9.

ENERGIE

Definitieve versie – Juli 2025

BU UR
Part of Sweco

Inhoudstafel

1 INLEIDING 3

2 HULPBRONNEN 4

2.1 Gas- en elektriciteitsnetwerk 4

2.2 Optimalisatie van de energie-strategie. 4

3 BEHOEFTEN 6

3.1 Verwacht verbruik 6

3.2 Architectonisch ontwerp 6

4 CONCLUSIES 8

4.1 Belangrijkste kenmerken 8

4.2 Aanbevelingen 9

1 INLEIDING

Dit hoofdstuk richt zich op de energetische aspecten in functie van de verschillende onderzochte scenario's, in het kader van de effectenanalyse van de opheffing van het BBP, afhankelijk van de ontwikkelingsscenario's.

De beoordeling van de effecten van de verschillende scenario's wordt hier uitgevoerd met het oog op de toepassing van de principes van duurzame ontwikkeling en bioklimatische architectuur. De analyse benadrukt de bepalingen van het BBP inzake het rationeel gebruik van energie binnen de verschillende activiteiten die op het terrein worden ontwikkeld, vanuit de hierna opgesomde invalshoeken.. Het analyseert hoe wijzigingen in de regelgeving de ontwikkeling van de site kunnen beïnvloeden in termen van optimalisatie van de energiestrategie.

- **Optimalisatie van de hulpbronnen :**
    - Afstemming tussen de beperkingen inzake gas- en elektriciteitsvoorziening en -distributie op de site en de ontwikkelingsscenario's van de site;
    - Optimalisatie van de energie-strategie.
- **Optimalisatie van de behoeften**

2 HULPBRONNEN

2.1 GAS- EN ELEKTRICITEITSNETWERK

Er zijn geen grote beperkingen voor aansluiting op het bestaande netwerk. Gebouwen A4 en H kunnen rechtstreeks worden aangesloten op het openbare distributienetten in de openbare wegenis, omdat de nabijheid van de gebouwen tot het openbare net de aansluiting vergemakkelijkt.

Gebouw G kan worden aangesloten op de Oratorïenberg of de Pachecolaan. In beide gevallen zijn er geen grote beperkingen om rekening mee te houden. Het gebied waarin gebouw G zich bevindt is momenteel in aanbouw, wat betekent dat er op dit moment geen gebouw staat. Dit maakt het aansluitproces veel eenvoudiger, omdat er geen fysieke obstakels of beperkingen zijn die verband houden met andere structuren. Bovendien ligt de school niet in de weg van de aansluiting en vormt daarom geen obstakel.

In dit zijn er dus geen grote verschillen tussen de scenario's.

2.2 UW ENERGIESTRATEGIE OPTIMALISEREN

Aanwijzingen van de BBP

Het BBP doet een aantal aanbevelingen met betrekking tot de energiestrategie. Deze hebben voornamelijk betrekking op de energieprestaties van gebouwen op het gebied van isolatie, bouwmaterialen en groene daken en gevels (die in het volgende subhoofdstuk worden geanalyseerd). Ze hebben ook betrekking op energieproductie door de installatie van zonnepanelen en de evaluatie van het geothermische potentieel en van warmteterugwinning van de site.

Deze aanbevelingen worden hieronder uiteengezet:

- 1.1f: *" Gebruik van de dakoppervlakte voor de installatie van thermische zonnepanelen, optimaal economisch afgemeten om te voldoen aan de behoeften aan warm water voor sanitair gebruik"*;
- 1.1g: *" Op geotermisch vlak : indien de aanleg van de ondergrond (parking) het toelaat om geotermische uitrustingen te plaatsen moeten bodemtesten worden uitgevoerd om de thermische eigenschappen van de bodem en het al dan niet bestaan van een potentieel te bepalen."*;
- 1.1h: *" De haalbaarheid om warmte te recupereren van de collectoren van afvalwater bestuderen, evenals de recuperatie van de luchtwarmte uit de nabijgelegen spoorwegtunnels of van de op de site aanwezige hoogspanningscabine."*;

Het BBP-kader legt geen regelgevende beperkingen op via zijn voorschriften, maar formuleert een reeks aanbevelingen die de optimalisering van de energiestrategie van de site aanmoedigen.

Hernieuwbaar potentieel

Ter herinnering: in het hoofdstuk Microklimaat werden de zoncondities voor de verschillende volumes benadrukt.

In de trend- en 1-scenario's ontvangen alle daken zonlicht. Er is dus een aanzienlijk potentieel voor het benutten van zonne-energie. Het trendscenario voorziet 3.411 m² dakoppervlak dat gebruikt kan worden om zonne-energie te produceren, terwijl het Scenario 1 3.128 m² voorziet.

Voor scenario's 2 en 3 bieden de daken van de volumes in bouwblok A3 ook mogelijkheden voor de installatie van zonnepanelen en groendaken. In beide scenario's heeft het volume dat zich uitstrekt vanaf de sokkel voor de esplanade echter weinig potentieel: de installatie van zonnepanelen op het dakniveau met de esplanade lijkt in het gedrang te komen (behoud van het panorama en blootstelling van de panelen aan het risico op vandalisme). Scenario 2 stelt 2.570 m² dakruimte voor die gebruikt zou kunnen worden om zonne-energie te produceren, terwijl scenario 3 2.779 m² voorstelt. **Deze twee scenario's hebben dus een lager zonnepotentieel dan de trend- en 1-scenario**.

Het optimaal benutten van andere mogelijkheden, in het bijzonder door het installeren van warmtepompen, geothermische mogelijkheden, en., moet voor de verschillende scenario's op vergelijkbare wijze worden overwogen.

Collectief systeem

Eveneens heeft de eventuele realisatie van een collectief systeem geen invloed door de al dan niet opheffen van het BBP Pacheco. De verschillende parameters die deze mogelijkheid kunnen beïnvloeden, houden verband met de uitvoeringsvoorwaarden, het bouwpotentieel, de geplande programma's... Deze parameters zijn gelijkaardig in de vier onderzochte scenario's.

Ter informatie: bij de stedenbouwkundige vergunningsaanvraag ingediend in 2018 – waarvan de voorziene gebouwen overeenkomen met het trendscenario – werd het volgende voorzien:

- Een centrale verwarmingsinstallatie per gebouw met condensatiegasketels en fotovoltaïsche zonnepanelen (PV-technologie type T2) ;
- Deze ketels werden eveneens gebruikt voor de productie van sanitair warm water, met een teller in elke eenheid ;
- Koeling werd voorzien door ramen die voor minstens 50% geopend konden worden in alle appartementen ;
- Ventilatie gebeurde via gecentraliseerde dubbele flux-ventilatiegroepen met warmteterugwinning ;
- Een fotovoltaïsche productiecapaciteit van 200 Wp per appartement (overeenkomend met 1,5 m² PV-panelen per appartement).

Deze strategie blijft toepasbaar in alle scenario's en voldoet aan de ambities om prioriteit te geven aan hernieuwbare energieproductie op de site door een collectief systeem. De opheffing heeft geen invloed op dit onderwerp.

Het enige verschil tussen de scenario's is de kwestie van ventilatie- en verwarmingssystemen. De volumes in de sokkel voor de Esplanade in scenario 2 en 3 zullen niet in staat zijn om geluidsoverlast en luchtafvoer naar het dak te leiden. Hun systeem zal daarom gekoppeld moeten worden aan dat van de andere hogere gebouwen op de sie. Dit is een beperking waarmee rekening moet worden gehouden.

De conclusies met betrekking tot **hulpbronnen** kunnen als volgt worden samengevat:

9	ENERGIE		Wijziging	Ophef.
9.1	**Bronnen**	De ontwikkeling van de site met nieuwe gebouwen is bevorderlijk voor de implementatie van een strategie om de energieproductie te optimaliseren. De energiestrategie voor het specifieke aspect van het benutten van zonnepotentieel kan suboptimaal zijn voor bepaalde locaties.	**Gelijkwaardig** De vereisten voor energieprestaties zijn van toepassing wat het geval mag zijn.	**Gelijkwaardig** De vereisten voor energieprestaties zijn van toepassing wat het geval mag zijn.

3 BEHOEFTEN

3.1 VERWACHT VERBRUIK

De behoeften die door de bestudeerde scenario's worden gegenereerd, worden bepaald door de programmering en het verwachte bouwpotentieel. **Met betrekking tot deze twee factoren zijn de verschillen tussen de 4 scenario's niet groot genoeg om een significant verschil in energiebehoefte te rechtvaardigen. Alleen scenario 2 heeft een lagere behoefte.**

Gebaseerd op de volgende aannames voor een woning van 100 m²[1] :

- Gemiddeld jaarlijks verbruik voor verwarming: 10.542 kWh/jaar ;
- Gemiddeld jaarlijks verbruik van warm water: 2.054 kWh/jaar ;
- Gemiddeld jaarlijks verbruik om te koken: 1.171 kWh/jaar ;
- Gemiddeld jaarverbruik voor de rest (verlichting, elektronica, huishoudelijke apparaten, enz.): 3.208 kWh/jaar.

	SCENARIO 0	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3
Verwarming (kWh/jaar)	5.243.485	5.243.169	4.895.916	5.212.281
Warm water (kWh/jaar)	1.021.639	1.021.577	953.919	1.015.559
Koken (kWh/jaar)	582.444	582.409	543.836	578.978
Andere (kWh/jaar)	1.595.627	1.595.531	1.489.859	1.586.131
TOTAAL (kWh/jaar)	**8.443.195**	**8.442.686**	**7.883.530**	**8.392.949**

Geschat energieverbruik voor elk scenario

3.2 ARCHITECTONISCH ONTWERP

Het architectonisch ontwerp van gebouwen heeft invloed op de energiebehoefte. De verschillende elementen die hierop van invloed kunnen zijn, kunnen als volgt worden geïdentificeerd:

- Maatregelen om oververhitting te voorkomen, zonwering, passieve koeling en de zontoetredingsfactor van beglazing;
- Optimale isolatie en dakbehandeling ;
- Gebruik van energiezuinige materialen;
- Optimaliseer de mogelijkheden voor daglicht.

De BBP doet geen specifieke voorschriften **over dit onderwerp**, maar een aantal anbevelingen die hieronder worden uiteengezet:

- 1.1a: *" er moet erop gelet worden dat de gebouwen dermate geplaatst worden dat de zoninval van enerzijds de woningen geoptimaliseerd wordt en anderzijds ook de delen van de openbare of private ruimten die er het meeste nood aan hebben (bijvoorbeeld de groene gebieden, de ontspanningsruimtes, de terrassen van de horeca instellingen, enz…)..*

[1] Bron: https://www.agence-france-electricite.fr/consommation-electrique/moyenne-par-jour/

- 1.1b: *" Zorgen dat er een adequate zoninval verzekerd wordt voor de kribbe en de school waardoor een voldoende natuurlijke verlichting van de lokalen wordt gewaarborgd en oververhitting in de zomer wordt vermeden.*;
- 1.1c: *" Zorgen dat de passieve standaard voor de woningen en voorzieningen, met name voor de school en de kribbe bereikt wordt."* ;
- 1.1d en 1.1e: letten op het *" Minimaliseren van de verliezen door transmissie door de aanpalende constructies voorrang te verlenen en door een voldoende thermische massa te voorzien" in* het geval van woningen en *"De standaard « lage-energie » bereiken." in* het geval van kantoren. Voor beide toepassingen wordt aanbevolen om *"Het natuurlijke licht bevorderen via de configuratie"* van de eenheden.
- 1.2c: *"Erop letten dat elk plat dak wordt uitgerust als groendak of als stockeerdak. Op het vlak van energie hebben de groene daken een gunstige invloed op het niveau van thermische isolatie van het gebouw en bij de vermindering van het effect van stedelijke warmte binnen het huizenblok. De stockerende daken laten toe de afvloeiing van regenwater af te remmen. Indien mogelijk, groendak en zonnepanelen combineren. Overwegende dat de hoogste daken onderworpen zijn aan grote luchtverplaatsingen en dat er enkel uitgestrekte groene daken kunnen voorzien worden, deze daken wijden aan de recuperatie van zonne-energie en andere dakterrassen intensief voorzien van groen."*;
- 1.3b: *"Maak gebruik van recycleerbare milieuvriendelijke kwaliteitsvolle materialen; Duurzame materialen veronderstellen dat het materiaal thermische isolatiekwaliteiten vertoont en weerstand biedt tegen slijtage doorheen de tijd waardoor het onderhoud beperkt kan worden. De ecologische voetafdruk drukt de impact uit van de productie, het vervoer, de uitvoering en de recyclage van het materiaal in water- en energieverbruik, en in de productie van potentiële water-, bodem- en luchtvervuiling."*;
- 2.2h: *"Zorgen dat de nachtverlichting verbeterd wordt door het verstandig plaatsen van lichtpunten"*.

Deze verschillende aanbevelingen blijven actueel. In de analyse van de scenario's bieden de gekozen ontwerpprincipes verschillende antwoorden op deze punten, met name::

- Scenario 2 en 3 voorzien een monogeoriënteerd volume, gericht naar het noordwesten als verlengstuk van de Esplanade, wat op dit vlak een minwaarde inhoudt: de behoefte aan kunstmatige verlichting zal toenemen;
- De Trend- en Scenario 1-scenario's, die voorzien in mogelijke activiteiten op Esplanade-niveau, wat he mogelijk maakt actieve functies te situeren in optimale oriëntatieomstandigheden ten opzichte van Blok G (dat zijn schaduw werpt op de esplanade);
- De verschillende scenario's stellen relatief compacte volumes voor.

Voor deze verschillende ambities zijn scenario's 2 en 3 minder optimaal, met name wat betreft natuurlijke lichtomstandigheden. De daken van de gebouwen die zich uitstrekken vanaf de Esplanade kunnen niet worden gebruikt voor energie-installaties, maar wel om regenwater te bufferen, zoals vermeld *in hoofdstuk 7 - Afvalwater en regenwater*.

De energieprestaties van de te realiseren gebouwen worden geregeld door de EPB-voorschriften en zijn dus niet afhankelijk van de aanwezigheid van een BBP.

De conclusies **met betrekking tot de behoeften** kunnen als volgt worden samengevat:

9 ENERGIE		Wijziging	Ophef.
9.2 **Behoeften**	De ontwikkeling van nieuwe volumes op de site zal ons in staat stellen om een strategie te volgen waarbij we de energiebehoeften minimaliseren de prestaties van de gebouwen te optimaliseren. Het creëren van overwegend noordwestelijk georiënteerde woningen is niet de beste optie	**Gelijkwaardig** De vereisten voor energieprestaties zijn van toepassing wat het geval mag zijn.	**Gelijkwaardig** De vereisten voor energieprestaties zijn van toepassing wat het geval mag zijn.

4 CONCLUSIES

4.1 BELANGRIJKSTE KENMERKEN

Het BBP moedigt de ontwikkeling van groendaken en groene gevels aan, evenals het gebruik van hernieuwbare energiebronnen. Bij afwezigheid van een BBP gaan deze stimulansen verloren, wat afbreuk doet aan de richtsnoeren voor het optimaliseren van een veerkrachtige en deels autonome energiestrategie. Deze richtlijnen kunnen echter ook zonder BBP gevolgd worden, in het verlengde van het beleid dat door het Gewest en de Stad wordt gevoerd.

Scenario's 2 en 3 zijn niet alleen niet onderworpen aan de aanbevelingen van het BBP, maar hebben ook minder mogelijkheden voor fotovoltaïsche systemen, omdat het volume in de sokkel voor de Esplanade dit niet toelaat. Bovendien impliceert de inplanting van dit volume de mogelijke bouw van monogeoriënteerde woningen, die minder bevorderlijk zijn voor het gebruik van klimaatarchitectuur.

Hoewel de analyse erop wijst dat sommige configuraties gunstiger zijn dan andere, zijn het de EPB-regels die in alle gevallen van toepassing zullen zijn en zal de opheffing weinig impact hebben.

Deze conclusies en de gevolgen ervan in het geval van gewijzigd of opgeheven BBP kunnen als volgt worden samengevat:

9	ENERGIE	Wijziging	Ophef.
9.1	**Bronnen**	**Gelijkwaardig** De vereisten voor energieprestaties zijn van toepassing wat het geval mag zijn.	**Gelijkwaardig** De vereisten voor energieprestaties zijn van toepassing wat het geval mag zijn.
9.2	**Behoeften**	**Gelijkwaardig** De vereisten voor energieprestaties zijn van toepassing wat het geval mag zijn.	**Gelijkwaardig** De vereisten voor energieprestaties zijn van toepassing wat het geval mag zijn.

4.2 AANBEVELINGEN

De volgende aanbevelingen moeten in overweging worden genomen:

Productieoptimalisatie

- Optimalisatie van de energiestrategie voor de hele site. Bestudeer de integratie van een collectief verwarmings- en koelsysteem, het potentieel voor warmtepompen, de mogelijke optimalisatie van het gebruik van zonne-energie, het mogelijke gebruik van geothermisch potentieel, enz;
- Geef de voorkeur aan warmtepompen voor collectieve woningen om geluidsoverlast te beperken;
- Onderzoek de haalbaarheid van het terugwinnen van warmte uit afvalwatercollectoren, evenals het terugwinnen van warmte uit de lucht in nabijgelegen spoortunnels of uit de hoogspanningscabine op de site;
- Le erop dat de gebouwen dermate geplaatst worden dat de zoninval van enerzijds de woningen geoptimaliseerd wordt en anderzijds ook de delen van de openbare of private ruimten die er het meeste nood aan hebben (bijvoorbeeld de groene gebieden, de ontspanningsruimtes, de terrassen van de horeca instellingen, enz…).;
- Zorgen voor voldoende zonlicht voor voorzieningen, zodat er voldoende natuurlijke verlichting is en oververhitting in de zomer wordt voorkomen;
- Erop letten dat elk plat dak wordt uitgerust als groendak of als stockeerdak. Op het vlak van energie hebben de groene daken een gunstige invloed op het niveau van thermische isolatie van het gebouw en bij de vermindering van het effect van stedelijke warmte binnen het huizenblok. De stockerende daken laten toe de afvloeiing van regenwater af te remmen. Indien mogelijk, groendak en zonnepanelen combineren. Overwegende dat de hoogste daken onderworpen zijn aan grote luchtverplaatsingen en dat er enkel uitgestrekte groene daken kunnen voorzien worden, deze daken wijden aan de recuperatie van zonne-energie en andere dakterrassen intensief voorzien van groen.

De vraag optimaliseren

- Streef naar passieve normen voor huisvesting en voorzieningen;
- Om het ontwerp van woongebouwen te optimaliseren, moet erop worden gelet dat :
    - Minimaliseer transmissieverliezen door voorrang te geven aan tussenwanden, door voldoende thermische massa te voorzien (tussenwanden, plafonds of zware vloeren) om de inertie te bevorderen en door te zorgen voor voldoende compactheid;
    - Stimuleer natuurlijke verlichting door de configuratie van wooneenheden;
- Binnen de optiek van een geoptimaliseerd ontwerp van de kantoorgebouwen moet gelet worden op:
    - De standaard « lage-energie » bereiken.
    - Bevoordelen van natuurlijk licht via de configuratie van de werkzones en zonder de noden te overschrijden (de afmetingen van de openingen binnen de perken houden).
    - De interne versterkingen beperken :

        - Efficiënte elektrische uitrustingen.

        - Verlichting : Efficiënte uitrustingen voorschrijven : kracht/helderheid, regeling in functie van de aanwezigheid van personen en eventueel van het niveau van natuurlijk licht, aangepast aan de individuele of gemeenschappelijke zones.

    - Bij de uitvoering van actieve afkoelsystemen van de kantoren, warmterecuperatie voorzien voor de behoeften van warm water voor sanitair gebruik binnen de perimeter van het BBP, en zelfs verder.
- Maak gebruik van recycleerbare milieuvriendelijke kwaliteitsvolle materialen; Duurzame materialen veronderstellen dat het materiaal thermische isolatiekwaliteiten vertoont en weerstand biedt tegen slijtage doorheen de tijd waardoor het onderhoud beperkt kan worden. De ecologische voetafdruk drukt de impact uit van de productie, het vervoer, de uitvoering en de recyclage van het materiaal in water- en energieverbruik, en in de productie van potentiële water-, bodem- en luchtvervuiling
- Zorgen dat de nachtverlichting verbeterd wordt door het verstandig plaatsen van lichtpunten.