5.

MICROKLIMAAT

Versie voor finalisatie - November 2024

BUUR
Part of Sweco

Inhoudstafel

1 INLEIDING 3

1.1 Geraadpleegde bronnen 3

1.2 Evaluatiemethode 3

1.3 Ondervonden moeilijkheden / Niet verkregen informatie 4

2 ANALYSE VAN DE BESTAANDE JURIDISCHE SITUATIE 5

2.1 Regelgevende context 5

2.2 Beleidsdocumenten 6

2.3 Conclusie van de wettelijke bestaande situatie 7

3 ANALYSE VAN DE BESTAANDE FEITELIJKE SITUATIE 8

3.1 Beschaduwing en zonlicht 8

3.2 Stedelijke hitte-eilanden 15

3.3 Luchtverplaatsingen 19

3.4 Overzicht van de feitelijke bestaande situatie 19

1 INLEIDING

1.1 GERAADPLEEGDE BRONNEN

1.1.1 Bibliografie

AMENAGEMENT s.c. (2005), *Etude d'incidences du PPAS Gaucheret*, hoofdstuk Microclimat

ARIES Consultants - SSA/XX (2008), *Effectenstudie*: *Renovatie en uitbreiding gebouwen D & F - site voormalig Rijksadministratief Centrum*

BHASKARAN, Rajesh en COLLINS, Lance, *Introduction to CFD Basics*, Ansys

DECLÈVE B. et al. (2009), *BXXL. Objectivation des avantages et inconvénients des immeubles élevés à Bruxelles*, MRBC, Brussel (meer bepaald: BXXL 4 Habitabilité de l'environnement des tours : vent et ensoleillement)

PLANQUART, Philippe (2008)*, Etude préliminaire du confort pédestre lié à l'écoulement du vent autour des bâtiments du projet d'urbanisation de la ZIR 6A sur le site de Tour et Taxis*, von Karman Institute for Fluid Dynamics

Leefmilieu Brussel (2022); *Memento voor duurzame wijken.*

Milieueffectrapport voor het BBP Pacheco, Aries, Stad Brussel, 2010-2012.

Milieueffectrapport voor de Stedenbouwkundige Vergunning P396/2017, Aries, Stad Brussel, 2017.

1.1.2 Databanken

Databank van het KMI

Databank van Leefmilieu Brussel

1.2 EVALUATIEMETHODE

1.2.1 Betrokken geografisch gebied

De site bestaat uit een sokkel op de verbinding tussen de beneden- en de bovenstad. Ze bevat een lager niveau dat verbonden is met de Pachecolaan en drie hogere niveaus die ingenomen worden door de Pechèretuin, de Esplanade en een weinig gestructureerd deel van het Administratief Centrum. Tussen deze verschillende niveaus bevat de sokkel parkeergarages. De site omvat ook de gebouwen C, D en F van het RAC, de Financietoren, het gebouw gelegen tussen de Bankstraat, de Lignestraat en de Oratoriënberg, en de school die deel uitmaakt van het Belair-project.

1.2.2 Inhoud van het bestaande situatieverslag

Het verslag zal een overzicht bevatten van de bestaande situatie in het betrokken geografische gebied op basis van bestaande cartografische documenten, eerdere studies en informatie van de bevoegde overheidsdiensten.

Dit overzicht omvat meer bepaald:

- het reliëf van het bestaande natuurlijke terrein;
- het niveau van de grondwaterlaag en alle gegevens met betrekking tot de gezondheidstoestand ervan, beschikbaar bij Leefmilieu Brussel;
- het hydrografisch net;
- de geologische structuur van de bodem;
- de beschikbare gegevens over het niveau van bodemverontreiniging en de locatie van voormalige installaties die potentiële verontreinigingsbronnen vormen volgens de Bodemordonnantie;
- de aanwezigheid van "gevoelige" ondergrondse infrastructuren binnen de perimeter.

1.2.3 Evaluatie van de effecten

- Verontreiniging: de algemene verenigbaarheid van de geplande bestemmingen met de in de bodem vastgestelde verontreinigingsniveaus, in samenhang met de saneringsverplichtingen van de site uit hoofde van de geldende wetgeving. De afstemming tussen de mogelijke technische beperkingen van de sanering en de faseringsbeperkingen die worden geïnduceerd door de ontwikkelingsscenario's van de site. Nauwkeurige afstemming van de voorgestelde bestemmingen met de aanwezige niveaus van bodemverontreiniging en na eventuele sanering;
- Infrastructuren: verenigbaarheid van de inplantingszones met de beperkingen van de bestaande ondergrondse structuren (leidingen, enz.);
- Grondwater: impact van de verstedelijking en de openbare voorzieningen op de voeding van de grondwaterlaag;
- Topografieën: veranderingen in het reliëf als gevolg van de uitvoering van het plan en evaluatie van het uitgraven/aanaarden en de methoden voor het hergebruik van de grond;

1.3 ONDERVONDEN MOEILIJKHEDEN / NIET VERKREGEN INFORMATIE

Zelfs de meest recente studies houden geen rekening met de nieuwe GO!-School Campus Pacheco. Wat betreft het microklimaat is de school het meest blootgestelde en gevoelige gebouw in het gebied. Met het oog op de grote bestaande en potentiële gebouwen is de blootstelling van de school aan de zon inderdaad een zeer belangrijke kwestie die in de volgende fasen verder zal moeten worden onderzocht. Op dezelfde manier zal de windkwestie gedetailleerder worden bestudeerd, afhankelijk van de beoordeelde scenario's.

2 ANALYSE VAN DE BESTAANDE JURIDISCHE SITUATIE

2.1 REGELGEVENDE CONTEXT

Geen enkele tekst regelt de aspecten in verband met het microklimaat rechtstreeks in België, noch wat betreft het zonlicht in gebouwen, noch wat betreft de wind in de openbare ruimte of de voor het publiek toegankelijke buitenruimte.

De onderstaande documenten benaderen dit onderwerp vanuit het oogpunt van de blootstelling aan direct licht en/of de afmetingen van gebouwen.

2.1.1 Europese richtlijn betreffende de energieprestaties van gebouwen - EC 19.05.2010

De Europese richtlijn betreffende de energieprestaties van gebouwen van 2010 en de geconsolideerde versie van 2021 vormen de leidraad voor de maatregelen van de lidstaten op dit gebied:

"Er is meer concrete actie nodig om het enorme energiebesparingspotentieel in gebouwen te benutten en de aanzienlijke verschillen tussen de lidstaten in de behaalde resultaten in deze sector te verkleinen.

Maatregelen om de energieprestaties van gebouwen verder te verbeteren moeten rekening houden met de klimatologische omstandigheden en lokale kenmerken, maar ook met het binnenklimaat en de verhouding kosten/efficiëntie. Deze maatregelen mogen geen invloed hebben op andere bouweisen, zoals toegankelijkheid, veiligheid en het beoogde gebruik van het gebouw. ”

2.1.2 Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening - RB 21.11.06

Titel 1 van de Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening, die betrekking heeft op de eigenschappen van de gebouwen en hun omgeving, heeft tot doel de levenskwaliteit in stand te houden of te verbeteren door verschillende maatregelen met betrekking tot het bouwpotentieel, rekening houdend met de naburige gebouwen. Het gaat dan onder ander over:

- regels voor de bouwhoogte van halfvrijstaande gebouwen in geïsoleerde structuren;
- de naleving van de regels inzake de maximale bouwdiepte;
- inplantingsregels met betrekking tot achteruitbouwstroken.

Deze maatregelen, die worden toegepast bij het veranderen van de grootte en locatie van bestaande constructies of bij nieuwe constructies, kunnen een impact hebben op de resulterende slagschaduwen.

2.1.3 Bijzonder Bestemmingsplan “Pacheco” - RB 29.06.07

In de voorschriften en aanbevelingen verwijst het BBP Pacheco naar de impact op het microklimaat waarmee rekening moet worden gehouden en die moet worden beperkt:

- “Alle platte daken dienen te worden voorzien van groendaken of retentiedaken. [...] groendaken hebben een positieve invloed op [...] het verminderen van het stedelijk hitte-eilandeffect. […] Indien mogelijk groendaken

combineren met zonnepanelen. Aangezien de hoogste daken onderhevig zijn aan aanzienlijke luchtverplaatsingen en alleen daar extensieve groendaken kunnen worden voorzien, moeten deze daken dienen voor de recuperatie van zonne-energie en moeten de andere platte daken intensief vergroend worden.

- *Zorgen voor voldoende zonlicht voor het kinderdagverblijf en de school, zodat er voldoende natuurlijk licht op de lokalen valt en er geen oververhitting is in de zomer.*
- De locatie, vorm en oriëntatie van nieuwe gebouwen [in zones A3 en A4] moeten zo worden ontworpen dat de invloed op het microklimaat van omliggende gebieden (wind en slagschaduwen) tot een minimum wordt beperkt, met name op de Esplanade. De bebouwing mag geen ongemakken veroorzaken voor de gebruikers. De vergunningverlenende overheid kan vragen om een diepgaande luchtverplaatsingsstudie
- In zones met windhercirculatie aan de basis van gebouwen, moet er worden gezorgd voor de juiste indeling en open ruimtes om met name afvalophoping en overlast door een hoge concentratie primaire vervuilende stoffen te voorkomen.
- Bij het ontwerp van nieuwe bouwzones een luchtverplaatsingsstudie uitvoeren om het gebruikscomfort en het verblijfsplezier in openbare doorgangszones, de binnenplaats van zone A3 en de terrassen te optimaliseren. De luchtverplaatsingsstudies van het MER van het BBP hebben voor bepaalde ruimtelijke configuratievarianten aangetoond dat openingen naar de binnenkant van het blok moeten worden vermeden in de bebouwde zones aan de kant van de Bankstraat, omdat heersende winden naar binnen zouden kunnen stromen en tocht zouden kunnen creëren bij de uitgang naar de Esplanade vanuit de doorgang tussen de blokken C en A3a en dat, voor zone A4, de constructie van het gebouw op palen de windomstandigheden verbetert en de openbare doorgang vergroot. Controleren of deze conclusies nog steeds van toepassing zijn op de nieuwe ruimtelijke configuraties die worden bepaald door de voorschriften van het BBP. Voor zone A4 vooral aandacht besteden aan de luchtverplaatsingen in het contactgebied met de Esplanade. ”

2.2 BELEIDSDOCUMENTEN

2.2.1 TNO-normen

Met betrekking tot de effecten van wind is er een Nederlandse norm die in Nederland van toepassing is en die de ruimtes in 4 categorieën indeelt op basis van de activiteiten die daar plaatsvinden. Deze norm legt per ruimtecategorie de maximale jaarlijkse frequentie vast waarbij de windsnelheid hoger kan zijn dan 5 m/s voor activiteiten (drempel van ongemak voor voetgangers), en 15 m/s voor veilige plaatsen (4e categorie).

De onderzochte windsnelheid is die gemeten op 1,75 meter van de grond, gemiddelde menselijke hoogte.

Ruimte	Drempel op 1,75m boven de vloer	Percentage boven deze drempel
Sitting-plaatsen, zoals plaatsen waar mensen zitten zoals caféterrassen, bushokjes, openbare tuin, speeltuin, winkelcentrum (lange verblijven).	5 m/s	220 uur (ca. 9 dagen) 2,5 %/jaar
Entrance-plaatsen, zoals ingangen van gebouwen, voetgangerswandelingen in kantoorruimtes (korte verblijven).		440 uur (ca. 18 dagen) 5 %/jaar
Parking-plaatsen, zoals parkeerplaatsen, voetgangerszones, oversteekplaatsen.		880 uur (ca. 36 dagen) 10 %/jaar

Veilige plaatsen	15 m/s	24 uur (1 dag) 0,3 %/jaar

Comfortcriteria - TNO-normen

Merk op dat deze normen relatief streng zijn in vergelijking met de normen die in Declève B. et al. worden genoemd. (2009), *BXXL. Objectivation des avantages et inconvénients des immeubles élevés à Bruxelles*. De normen die in deze publicatie worden genoemd zijn maar half zo beperkend: de strengste norm is gelijk aan een wind van 5 m/s voor 5% van het jaar en niet 2,5%/jaar zoals de TNO-norm.

Deze normen worden hier gegeven als een indicatie van wat er elders wordt gedaan, en vergeleken met Belgische literatuur die enigszins gedateerd is (2009). Toch zijn deze twee normensets nog steeds relevant, aangezien ze richtlijnen bevatten die van toepassing zijn op de site van het BBP Pacheco.

2.2.2 Het Gemeentelijk Plan voor Duurzame Ontwikkeling van de Stad Brussel - wordt momenteel opgesteld

Het gemeentelijk plan voor duurzame ontwikkeling wordt momenteel uitgewerkt door de Stad Brussel. Hierin worden de strategische en territoriale doelstellingen uiteengezet voor de prioritaire ontwikkeling van de Stad tussen 2030 en 2050. Het gebied "Pacheco", dat het Administratief Centrum, de Pachecolaan en het Congresstation omvat, is geïdentificeerd als een gebied met een hoog potentieel voor opwaardering en ontwikkeling, waar veel van de strategische doelstellingen en uitdagingen van het GemPDO elkaar kruisen.

Wat betreft het microklimaat en in het bijzonder stedelijke hitte-eilanden, stelt het GemPDO de volgende uitdagingen:

- Een veerkrachtig gemeenschappelijk netwerk van gedemineraliseerde openbare ruimten creëren om de effecten van stedelijke hitte-eilanden tegen te gaan;
- Een geïntegreerde aanpak van regenwaterbeheer door bodemontharding en meer beplanting om hitte-eilanden te bestrijden;

2.3 CONCLUSIE VAN DE WETTELIJKE BESTAANDE SITUATIE

Er zijn verschillende regelgevende documenten en richtlijnen die de kwesties rond microklimaat behandelen:

- De regels voor de implantatie en bouwhoogten zijn bedoeld om de bouwmogelijkheden ten opzichte van naburige gebouwen te beperken, om windgerelateerde overlast te beperken,
- Maatregelen om hitte-eilandeffecten te beperken door middel van vegetatie en geïntegreerd waterbeheer.

Deze maatregelen blijven algemeen, maar er zal rekening mee moeten worden gehouden bij de beoordeling van de verschillende mogelijke scenario's voor de herontwikkeling van de site.

3 ANALYSE VAN DE BESTAANDE FEITELIJKE SITUATIE

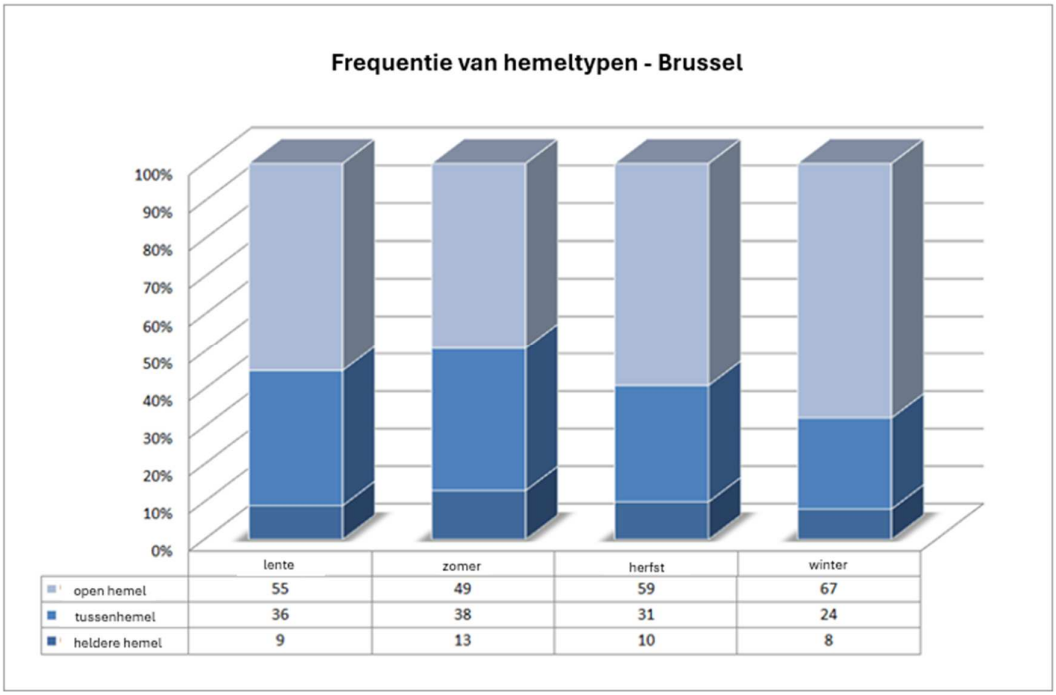
3.1 BESCHADUWING EN ZONLICHT

Dit deel over beschaduwing analyseert het natuurlijke lichtcomfort op de site en in de onmiddellijke omgeving. Natuurlijk licht is een fenomeen dat voortdurend varieert. De positie van de zon, bewolking en gebouwen die in de weg staan zijn allemaal elementen die dit beïnvloeden.

Twee concepten kunnen worden gebruikt om het natuurlijk licht buiten te beschrijven:

- **Direct zonlicht**, bij heldere hemel;
- **Indirect zonlicht**, dat kenmerkend is bij bewolkte hemel, maar ook bij weerkaatsing van zonnestralen op elementen in het geografische gebied van de locatie (gevelmaterialen, vloerbedekkingen, enz.). Dit is diffuse straling.

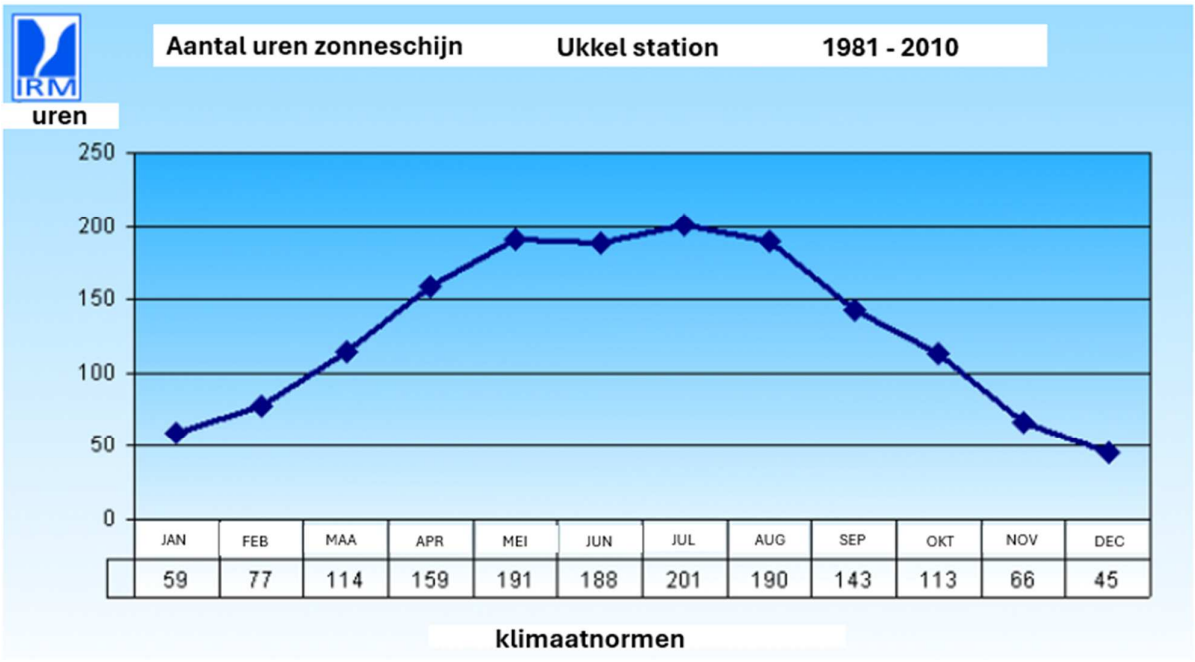
Natuurlijk komen deze twee concepten tegelijkertijd voor in echte omstandigheden, maar hun afzonderlijke evaluatie stelt ons in staat om het volledige bereik van de niveaus van bewolking te bestrijken. In Brussel is het ongeveer 60% van de dag bewolkt. Een heldere hemel komt minder dan 10% van de tijd voor (Bron: CSTS, 2013).



	lente	zomer	herfst	winter
open hemel	55	49	59	67
tussenhemel	36	38	31	24
heldere hemel	9	13	10	8

Frequentie en soorten lucht per seizoen in Brussel (ARIES, 2016)

Ter informatie geeft het Koninklijk Meteorologisch Instituut (KMI) het gemiddelde aantal uren zonneschijn per maand voor het meetstation van Ukkel.



Gemiddeld aantal uren zonneschijn in Ukkel (KMI, 2016)

Wat betreft de variatie in het aantal uren zonneschijn in de loop van het jaar, is het gemiddelde aantal uren zonneschijn in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest als volgt verdeeld:

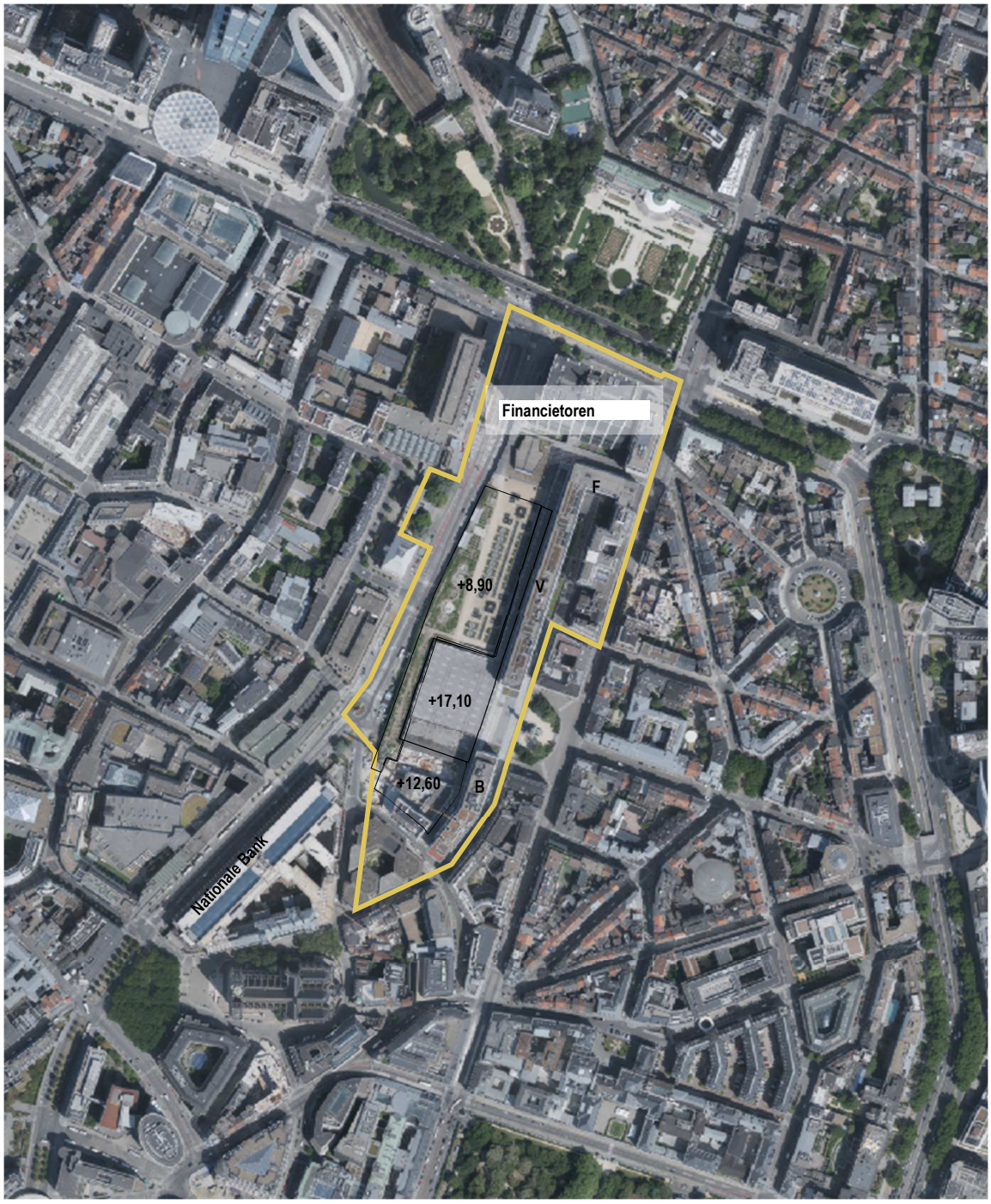
Periode	Gemiddeld aantal uren zonneschijn/maand	Jaarlijkse verdeling van het aantal uren zonneschijn
Dichtbij de winterzonnewende (november tot januari)	57u/maand	11%
Dichtbij de equinoxen (februari tot april en augustus tot oktober)	133u/maand	51%
Dichtbij de zomerzonnewende (mei tot juli)	193u/maand	38%

Verdeling van het aantal uren zonneschijn (ARIES, 2016)

Deze studie behandelt deze concepten met behulp van 3D-modellering en computeranalysetools. Direct zonlicht wordt bestudeerd door de invallende zonnestralen te simuleren. Hier zien we het fenomeen beschaduwing. Indirect zonlicht wordt kwalitatief geanalyseerd (reflecterende oppervlakken, spiegelende oppervlakken, enz.).

In de bestaande situatie bestaat de site uit een sokkel op de verbinding tussen de beneden- en de bovenstad. Ze bevat een lager niveau dat verbonden is met de Pachecolaan en drie hogere niveaus die ingenomen worden door de Pechèretuin, de Esplanade en een weinig gestructureerd deel van het administratief Centrum. Tussen deze verschillende niveaus bevat de sokkel parkeergarages. De site omvat ook de gebouwen C, D en F van het RAC, de Financietoren, het gebouw gelegen tussen de Bankstraat, de Lignestraat en de Oratoriënberg, en de school die deel uitmaakt van het Belair-project.

Financietoren



Plattegrond van de bestaande situatie (BruGIS-achtergrond, 2023)

De onderstaande figuren illustreren de architecturale behandeling van deze verschillende gebouwen, met een impact op het vlak van de lichtinval.



Financietoren



Gebouw F



Gebouw C



Gebouw De Ligne-Bank-Oratoriën

Gevels van de gebouwen op de site (BUUR PoS, 2024)

3.1.1 Direct zonlicht

Wat betreft de beschaduwing van de elementen op de site, zal de schaduw van de sokkel van 's ochtends tot 's middags aan de kant van de Pachecolaan vallen. Midden op de dag zal ook het deel van de sokkel dat de Esplanade omvat (niveau. +17.10) zijn schaduw werpen over een deel van de Pechèretuin, op een lager niveau (niveau. +8,90).

De gebouwen C, D en F van het Administratief Centrum hebben een aanzienlijke invloed op de hoeveelheid zonlicht die 's ochtends en tot het midden van de dag op de site valt. De Esplanade geniet veel zonlicht door de afwezigheid van gebouwen rondom en het niveau van deze zone, dat dicht bij dat van de bovenstad ligt. De Pechèretuin krijgt ook veel zonlicht in de namiddag en tot het einde van de dag.

In de namiddag hebben de gebouwen ten westen van de Pachecolaan weinig invloed op het zonlicht van de site, behalve aan het einde van de dag of tijdens de winterzonnewende wanneer het azimut van de zon het laagst is.



Vroege ochtend



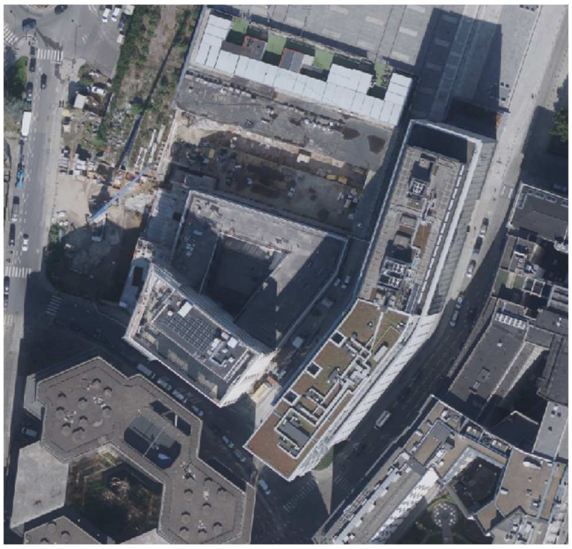
Late ochtend

Orthofoto's beschaduwing (BruGIS, 2022)

Wat betreft de nieuwe school: gebouw C2 heeft 's ochtends een grote impact op het gebouw en de speelplaats. Op de middag en in de namiddag heeft de school zelf - en haar meest zuidelijke gevel, die ook boven de rest van het gebouw uitsteekt - de grootste impact op de speelplaats. Het feit dat de speelplaats op het dak van de school is gebouwd, zorgt voor een betere situatie.



Vroege ochtend



Late ochtend

Orthofoto's beschaduwing van de schoolsite (BruGIS, 2022)

Lente-equinox

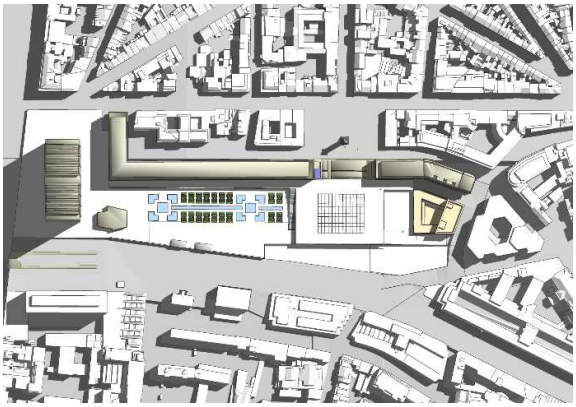


Ochtend (11u)

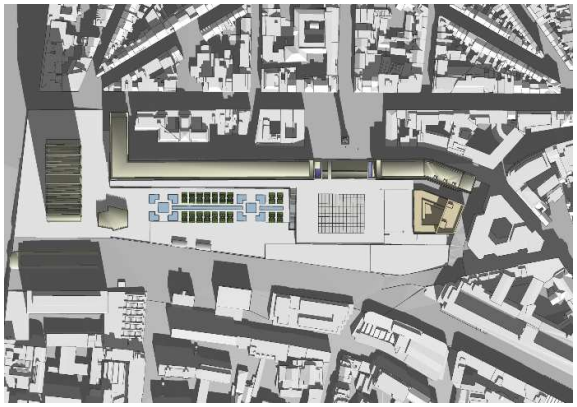


Namiddag (16u)

Zomerequinox



Ochtend (11u)



Namiddag (16u)

Herfstequinox

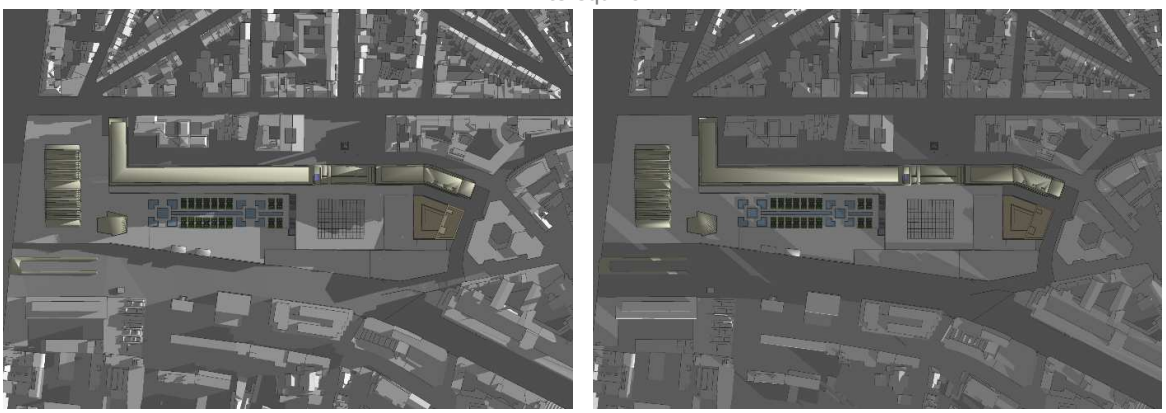


Ochtend (11u)



Namiddag (16u)

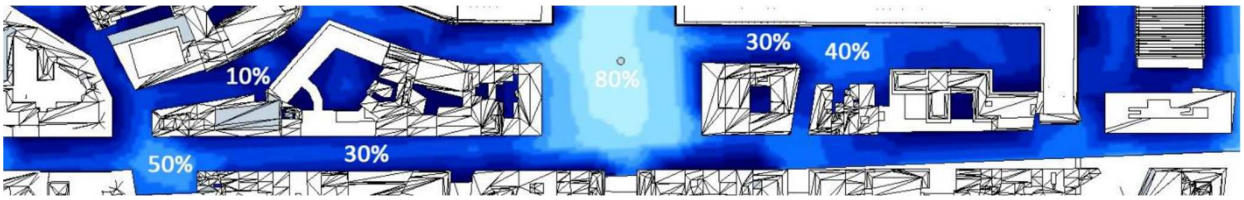
Winterequinox



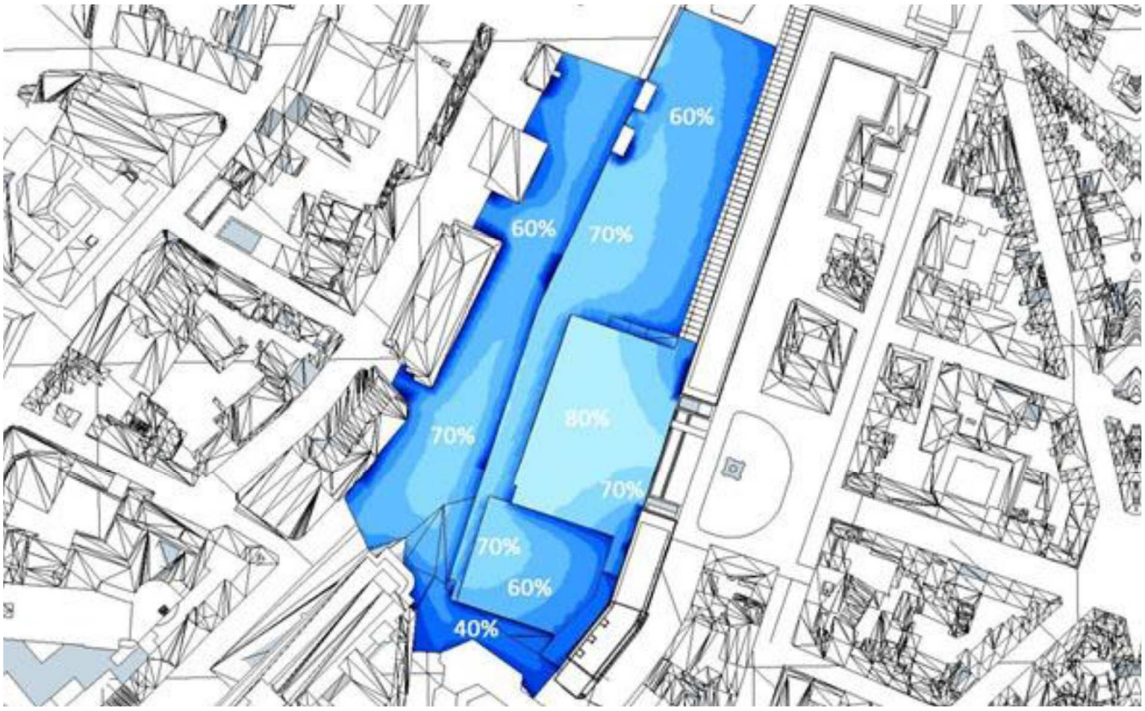
Ochtend (11u) Namiddag (15u)

Beschaduwing bij de equinoxen in de ochtend en in de namiddag (BUUR PoS, 2024)

De volgende figuren tonen de vergelijking tussen de bestaande situatie en de verwachte situatie op het gebied van natuurlijk daglicht vanuit de buitenruimtes, binnenin de site en in de omgeving. Merk op dat de volgende figuren het zonlicht in de buitenruimtes weergeven door een kleurverloop: hoe lager het zonlichtniveau, hoe donkerder de kleur.



Skyviewfactor in de buurt van het Congresplein en langs de Koningsstraat (ARIES, 2018)



Skyviewfactor in de bestaande situatie (ARIES, 2018)

Over het algemeen krijgen de openbare ruimtes binnen de site veel zonlicht.

3.1.2 Indirect zonlicht

Diffuse straling is ook een belangrijke bron van licht. De intensiteit hangt af van de weersomstandigheden, die hier moeilijk te beoordelen zijn, en van de samenstelling en kleur van de gevelmaterialen, de aanwezigheid van spiegelende oppervlakken (ramen, glanzende materialen, enz.) en de bouwhoogten van het project en de omgeving.

Het project bestaat uit sokkels van verschillende niveaus en met verschillende afwerkingen. De figuren hieronder laten zien uit welke materialen de vloeren in elk gebied bestaan.

Esplanade	Pechèretuin	Sokkel Oratoriënberg
		
Betonnen en stenen plaat	Dolomiet voor de paden, vegetatie, water en steen voor de bakken	Betonplaat en groendak op tijdelijk braakliggend terrein

Bodemmaterialen op de site (BUUR PoS, 2024)

De vloerbedekking op de Esplanade bestaat uit een lichtgekleurd materiaal dat bijdraagt aan de helderheid van de ruimte. Met uitzondering van het water in de bakken van de Pechèretuin zijn de andere vloerbedekkingen donkerder van kleur, wat minder bevorderlijk is voor een goede belichting.

De gevels van de gebouwen bestaan voornamelijk uit glas in verschillende kleuren. De aanwezigheid van glas verbetert de kwaliteit van de verlichting in de openbare ruimten op de site. In de namiddag kunnen de zonnestralen of diffuse straling (ter herinnering: de zonnestralen en lichtsterkte die door een bewolkte hemel gaan) worden weerkaatst door deze glazen gevels, waardoor de Esplanade, de Pechèretuin en de sokkel langs de Oratoriënberg nog meer verlicht worden. Deze weerkaatsing van de zonnestralen kan ook voor visuele hinder zorgen als je je over de site beweegt.

3.2 STEDELIJKE HITTE-EILANDEN

In stedelijke gebieden, en meer specifiek op de site van het BBP, is het begrip hitte-eiland belangrijk, omdat het een invloed heeft op meerdere factoren (klimaat, gezondheid, comfort, enz.). Volgens Leefmilieu Brussel kan dit concept als volgt worden uitgelegd:

“De luchttemperatuur is 's nachts in steden doorgaans hoger dan in de omliggende landelijke gebieden, fenomeen dat gekend is als 'stedelijk hitte-eilandeffect”.

Het Koninklijk Meteorologisch Instituut heeft verschillende studies uitgevoerd om dit in Brussel te evalueren. De analyse van de gemeten temperaturen toont aan dat het stedelijk hitte-eilandeffect wel degelijk aanwezig is. Bovendien is het in de loop der tijd alleen maar toegenomen, in het bijzonder voor de minimumtemperaturen (‘s nachts dus). Deze stijging is voornamelijk te wijten aan de geleidelijke verstedelijking van het Gewest. […]

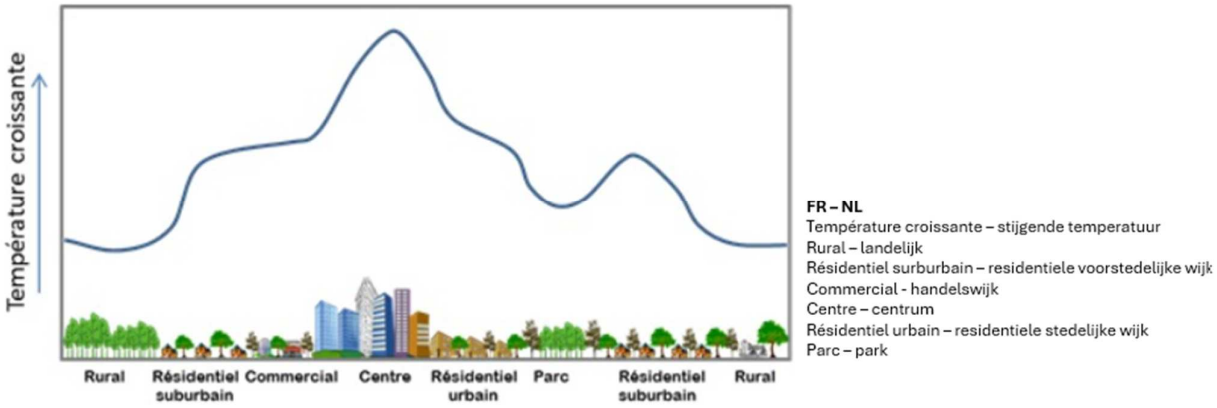
Het hitte-eilandeffect, dat het duidelijkst te zien is in stadscentra, kan worden geassocieerd met een zeer lokaal fenomeen, zoals in het geval van “canyonstraten”. Dit zijn smalle straten die aan weerszijden worden begrensd door gebouwen en die blootgesteld worden aan zijwind, waardoor warmte en vervuilende stoffen zich niet goed kunnen

verspreiden.

De vorming en intensiteit van een UHI (Urban Heat Island) zijn afhankelijk van een aantal factoren, te beginnen met de weersomstandigheden. De grootste temperatuurverschillen tussen stad en platteland doen zich voor op heldere dagen met weinig wind, en zijn over het algemeen duidelijker aan het begin van de nacht.

Deze stedelijke hitte-eilanden kunnen worden verklaard door de vervanging van begroeide en waterdoorlatende bodems door ondoordringbare gebouwen en lagen. Bijvoorbeeld:

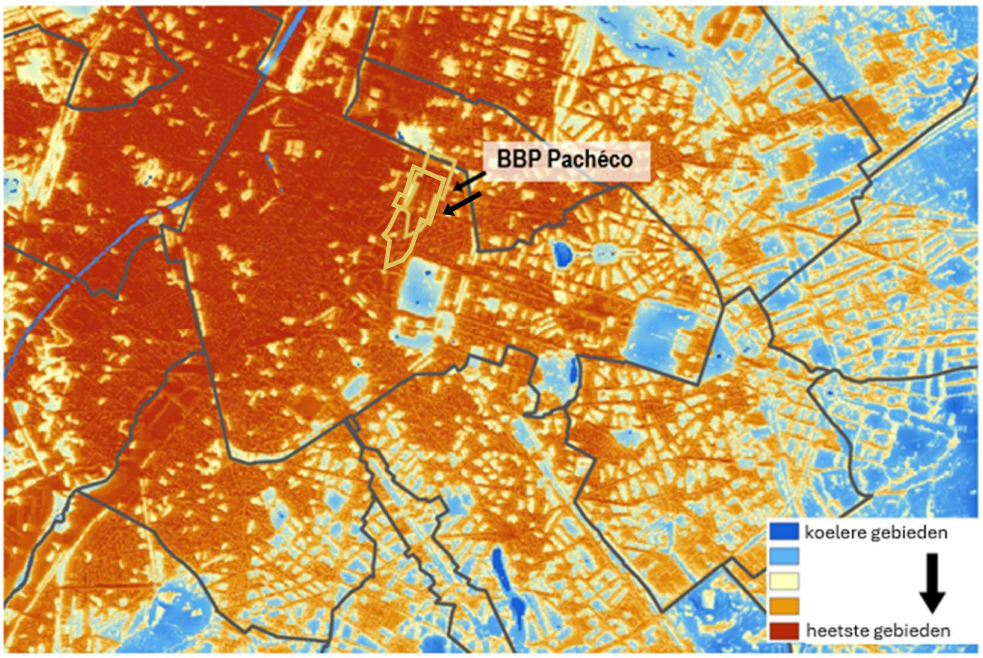
- Door de vegetatiebedekking te verminderen en het aantal verticale muren te verhogen, neemt het oppervlak dat zonnestraling opvangt toe;
- Het gebruik van donkere materialen voor wegen en gebouwen (en dus een lagere albedo in stedelijke gebieden) leidt tot een grotere absorptie van de invallende zonne-energie;
- Het insluitingseffect van de straling in de canyonstraten van het stadscentrum is verantwoordelijk voor een temperatuurstijging in deze straten: door de driedimensionale structuur van de straat wordt de gereflecteerde straling niet rechtstreeks in de atmosfeer uitgestraald, maar blijft ze in de straat hangen; de oriëntatie en de helling van de straten (en hun blootstelling aan de zon en bijhorende wind) beïnvloeden ook de mate van de temperatuurstijging;
- De dagtemperatuur kan dan minder gemakkelijk verlaagd worden door de omgeving via verdamping of evapotranspiratie (water en planten) en beschaduwing. ”



Illustratie Stedelijk hitte-eiland - Akbari et al. (1992).

Deze lokale temperatuurstijgingen houden ook verband met menselijke activiteiten, die meer geconcentreerd zijn in steden (uitstoot van verbrandingsgassen, warme lucht die door airconditioningsystemen wordt afgevoerd, warm water dat in de riolen circuleert, enz.)
Nachtelijke hitte-eilanden hebben mogelijk een grotere impact op de gezondheid van de mens, omdat - vooral tijdens perioden van grote hitte - de warmere nachttemperaturen in de stad minder verlichting brengen na een dag met hoge temperaturen.

Onderstaande figuur is een uittreksel van de in kaart brenging van koelte-eilanden in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, uitgevoerd door de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO) in 2018. De in kaart brenging werd uitgevoerd met behulp van modellering (UrbClim), met als parameters hoofdzakelijk het type landgebruik (stedelijk, voorstedelijk, bos, grasland, enz.), het vegetatiedek (%), de beschaduwing door gebouwen en lokale meteorologische gegevens.



Uittreksel uit de in kaart brenging van koelte- en hitte-eilanden in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (Leefmilieu Brussel, 2018)

Deze kaart laat zien dat de site van het BBP zich in een stedelijke omgeving bevindt waar de zones overwegend warm zijn. Deze zones komen overeen met dichtbebouwde, sterk gemineraliseerde gebieden met zeer weinig vegetatie.

Op de kaart staat echter dat de bestaande vegetatie in de Pechèretuin koeler is dan de directe omgeving. De aanwezigheid van deze groene ruimte helpt dus om het stedelijk hitte-eilandeffect in het gebied te verminderen.

3.2.1 Beschrijving van de bestaande aanpassingen

Het hitte-eilandeffect wordt hier kort beschreven voor bestaande ruimtes die toegankelijk zijn voor het publiek en die zullen worden aangepast, om te identificeren of bepaalde gebieden meer dan andere zullen worden getroffen door dit fenomeen.

Voor de Esplanade:

- Vegetatiedek: geen vegetatie in de bestaande situatie. Ze grenst wel aan de Pechèretuin, met platanen langs de grenslijn;
- Verticale muren: slechts licht begrensd door muren. Slechts kleine delen van de gebouwen F en C grenzen aan de Esplanade langs de oostkant;
- Kleur van de materialen: bekleed met lichtgekleurde blauwe steen. Dat materiaal houdt warmte vast, maar de lichte kleur vermindert het hitte-eilandeffect;
- Grootte van de ruimte: grote open ruimte. Er is geen straatcanyoneffect aanwezig;
- Verdamping of evapotranspiratie: afwezigheid van water of vegetatie dit instaan voor deze fenomenen.

Over het algemeen komt het hitte-eilandeffect **niet veel voor** op de Esplanade, ook al kan deze grote oppervlakte in blauwe steen de zonnestralen vasthouden bij felle zon.

De tuinen van Pechère bestaan uit een **watertuin** en een **platanentuin**:

- Voor de watertuin:

Vegetatiedek: plantennissen bestaande uit hagen omringen elk waterpunt aan weerszijden van de noord-zuidgerichte bassins;

Verticale muren: het oostelijke deel van de watertuin wordt begrensd door de muur die de Rivolistraat en vervolgens gebouw F ondersteunt. Deze muur bestaat voornamelijk uit glas;

Kleur van de materialen: de waterbassins en de vloer van elke nis rond de fonteinen zijn gemaakt van lichtgekleurde blauwe steen. De rest van de watertuin is in dolomiet;

Grootte van de ruimte: het gaat om een brede open ruimte. Het straatcanyoneffect wordt niet waargenomen omdat dergelijke ruimtes niet aanwezig zijn in de watertuin;

Verdamping of evapotranspiratie: de aanwezigheid van water en vegetatie bevordert verdamping of evapotranspiratie;

- Voor de platanentuin:

  Vegetatiedek: veel vegetatie aanwezig (bladerdak en ongetrimde heggen);

  Verticale muren: er zijn geen verticale muren in deze ruimte. In het oosten grenst de tuin aan de hoofdweg en de watertuin van René Pechère, en in het westen wordt de platanentuin begrensd door de open ruimte van de Pachecolaan;

  Kleur van de materialen: de vloer is in dolomiet. De zandbakken in de speeltuin zijn omringd met blauwe steen;

  Grootte van de ruimte: het gaat om een grote open ruimte. Het straatcanyoneffect wordt niet waargenomen omdat dergelijke ruimtes niet aanwezig zijn in de platanentuin;

  Verdamping of evapotranspiratie: er is veel vegetatie aanwezig, waardoor deze fenomenen kunnen plaatsvinden.

  Over het algemeen wordt het hitte-eilandeffect **niet waargenomen** in deze ruimten, die voornamelijk worden ingenomen door een landschapsontwerp dat het hitte-eilandeffect tegengaat.

Voor de ruimte langs de Pachecolaan:

- Vegetatiedek: beplantingsvakken met opmerkelijke bomen;
- Verticale muren: gebied begrensd aan de oostkant (binnen de perimeter van de aanvragen) door een blinde muur in donkergrijze materialen en aan de westkant (buiten de perimeter van de aanvragen) door
  - gebouwen met een lichtgrijze architecturale afwerking;
  - Een groene ruimte rond het Congresstation;

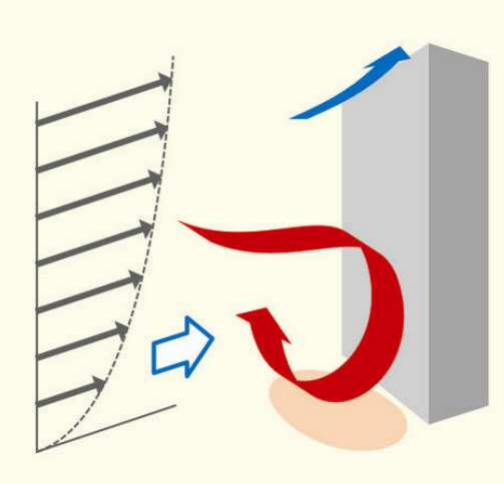
Straten die op de Pachecolaan uitkomen.

- Kleur materiaal: donkere kleur, bedekt door het effect van vervuiling die het gevelmateriaal aantast. Deze situatie is bevorderlijk voor de ontwikkeling van het hitte-eilandeffect, naast de ligging van deze ruimte aan de rand van een brede verharde boulevard;
- Grootte van de ruimte: open gebied langs een boulevard;
- Verdamping of evapotranspiratie: de begroeiing in de beplantingsvakken bevordert verdamping en evapotranspiratie.

Over het algemeen **bevordert** de **ligging van** het gebied tussen de Pachecolaan en de sokkel van het RAC **de ontwikkeling van het hitte-eilandeffect**.

3.3 LUCHTVERPLAATSINGEN

Windeffecten kunnen worden versterkt door het **volume van de gebouwen**. Wat betreft het ongemak van de wind aan de voet van hoge gebouwen, zorgen abrupte veranderingen in hoogte altijd voor problemen voor voetgangers. De inplanting van hoge torens in een relatief laag, homogeen weefsel, zoals dat het geval is in de omliggende omgeving, zorgt voor een verstoring in de onmiddellijke omgeving van de toren, over een straal zo breed als de diameter van de basis. Bovendien verhoogt de aanwezigheid ervan het ongemak tot een straal vergelijkbaar met de hoogte van dit hoge gebouw. Dit kan gevolgen hebben voor de openbare ruimte.



Draaikolk-effect of "Venturi-effect" (met de kritische zone voor het voetgangerscomfort in het rood) (S.Reiter, 2007)

Op de site is waargenomen dat de Financietoren hevige luchtverplaatsingen genereert als gevolg van het Venturi-effect. Omdat de wind in België overwegend uit het zuidwesten waait, is dit effect vooral duidelijk aan de voet van de zuidgevel van de toren. Op de rest van de site worden deze winden geblokkeerd door blokken D&F en C, maar de hoogte van de Financietoren brengt deze heersende winden toch naar beneden via het Venturi-effect.

Sinds de aanleg van de Engelse koeren in 2006 hebben deze een deel van de wind opgevangen en dit lijkt een aanzienlijke impact te hebben gehad op de beplanting. Er moet worden opgemerkt dat andere factoren een impact kunnen hebben op de beplanting, zoals gebrek aan licht en te kleine kuilen.

De Esplanade is ook erg blootgesteld aan de wind, vanwege de verhoogde ligging ten opzichte van de Pachecolaan en het feit dat het een uitgestrekte open ruimte is zonder obstakels voor de wind, noch in het westen noch in het noorden. De sloop van Gebouw G in 2017 verbeterde de situatie door het Venturi-effect van deze toren te elimineren, maar maakte ook dat de Esplanade nog meer werd blootgesteld. Over het algemeen is de situatie verbeterd. Aan de andere kant **zou de inplanting van een nieuwe toren op deze locatie, gezien de heersende winden, een Venturi-effect creëren dat een grote impact zou hebben op de speelplaats van de school**.

De Pechèretuin heeft een gunstigere ligging, onder de Esplanade, beschermd door zowel de basis van blok F als door de begroeiing langs de Pachecolaan.

3.4 OVERZICHT VAN DE FEITELIJKE BESTAANDE SITUATIE

De plaatsbeschrijving van de bestaande situatie toont meerdere belangrijke elementen: ten eerste is er weinig zonlicht in de buurt van de gebouwen en de school, wat de belangrijkste uitdaging is op het gebied van microklimaat. Ten tweede versterkt de sterk gemineraliseerde aard van de locatie het stedelijke hitte-eilandeffect aanzienlijk, zowel lokaal als in de

omgeving. Tot slot zorgt de imposante grootte van de gebouwen, met name de Financietoren, voor aanzienlijke luchtverplaatsingen. In de winter worden de winden uit het zuidwesten momenteel geblokkeerd door de blokken D&F en C - er moet op gelet worden dat er geen oncomfortabele situatie ontstaat bij de inplanting van de gebouwen (snijdende winden in het midden van de openbare ruimten, windversnellingseffecten, enz.) Er moet zorgvuldig worden omgegaan met het ontwerp van de openbare ruimten. Momenteel zouden de meeste buitenruimten zonder begroeiing in de zomer minstens 50% van de middagen oncomfortabel aanvoelen.