tot 0.8 °C, een 5-tal extra dagen met een nachtelijke minimum temperatuur boven de 18 °C en een duidelijke toename van de pieken in UHI intensiteit. Door de verdere verstedelijking wordt verder ook een toename van het SHE-effect verwacht vooral in de rand van de stad en niet

zoeder in het centrum. Deze ontwikkeling betekent vooral dat de hitte-gevoeligheid van de hele stad nog sterker wordt, en de noodzaak om daartoe (beleids)maatregelen te ontwikkelen nog groter.

### Analyse hittekaarten:

In een tweede fase van de opdracht, de analysefase, werd het kaartmateriaal gebruikt om

- de oorzaken van het stedelijk hitte-eiland effect in Gent te bepalen
- een beeld te vormen van de kwetsbaarheid t.g.v. hittestress in de verschillende Gentse stadswijken.

De analysesresultaten tonen aan dat in Gent vooral de verstening van de ondergrond bijdraagt tot het stedelijk hitte-eiland effect. Asfalt heeft daarbij een sterker opwarmend effect dan beton. Ook de dichtheid van bebouwing (veel nauwe straatjes, weinig open ruimte) heeft een belangrijke invloed. Een mogelijk verkoelend effect kan vooral door vegetatie komen (vooral opgaand groen). Bomen kunnen daarbij bovendien overdag schaduw leveren (en daarmee ook 's nachts tot een minder grote opwarming van de lucht leiden). Voor Gent ook interessant bleek het potentieel verkoelend effect van een combinatie van waterelementen met opgaand groen aan de oevers.

Onderstaande tabel geeft de samenvatting van de invloeden van de verschillende parameters op de lucht- en oppervlaktetemperatuur in Gent (sterk opwarmend effect (+++), opwarmend (++) , licht opwarmend effect (+), geen invloed (0), licht afkoelend effect (-), afkoelend (- -), sterk afkoelend effect (- - -)):

| Variabele              | Bijkomende uitleg  | Invloed  |        |
|------------------------|--|----------|--------|
|                        |  | voorjaar | najaar |
| Fractie verharding     | <i>De mate waarin de oppervlakte bedekt is. Hoe meer, hoe hoger de lucht- en oppervlaktetemperatuur is</i>   | +++      | +++    |
| Fractie water          | <i>De mate waarin het oppervlakte bestaat uit water. Hoe meer water er is, hoe lager de oppervlaktetemperatuur is.</i>                                 | ---      | --     |
| <i>Sky View Factor</i> | <i>De mate waarin de hemel zichtbaar is. Hoe breder de straten zijn, hoe meer men de hemel ziet, hoe lager de lucht- en oppervlaktetemperatuur is.</i> | --       | --     |
| Fractie vegetatie      | <i>De mate waarin de aanwezige vegetatie dens is. Hoe denser deze is, hoe lager de lucht- en oppervlaktetemperatuur is.</i>                            | --       | ---    |
| Fractie asfalt         | <i>De mate waarin de oppervlakte openbare ruimte bedekt is door asfalt. Hoe meer, hoe hoger de oppervlaktetemperatuur is.</i>                          | +++      | +++    |
| Fractie beton          | <i>De mate waarin het oppervlakte openbare ruimte bedekt is door beton. Hoe meer, hoe hoger de oppervlaktetemperatuur is.</i>                          | ++       | ++     |

Verder werd in de analysefase onderzocht welke wijken in Gent het meest gevoelig zijn voor het hitte-eiland effect, zowel op het gebied van de dagstress (*SUHI*-waarden), als de nachtstress (*CLUHI*-waarden). De parameters die voor deze kwetsbaarheidsanalyse gebruikt zijn, zijn onderverdeeld naar demografische factoren (leeftijd, inwonersdichtheid, alleenstaanden en verhouding niet-Belg/Belg), sociaal-economische factoren (ondermodaal inkomen en niet-werkende werkzoekenden) en kwetsbare functies (kleuterscholen,

speelterreinen, kinderopvang, ziekenhuizen, serviceflats, rust- en verzorgingstehuizen en openbare evenementen).

De meest kwetsbare wijken zijn

- **Binnenstad**  
omwille van de hoge inwonersdichtheid, veel zomerevents (Gentse feesten, stadsloop), veel kwetsbare functies zoals bijv. (kleuter)onderwijs en serviceflats en veel alleenstaanden.
- **Muide-Meulestede-Afrikalaan**  
omwille van het aandeel niet-Belgen en het relatief hoge aandeel werkzoekenden (kansarme en lage inkomensgroepen), de aanwezigheid van speelterreinen. Voor deze wijk is in de komende tijd evenwel een belangrijke transformatie gepland; en het lijkt derhalve zaak om in de plannen de hier aangewezen zwakten mee te verhelpen.
- **Dampoort**  
omwille van de bovengemiddelde werkloosheidsdruk, het relatief hoog gewicht voor de verhouding niet-Belg/Belg, het hoge aandeel jonge kinderen. Derhalve is het belangrijk bij het toekomstige stadsvernieuwingsproject aandacht te hebben voor de hoge kwetsbaarheid van deze wijk.
- **'t Sluizeken – Tolhuis – Ham**  
omwille van de hoge bewonersdichtheid, het aantal alleenstaanden (vanwege het groot aantal studenten), en vooral de aanwezigheid van drie ziekenhuizen, serviceflats en in mindere mate de rust- en verzorgingstehuizen.
- **Ledeberg**  
omwille van een bovengemiddeld aandeel niet-Belgen samen met een verhoogde werkloosheidsdruk.

### **Beleidsaanbevelingen:**

In de laatste fase van het onderzoek werden de mogelijkheden onderzocht om bestaande probleemlocaties te remediëren en om nieuwe hitte-eilanden te voorkomen. Dit gebeurde aan de hand van het opgemaakt kaartmateriaal, een screening van de gevoelige wijken, literatuuronderzoek naar goede voorbeelden in andere steden en een intern stakeholdersoverleg op 28 mei 2013 waarbij samen met de betrokken stadsdiensten bekeken werd hoe deze aan de slag kunnen om hitte in de stad en hittestress zoveel mogelijk te voorkomen.

De aanpak is onder te verdelen in

- fysieke maatregelen die de stad zelf kan implementeren in kader van ruimtelijke structuurplanning, groenstructuur, stadsontwikkelingsprojecten,... (wegwerken verhardingen, inzetten op groen-blauwe netwerken,...) of die derden kunnen implementeren (projectontwikkelaars, huiseigenaars kunnen gebouwingrepen doen zoals zonnepanelen, witte daken, groendaken,...).
- “zachte” maatregelen die stadsdiensten kunnen uitvoeren (hitteplan, seniorencontactpunt,...) of die nuttig zijn voor de kwetsbare bevolkingsgroepen (binnen blijven tijdens hittegolven, voldoende drinken,...).

Volgende **generieke aanbevelingen** werden geformuleerd:

- Inzetten op **mitigatie (klimaatneutraal) én adaptatie (klimaatrobuust)**, daarbij de in het beleidsakkoord relevante actiepunten ten volle benutten op hun hittestress-ontlastende mogelijkheden;
- Uitbreiding **groen in de stad** door bijkomende parken, groenpoolen, gevelgroen,... (link met groenstructuurplan, maar prioriteit aan meest kwetsbare wijken);
- Inzetten op **groen-blauwe netwerken** gezien de complementariteit van water en vegetatie (uitbreiding en verdichting van opgaand groen (bomen en struiken) koppelen aan de aanwezige waterlopen en zo klimaatassen creëren vanuit het meer koele ommeland richting de stad);
- De **doorstroming van water doorheen de stad** bevorderen gezien stromend water minder vlug zal opwarmen;
- Streven naar een **ruimte-neutrale ontwikkeling van de stad**, waarbij nader ontwerpend onderzoek op microschaal inzicht kan geven in de optimale combinatie van verdere verdichting met een beperking van het stedelijk hitte-eiland effect.
- Verdere **sensibilisering** van de bevolking, werkers en bezoekers (periodieke en ook op hittedagen toegespitste communicatie en informatie, met name ook richting kansarmen, Belgen van vreemde afkomst/niet-Belgen en bezoekers aan de stad; een flankerende programmering ter versterking van de onderlinge sociale controle, met name ook bij alleenstaanden en bejaarden).
- Een **aangepaste zomerse sport-, recreatie- en eventprogrammering**, en een aangepast openlucht speelpleinprogramma op hittedagen.
- Een aangepast **drinkwaterbeleid**, met gratis drinkwater op hittedagen.

Voor de meest kwetsbare wijken Binnenstad, Muide-Meulestede-Afrikalaan, Dampoort, 't Sluizeken-Tolhuis-Ham en Ledeberg werden o.a. volgende **specifieke aanbevelingen** geformuleerd:

- Heraanleg van de pleinen en openbare ruimten met meer aandacht voor groen, stromend water, fonteinen, watertappunten en/of schaduw bevorderende ingrepen;
- Consequente uitvoering van alle openlucht parkeerplaatsen met grasbeton en/of open groene tegels (reductie fractie verharding met 40-70%), ook ter bevordering van de waterinlaat in de ondergrond;
- Nieuwe buurtgebonden collectieve parkeerruimten en/of deel autogebruik, in combinatie met een "bomen voor parkeren" programma in de buurtstraten; mogelijk naar voorbeeld van de woonerven in Nederland;
- Groene oevers en bomenaanplant langs de rivier- en kanaallopen, waar mogelijk uitbreiding van eilandvorming (bvb. langs de Franse Vaart);
- Stromend water door openleggen rivierlopen (zoals De Reep) en herstel van het contact met de waterlopen;
- Schaduwrijke loop- en fietsroutes;
- Groene daken programma waar mogelijk (allerhande hallen van groothandel, retail, opslag, onderwijs, parkeergarages,...);
- Waar mogelijk (her)openstelling en (her)vergroening van binnenblokken;
- Schaduwrijke/groene/onverharde speelterreinen voor jonge kinderen;
- Stadslandbouw/volkstuintjes in binnenhoven (waar mogelijk) en langs de grote infrastructures als de spoorwegberm Gent Sint-Pieters - Dampoort, E17 en her aan te leggen Fly-over;
- Gerichte sensibilisering afgestemd op de bevolkingsstructuur van elke wijk.

## **Toepassing van de studieresultaten**

Het kaartmateriaal en de analyse resultaten zijn in eerste instantie bedoeld voor de stadsdiensten, om inzicht te krijgen in het ruimtelijk voorkomen en de ernst van het stedelijk hitte eiland effect in Gent, en om zicht te krijgen op mogelijke remediërende maatregelen.

Om deze maatregelen te realiseren is het belangrijk de juiste doelgroepen op de juiste manier te informeren. Waar nodig en geschikt kan het kaartmateriaal hiervoor ook ingezet worden.

## **Meer informatie**

- De volledige hittestudie kan gedownload worden via <http://www.gentklimaatstad.be/study/hitte-eilandeffect-centrum-gent-gemiddeld-3-c-warmer-0>
- De hittekaart voor Gent kan geraadpleegd worden in het geoloket <http://bert.gentgrp.gent.be/Digi.Algemeen.Cube/ApplicationPage.aspx?AppId=AppGeneriek&configid=9ffafdef-c236-4f04-b96b-ade4ae01fe61>  
Deze kaart (resolutie 90 x 90m) toont het verschil in luchttemperatuur tussen een locatie in de stad en het referentiemeetstation buiten de stad (KMI-meetstation in Melle) en dit om middernacht, na een warme zomerse dag (19 augustus 2012).
- Milieudienst Stad Gent, Departement Milieu, Groen en Gezondheid, Braemkasteelstraat 41, 9050 Gentbrugge  
Maaike Breugelmans, tel. 09 268 23 29, e-mail [maaike.breugelmans@gent.be](mailto:maaike.breugelmans@gent.be)  
(afwezig van 15 juni tot 31 december 2015)  
Elke De Dekker, tel. 09 268 23 30, e-mail [elke.dedekker@gent.be](mailto:elke.dedekker@gent.be)  
Jeroen Mercy, tel. 09 268 23 61, e-mail [jeroen.mercy@gent.be](mailto:jeroen.mercy@gent.be)
- VITO (Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek), Unit Ruimtelijke Milieuaspecten, Boeretang 200, 2400 Mol, [www.vito.be](http://www.vito.be)  
Bino Maiheu, Onderzoeker Atmosfeermodellering, tel. 014 33 67 45, e-mail [bino.maiheu@vito.be](mailto:bino.maiheu@vito.be)

## **Bevoegd**

Mevrouw Tine Heyse, schepen van Milieu, Klimaat, Energie en Noord-Zuid, Stadhuis, Botermarkt 1, 9000 Gent, tel. 09 266 54 30, fax 09 266 54 49, e-mail [schepen.heyse@gent.be](mailto:schepen.heyse@gent.be)