



3. HET BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST TEN AANZIEN VAN DE KLIMAATVERANDERINGEN

1. Inleiding

De globale klimaatopwarming is zonder meer één van de grootste uitdagingen waarmee we in de loop van deze eeuw geconfronteerd zullen worden. De factsheet nr 4 onder het thema Klimaat bespreekt in detail het fenomeen en de internationale overeenkomsten die zich tot doel stellen om de klimaatverandering in te perken.

De strijd tegen de klimaatveranderingen speelt zich af op twee niveaus: het eerste bestaat erin bij te dragen tot een **afremming** (Engelse term is 'mitigation') **van de opwarming** door de uitstoot van broeikasgassen te verminderen. Het tweede niveau is het **anticiperen op de onvermijdelijke klimaatopwarming** die verwacht wordt in de komende decennia en **zich hieraan aan te passen** door een adaptatiestrategie door te voeren in elke sector van de maatschappij die positieve of negatieve effecten van deze verandering zou kunnen ondervinden. Het is deze laatste as die in de voorliggende factsheet wordt behandeld. Als aanvulling op de maatregelen ter beperking van de klimaatverandering door een reductie van de gewestelijke BKG-emissies, heeft het Gewest dus beslist om ook maatregelen te treffen teneinde zich voor te bereiden op de gevolgen van diezelfde klimaatverandering.

Voor deze stap moesten in de eerste plaats de specifieke kwetsbaarheden van het Gewest geïdentificeerd worden. Bijgevolg werden in een studie¹ de sleutelkwetsbaarheden van het Gewest geëvalueerd teneinde de meest gepaste reacties op die gegevens te bepalen. De voornaamste conclusies van de betreffende studie staan in deze factsheet. De voornaamste zwakke punten van het Gewest zijn het stedelijke microklimaat-effect, beter bekend onder de naam van gewestelijk **warmte-eiland**, en de **overstromingen**² als gevolg van de toename van de hoeveelheid neerslag.

Toen de kwetsbaarheden eenmaal gekend waren, heeft het Gewest beslist om aangepaste maatregelen door te voeren. Deze maatregelen worden nader toegelicht in het ontwerp van het Lucht-Klimaat-Energieplan waarvoor momenteel de goedkeuringsprocedure loopt. Een van deze maatregelen bestaat erin dat in de diverse gewestelijke plannen wordt rekening gehouden met de aanpassing aan de klimaatveranderingen (het waterbeheerplan dat ook het beheer van de overstromingen behelst; het beheerplan van het Zoniënwood).

2. De klimaatverandering in België en in het Brussels gewest

2.1. Huidige meteorologische kenmerken

België wordt gekenmerkt door een **gematigd zeeklimaat** wegens de breedtegraad waarop ons land gelegen is en de nabijheid van de Atlantische Oceaan. Dit soort klimaat wordt gekarakteriseerd door relatief frisse, vochtige zomers en relatief zachte, regenachtige winters.

De gemiddelde jaartemperatuur (berekend over een tijdspanne van 30 jaar, nl. van 1991-2020) bedraagt 11 °C en de jaarlijkse neerslag 837 mm water (zie de [factsheet Klimaat nr.2. Eerdere evolutie van het klimaat in het Brussels gewest – Temperatuur en neerslag](#)).

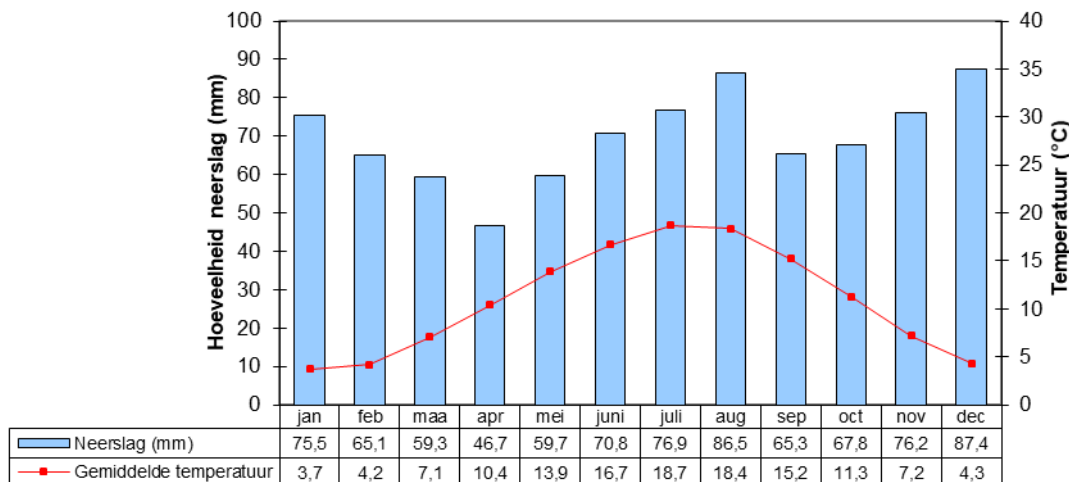
¹ « L'adaptation au changement climatique en Région de Bruxelles-Capitale : élaboration d'une étude préalable à la rédaction d'un plan régional d'adaptation. »

² Zie de overstromingsgevaarkaart en –risicokaart op <http://www.leefmilieu.brussels/themas/water/water-brussel/regenwater-en-overstromingen/overstromingskaarten-voor-het-brussels>



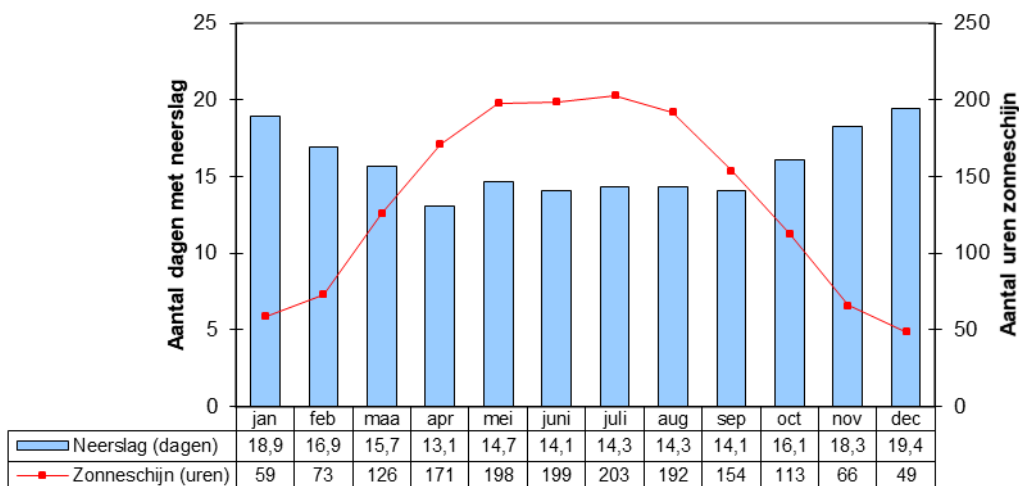
Figuur 3.1 : Klimatologische normalen³ voor het weerstation in Ukkel (1991–2020): maandelijks verloop van de neerslaghoeveelheid en de gemiddelde temperatuur

Bron : KMI, website: de maandelijks normale in Ukkel



Figuur 3.2 : Klimatologische normalen voor het weerstation in Ukkel (1991–2020): maandelijks verloop van het aantal dagen met neerslag en het aantal uren zonschijn

Bron : KMI, website: de maandelijks normale in Ukkel



2.2. Evolutie van het klimaat

2.2.1. Sinds 1833

Het **Klimaatrapport 2020 van het Koninklijk Meteorologisch Instituut (KMI)** bevat een lijst van de klimaattendensen die op het grondgebied van België waargenomen werden en toont aan dat het klimaat in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest sinds 1833 een evolutie heeft gekend (zie ook de [factsheet Klimaat nr.2. Eerdere evolutie van het klimaat in het Brussels gewest – Temperatuur en neerslag](#)):

- Tussen 1833 en 2019 is de gemiddelde jaartemperatuur met ongeveer 2 graden gestegen, met een significante stijging van +0,38 °C per decennium vanaf 1981;
- De langste periode van het jaar zonder vorstdagen is langer geworden;
- Medio de jaren 1990 is er sprake van een significante toename van het jaarlijks aantal hittegolven; tussen 2015 en 2020 werd er minstens één per jaar geregistreerd (voor een normaal van één elke 3 à 4 jaar sinds het einde van de 19^e eeuw). Anderzijds komen er sinds het begin van de jaren 1970 significant minder koudegolven voor;

³ Statistieken te berekenen over 30 jaar.



- Qua neerslag wordt een toename met circa 9% van de jaarlijkse totalen vastgesteld en een toename met ongeveer 31% van de wintertotalen. De lentetotalen zijn sinds 1981 aanzienlijk gedaald (-9 mm per decennium).
- De hoeveelheid neerslag in de vorm van sneeuw is in de loop van de 20ste eeuw sterk afgenomen in Ukkel.

2.2.2. Bijdrage van de fenologie voor het bepalen van de voorbije klimaatveranderingen

De fenologie bestudeert het optreden van terugkerende biologische fenomenen in de dieren- en plantenwereld. De observatie van de datum waarop de fruitbomen bloeien of de datum van aankomst van de trekvogels zijn hiervan enkele voorbeelden.

De fenologie krijgt tegenwoordig weer meer aandacht omdat zij robuuste indicatoren levert voor het evalueren van de recente klimaatopwarming (Hambuckers, 2004 in Demarée & Chuine, 2008). De langlopende observatiereeksen zijn waardevolle jaarboeken van gegevens en statistieken waarvan de fluctuaties beïnvloed worden door de klimaatomstandigheden. Hun exploitatie geeft bijgevolg indicaties voor de evolutie van het klimaat in het verleden.

Ook de Europese programma's hebben bijgevolg aandacht gehad voor het vergaren van deze fenologische gegevens: het programma OPHÉLIE⁴, het project COST-725⁵ (2004-2009) en zijn opvolger, de PEP⁶-725. Het was de bedoeling van de projecten COST- en PEP-725 om een **gegevensbank te realiseren van de fenologische waarnemingen** die binnen Europa zijn gebeurd en deze gegevens te gebruiken voor het evalueren van het klimaat en het opsporen van klimaatwijzigingen.

Een gedeelte van de **gegevens van het Belgisch fenologisch netwerk werd in deze gegevensbank opgenomen** (1614 waarnemingen verdeeld over 54 waarnemingsstations, tussen 1949 et 2004) (cf. eindrapport van het COST-725-project in de bibliografische verwijzingen). Dit zijn echter niet de enige Belgische fenologische waarnemingen aangezien deze teruggaan tot in de 18^{de} eeuw. Nochtans kunnen wij slechts vanaf 1943 spreken van een fenologisch « netwerk » omdat er pas sinds deze datum sprake is van een systematische en methodologische classificatie van de waarnemingen. Het netwerk bleef actief tot 1977. Nadien staan de waarnemingen in Waals Brabant op naam van één man (Demarée & Chuine, 2008).

2.3. Klimaatprognose voor 2030, 2050 en 2085

De vermoedelijke evolutie van het klimaat in het BHG kan kort samengevat als volgt gekarakteriseerd worden, in het licht van de prognoses van de verschillende modellen (Studie over de aanpassing aan de klimaatverandering, 2012):

- Een warmer klimaat: tussen +0,8°C en 1,9°C in 2030; tussen +1,3°C en 2,8°C in 2050; en tussen +1,9°C en +5,4°C in 2085. Volgens de meest pessimistische projecties wordt er voor de maand augustus 2085 een temperatuurstijging van 8,9 °C voorspeld;
- Minder koude en meer regenachtige winters (met intense regenperiodes in de winter);
- Frequentere zomerse hitteperiodes.

Opgemerkt moet worden dat [een recentere studie van het Cordex-project \(2018\)](#) een temperatuurstijging meldt tussen de 2,6 en 3,5 ° C tegen 2070-2100, voor het worst-case scenario (zie ook de [factsheet Klimaat n°6. Toekomstige evolutie van het klimaat in België en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en de bijbehorende gevolgen en risico's](#)). De conclusies die hier worden getrokken met betrekking tot de kwetsbaarheden van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest blijven echter geldig.

⁴ Observations PHEnologiques pour la reconstruction du cLlmat en Europe. Met dit programma wou men het klimaat in Europa reconstrueren aan de hand van historische, fenologische waarnemingen.

⁵ European COoperation in the field of Scientific and Technical Research. Dit is het oudste en meest uitgebreide intergouvernementeel netwerk in Europa op het vlak van samenwerking voor research. COST 725 is geslaagd in zijn opzet om een Europese gegevensbank samen te stellen van fenologische waarnemingen waarbij de gegevens geklasseerd werden volgens een welbepaalde methode en deze te gebruiken voor wetenschappelijk onderzoek. Meer info hierover op <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/external/european-phenological-data-platform-for-res.net/3/119/2009/asr-3-119-2009.html> en op <http://www.adv-sci-res.net/3/119/2009/asr-3-119-2009.html>

⁶ Pan European Phenology Project (www.pep725.eu)



3. Kwetsbaarheden van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest ten aanzien van de klimaatverandering

3.1. Overzicht van de voornaamste zwakke punten

Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest blijkt bijzonder kwetsbaar gelet op de sterke ruimtelijke concentratie van bevolking en economische activiteiten; het zou dan ook erg gevoelig kunnen zijn voor elke bruske evolutie van zijn natuurlijke of sociaaleconomische omgeving.

De voornaamste zwakke punten doen zich voor in de onderstaande domeinen:

Infrastructuur en ruimtelijke ordening:

- Een verhoogd risico op overstromingen als gevolg van een toenemende verstedelijking en impermeabilisering;
- Een risico op een verstoring van de diverse vervoersmodi tijdens extreme weersomstandigheden (vorst, storm);
- Een grotere kwetsbaarheid en een slechte aanpassing van de vervoersinfrastructuren en de gebouwen aan periodes van hitte en droogte met een verwachte versterking van het stedelijke warmte-eilandeffect (waarover verderop meer) door de uitgesproken verstedelijking van het Gewest.

Waterbevoorrading:

- onzekerheid over de evolutie van de aanvullingen van het grondwater en de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater
- een nefaste impact op de scheepvaart op het kanaal tijdens de zomerperiode;

Gezondheid:

- Potentiële vergroting van de risico's verbonden aan een slechte luchtkwaliteit in de zomer en aan de hittegolven in de zomer;
- Tijdelijke gevolgen voor de gezondheid op korte termijn (bv. hondsdagen);

Maatschappij:

sterk uitgesproken sociaal contrast met een kwetsbaar publiek dat vooral in het stadscentrum is geconcentreerd waar het woningenpark vaak van minder goede kwaliteit is en de toegang tot toevluchtszones (groene ruimten⁷, enz.) minder gemakkelijk is dan in de periferie van de centra.

Biodiversiteit:

groot risico op het afsterven van de kathedraalbeuken van het Zoniënwoud.

⁷ Uit gegevens gemeten in verschillende steden blijkt dat de temperatuurverschillen tussen een park en zijn omgeving kunnen oplopen van 1 °C tot 6,8 °C, waarbij de grootste verschillen opgetekend worden voor grote parken.



Figuur 3.3 : Voornaamste zwakke punten en opportuniteiten van het BHG naar aanleiding van de verwachte klimaatverandering

Bron : Studie over « l'adaptation au changement climatique en Région de Bruxelles-Capitale – Résumé exécutif », 2012

Natte prognose	2030	2050	2080			
Matige prognose	2030	2050	2080			
Droge prognose			2030	2050		
T°stijging	0,5	1	1,5	2	2,5	3,5
Gezondheid	Aan periodes met uitzonderlijk hoge temperaturen gekoppelde gezondheidsrisico's					
	Met koudegolven verband houdende gezondheidsrisico's					
	Met de luchtkwaliteit verband houdende gezondheidsrisico's (zomer)					
	Met de luchtkwaliteit verband houdende gezondheidsrisico's (winter)					
	Met allergieën verband houdende ziekten					
	Infectieziekten					
Ruimtelijke ordening / infrastructuur	Via water overgebrachte ziekten					
	Risico op overstromingen in de winter					
	Risico op overstromingen in de zomer					
	Temperatuurverstoring of schade aan infrastructuur bij vorst en sneeuw					
	Hittegerelateerde beschadiging van infrastructuur (vervorming rails, enz.)					
	Verstoring van de scheepvaart tijdens periodes van lage waterstand en stijging van de baggerwerkkosten					
Biodiversiteit en bossen	Risico op stedelijk warmte-eiland					
	Beschadiging van infrastructuur door stormen (omvallende bomen)					
	Verschuiving van natuurlijke verspreidingsgebieden (in het bijzonder bij boomsoorten)					
	Variatie in de groei van het bosbestand					
	Gezondheidsrisico's (toename van de frequentie van wildgroei, plagen)					
	Aantasting van de aquatische milieus					
	Risico op schade aan populaties als gevolg van vorst					
Energie	Risico op schade aan populaties als gevolg van stormen					
	Risico op schade aan populaties als gevolg van waterstress / droogte					
	Risico op schade aan populaties als gevolg van brand					
	Met verwarming verband houdend energieverbruik					
	Met koelbehoeften verband houdend energieverbruik					
Waterhulpbronnen	Integriteit en capaciteit van de distributie- en vervoersnetwerken					
	Risico's gekoppeld aan het beheer van het onderling verbonden elektriciteitsnet					
	Wijziging van het fotovoltaïsche productiepotentieel					
	Variatie van de watervoerende grondlagen in het BHG (3% van de bevoorrading)					
	Variatie van de waterbevoorrading afkomstig van Wallonië (97%)					
Toerisme	Groter risico op lage waterstanden					
	Kwalitatieve verslechtering van het oppervlaktewater bij zeer lage waterstanden					
	Vervuiling van de grondwaterlagen als gevolg van uitloging of van verhoogde watertafel					
	Weersomstandigheden die bevorderlijk zijn voor het toerisme in het tussenseizoen					
	Weersomstandigheden die bevorderlijk zijn voor het zomertoerisme					
Legende	Met warmtebehoeften verband houdend energieverbruik					
	Met koelbehoeften verband houdend energieverbruik					
	Evolutie van de kwaliteit van de groene ruimten in het BHG					
	erg grote kwetsbaarheid					
	grote kwetsbaarheid					
gemiddelde kwetsbaarheid						
geringe of onzekere kwetsbaarheid						
opportuniteit						

3.2. Stedelijk microklimaat: het stedelijk warmte-eiland

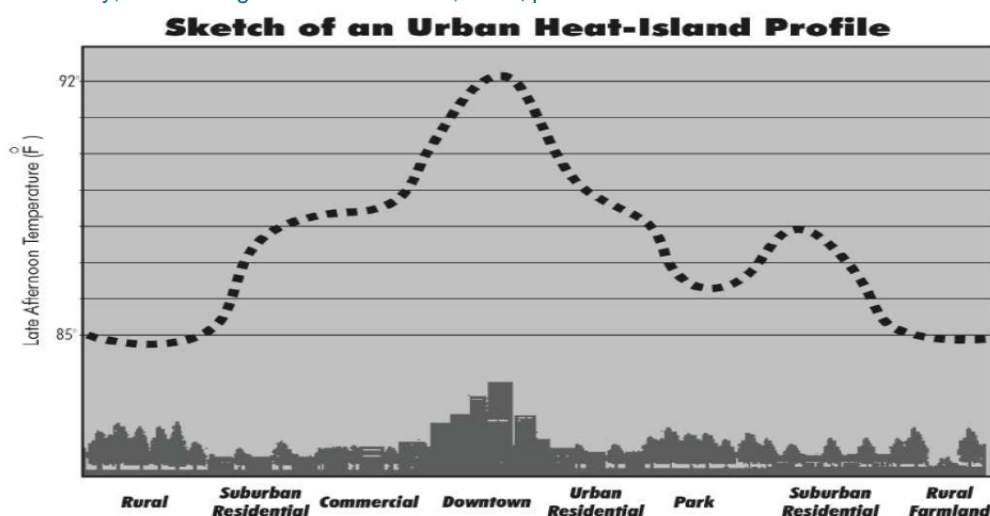
3.2.1. Beschrijving van het verschijnsel

De grote steden ontwikkelen in hun centrum steeds vaker een bepaald aantal microklimaatproblemen⁸, waarvan het meest bekende het "stedelijk warmte-eiland" is, dat zich bij grote hitte voordoet door de vorming van warme luchtlagen nabij de grond. Het werkt de luchtverontreiniging in de hand door de vorming van ozon en van thermische inversie te versterken (werkt als een deksel dat de stad afdekt en de evacuatie van vervuilende stoffen tegenhoudt), wat de gezondheidsimpact nog vergroot.

Het stedelijk warmte-eiland wordt gekenmerkt door een stijging van de temperaturen in de stedelijke zones (met enkele graden volgens de uitgevoerde studies⁹), in vergelijking met de temperaturen in de nabijgelegen landelijke zones.

Figuur 3.4 : Illustratie van het typische thermische profiel van een stedelijk warmte-eiland

Bron : Akbari et al. (1992). "Cooling our communities – a guidebook on tree planting and light colored surfacing.", U.S. Environmental Protection Agency, Office of Policy Analysis, Climate Change Division, Berkeley : Lawrence Berkeley Laboratory, zoals overgenomen door Vinet, 2000, p. 42.



Deze stijging van de temperaturen kan voor verstoringen zorgen, zowel op het vlak van comfort als van het energieverbruik (airconditioning) en de ermee gepaard gaande vormen van hinder.

De **mineralisering van de steden** die erin bestaat dat de vegetatie en de vochtige gebieden worden vervangen door beton en asfalt, verergert deze problemen nog. Zo is het bijvoorbeeld een feit dat:

- de vermindering van de vegetatieve bedekking en de toename van het aantal verticale muren leiden tot een vergroting van de oppervlakte die de zonnestrallen opvangt;
- het gebruik van donkerkleurige materialen voor wegen en gebouwen een grotere absorptie van invallende zonne-energie met zich meebrengt;
- het vermogen van de directe omgeving om de dagtemperaturen te verlagen door verdamping en evapotranspiratie (water en planten) en door beschaduwing, wordt gereduceerd.

Deze lokale temperatuurstijgingen houden voorts **ook verband met** de in de stad sterker geconcentreerde **menselijke activiteiten** (uitstoot van rookgassen, uitstoot van warme lucht door de airconditioningsystemen, warm water dat in de riolen circuleert, enz.).

3.2.2. Effecten van vegetatie en water op de stedelijke microklimaten

De aanwezigheid van water en vegetatie maakt het mogelijk om de temperaturen overdag te verlagen door middel van met name verdamping en evapotranspiratie en door beschaduwing. Er werden al verschillende studies uitgevoerd om deze effecten te doorgronden en ander te beschrijven (samengevat en aangevuld door Vinet, 2000 m.b.v. modellering).

⁸ De schaal van het microklimaat beperkt zich tot enkele honderden meters. De mens kan hier tussenkomen om de klimaatgevolgen te beperken (haag, windbreker, stedenbouw aangepast aan de dominante winden, de bezonning, de aanwezigheid van water). Een concreet voorbeeld zijn de "canyonstraten". Dat zijn nauwe straten die langs beide kanten afgezoomd worden door gebouwen en waar een laterale wind heerst, wat een goede verspreiding van warmte of pollutanten belet.

⁹ AKBARI H., DAVIS S., DORSANO S. et al. (1992), Hamdi, R. et al. (2013), ezv.



Zo kan in het bijzonder bv. de **aanwezigheid van een rivier of waterbekken** bepaalde aspecten van het lokale klimaat in aanzienlijke mate wijzigen via een mechanisme van afkoeling door verdamping. Dit mechanisme zal een variabele impact hebben, met name in functie van het wateroppervlak dat in contact staat met de lucht.

Anderzijds werd er ook een gelijkenis waargenomen tussen de **rol gespeeld door planten** en de rol van watervlakken. Een bladergewelf biedt bijvoorbeeld een zekere bescherming tegen zonne-instraling en verblinding (het al dan niet doordringen van zonnestraling door een laag van vegetatie zal variëren in functie van het seizoen en het type van gebladerte) en houdt ook de frisheid vast die door de eventuele nabijheid van water veroorzaakt wordt. Planten kunnen hun thermische omgeving veranderen op verschillende manieren: via hun acties ten overstaan van stralen met een korte en lange golflengte, door hun invloed op windstromen ("windscherm"-effect) en door het fenomeen van evapotranspiratie. Zo blijkt uit gegevens (overgenomen door Vinet, 2000) voor verschillende steden dat de temperatuurverschillen tussen een park en zijn omgeving 1 °C tot 6,8 °C kunnen bedragen, met het grootste verschil voor grote parken. Parken van een gelijkwaardige grootte kunnen echter eveneens variaties vertonen die gaan van 1,5 °C tot 4 °C. De uitbreiding van het ruimtelijke effect van de afkoeling blijkt bovendien recht evenredig toe te nemen met de grootte van het park. Volgens de verrichte metingen zijn **van groen voorziene stedelijke ruimten weliswaar warmer dan parken, maar tegelijkertijd ook frisser dan minerale ruimten**. Een grasveld zal immers ook frisser zijn omwille van zijn ochtendlijke vochtigheid en omdat het minder snel zal opwarmen dan een laan in de volle zon. Tevens is het zo dat het potentieel effect van een park grotendeels wordt bepaald door het klimaat: hoe warmer en droger het klimaat, hoe groter het effect.

Tot slot dient nog opgemerkt dat de voordelen van de natuurlijke inrichtingen veel verdergaan dan enkel het aspect van het microklimaat. Dat gaat van esthetische en visuele overwegingen tot structurele en functionele belangen. Deze indirecte voordelen kunnen multisensoriële wijzigingen teweegbrengen in de perceptie van de stedelijke ruimte (begrip van "ambiance"), omdat de intrinsieke mogelijkheden van deze ruimten hen veranderen in ontspannings- en ontmoetingsplaatsen, waar tal van activiteiten kunnen plaatsvinden.

4. Internationale verplichtingen

Verschiedende internationale beschikkingen vereisen dat er wordt nagedacht over de aanpassing aan de klimaatveranderingen: de partijen die de **Kaderovereenkomst van de Verenigde naties over de klimaatwijziging** ondertekenden, zijn ertoe gehouden (cf artikels 4.1 en 4.8) zich voor te bereiden op het bewerkstelligen van een aanpassing (zie de [factsheet Klimaat nr 4. De internationale akkoorden en Belgische en Brusselse verbintenissen in de strijd tegen klimaatverandering](#)).

Op Europees niveau was er eerst het Witboek over de aanpassing aan de klimaatwijziging gepubliceerd in 2009, gevolgd in april 2013 door de adaptatiestrategie aan de klimaatwijziging (cf. de referenties aan het einde van deze fiche). Op een Europees platform gewijd aan de aanpassing aan de klimaatveranderingen (Climate-ADAPT¹⁰) werden de meest recente gegevens gegroepeerd die te maken hebben met acties op het vlak van adaptatie binnen de EU, en verschillende beleidsondersteunende hulpmiddelen.

In de context van deze internationale verplichtingen is België dan ook bezig met het uitwerken van een nationaal adaptatieplan in de schoot van de Nationale Klimaatcommissie¹¹. In dit nationaal plan zullen ook de Brusselse maatregelen worden opgenomen.

5. Adaptatiemaatregelen in het Brussels gewest

Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest beschikt over sleutelbevoegdheden om verreichende beleidslijnen voor de aanpassing aan de klimaatveranderingen verder op punt te stellen en uit te voeren (leefmilieu, ruimtelijke ordening, economie, vervoer, openbare werken, energie ...).

Binnen het kader van sommige van deze bevoegdheden zijn er met name de Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening (GSV) en verschillende reeds geldende plannen die een bijdrage leveren tot de verbetering van de adaptatie van het Gewest aan de effecten van de klimaatveranderingen. Dit is bijvoorbeeld het geval voor het Waterbeheerplan (meer bepaald het Regenplan dat overeenkomt met de 5^{de} as van het WBP), het Gewestelijk Natuurplan en het Gewestelijk Plan voor Duurzame Ontwikkeling (GPDO).

¹⁰ <http://climate-adapt.eea.europa.eu/>

¹¹ <http://www.cnc-nkc.be/Pages/default.aspx>



In het licht van de kwetsbaarheden die door de bovenvermelde studie werden bloot gelegd, heeft het Gewest nochtans beslist om bijkomende maatregelen te nemen die de bestaande plannen zullen aanvullen. Deze maatregelen worden nader toegelicht in het in 2016 goedgekeurde [Gewestelijk Lucht-Klimaat-Energie Plan](#). Deze maatregelen hebben hoofdzakelijk te maken met de volgende domeinen :

- Aanpassen van het waterbeleid, inclusief op gemeentelijk niveau, om te garanderen dat rekening wordt gehouden met de klimaatevolutie;
- Aanpassen van de infrastructuur om de albedo en het stedelijk warmte-eiland te beperken;
- Ontwikkelen en aanpassen van het plantenpatrimonium in het Gewest, met inbegrip van het Zoniënwoud.

Het Lucht-Klimaat-Energie Plan wordt op zijn beurt aangevuld door het [Energie-Klimaatplan \(NEKP\) 2030](#), en een nieuw Lucht-Klimaat-Energie Plan zal worden gerealiseerd voor midden-2023, om deze verschillende planningsinspanningen te combineren.

Bronnen

1. LEEFMILIEU BRUSSEL, maart 2015. « Milieueffectenrapport van het voorontwerp van Lucht-Klimaat-Energieplan ». 252 pp. Beschikbaar op: http://www.leefmilieu.brussels/sites/default/files/user_files/rie_ace_20150420_nl_final_version_ok.pdf
2. LEEFMILIEU BRUSSEL, juni 2016. « Gewestelijk Lucht-Klimaat-Energie Plan ». 185pp. Beschikbaar op: https://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/PLAN_AIR_CLIMAT_ENERGIE_NL_DEF.pdf
3. KONINKLIJK METEOROLOGISCH INSTITUUT VAN BELGIË (KMI), 2020. « Klimaatrapport 2020 – Van klimaatinformatie tot klimaatdiensten ». 92 pp. Beschikbaar op: https://www.meteo.be/resources/misc/climate_report/KlimaatRapport-2020.pdf
4. DEMAREE G.R, CHUINE I., 3 januari 2008. « A concise history of the Phenological Observations at the Royal Meteorological Institute of Belgium », 11 pp. Beschikbaar op: http://www.meteo.be/meteo/download/fr/3039998/pdf/rmi_scpub-1212.pdf
5. EUROPESE COMMISSIE, 2009. « COST Action 725 – Final Scientific Report of COST 725 – Establishing a European dataplatform for climatological applications », EUR 23922, ISBN 978-92-898-0048-8, 88 pp. Beschikbaar op: <http://proclimweb.scnat.ch/portal/ressources/937.pdf>
6. FACTOR-X, ECORES, TEC, juli 2012. Studierapport « L'adaptation au changement climatique en Région de Bruxelles-Capitale : élaboration d'une étude préalable à la rédaction d'un plan régional d'adaptation », studie uitgevoerd in opdracht van Leefmilieu Brussel. 252 pp. Beschikbaar op: http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/Airclimat_Etude_ChgtClimatiqueRBC.pdf
7. COMMISSIE VAN DE EUROPESE GEMEENSCHAPPEN, 1 april 2009. « Witboek – Aanpassing aan de klimaatverandering: naar een Europees actiekader », COM(2009) 147. 19 pp. Beschikbaar op: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0147:FIN:NL:PDF>
8. EUROPESE COMMISSIE, 16 april 2013. « Mededeling van de Commissie aan het Europees Parlement, de Raad, het Europees Economisch en Sociaal Comité en het Comité van de Regio's – Een EU-strategie voor aanpassing aan de klimaatverandering », COM(2013) 216 final, 12 pp. Beschikbaar op: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0216&from=EN>
9. VINET J., 2000. « Contribution à la modélisation thermo-aéraulique du microclimat urbain. Caractérisation de l'impact de l'eau et de la végétation sur les conditions de confort en espaces extérieurs ». Engineering Sciences. Université de Nantes. 251 pp. Beschikbaar op: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00490049/document>
10. HAMDY, R., VAN DE VYVER, H., DE TROCH, R. and TERMONIA, P., 2014. « Assessment of three dynamical urban climate downscaling methods: Brussels's future urban heat island under an A1B emission scenario ». International Journal of Climatology (2013), 34: 978–999. DOI:10.1002/joc.3734. 22 pp. Beschikbaar op: <http://onlinelibrary.wiley.com/>
11. CORDEX.BE, 2018. « Combining regional downscaling expertise in Belgium: CORDEX and beyond - Final Report », 119pp. Beschikbaar op: https://www.belspo.be/belspo/brain-be/projects/FinalReports/CORDEXbe_FinRep_AD.pdf (enkel in het Engels)



Andere fiches in verband hiermee

Thema Lucht – basisgegevens voor het plan:

- 11. Koolstofdioxide (CO₂)
- 39. Broeikasgassen

Thema Klimaat:

- 2. Evolutie van het klimaat in het Brussels gewest – Temperatuur en neerslag
- 4. De internationale overeenkomsten en de Belgische en Brusselse engagementen om te strijden tegen de klimaatverandering
- 5. De broeikasgasemissies in België en in het Brussels gewest
- 6. Toekomstige evolutie van het klimaat in België en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en de bijbehorende gevolgen en risico's

Auteur(s)

Sandrine Davesne

Herlezen door: Katrien Debrock, Gaétane Ronsmans

Laatste update: Februari 2021