

BBP-MER KETEL

Dec. 2009

**Milieueffectenrapport
(MER)**

EINDRAPPORT – Rapport van fase 2

Bouwheer:

Gemeente Anderlecht
Van Lintstraat 6
1070 Brussel



Titel van de opdracht:

UITWERKING VAN EEN BIJZONDER BESTEMMINGSPLAN OP DE SITE
KETEL EN VAN EEN MILIEUEFFECTENRAPPORT





Inhoud

1. Kwantitatieve tests voorafgaand aan het scenario	3
1.1. Herhaling van de programmatie	4
1.1.1. Algemene en specifieke context	4
1.1.2. Werkhypothese voor de verkennende ruimtelijke situeringstest	4
1.1.3. Relaties met de aanbevelingen uit de diagnose	5
1.1.4. Algemene gegevens van het scenario	5
1.2. Capaciteitstests van de site met een "equivalent 1200 woningen"	8
1.3. Conclusie van de test	9
1.4. Bediening door een metrostation	10
1.4.1. Het perspectief van de metrostelplaats van de MIVB	10
1.4.2. Argumentatie voor een metrostation onder de nieuwe wijk	10
2. Scenario's voor de ruimtelijke situering	15
2.1. Variant A	16
2.2. Variant B	28
3. Evaluatie van de varianten per domein	31
3.1. Stedenbouw, erfgoed en landschap	32
3.2. Mobiliteit	34
3.2.1. Analyse en opmerkingen over de schetsen van de varianten A en B	34
3.2.2. Impact op de H. Simonetlaan en de Lenniksebaan	36
3.3. Bevolking: sociaaleconomisch domein	38
3.4. Bodem, ondergrond en grondwater	39
3.4.1. Nutsleidingen	39
3.4.2. Hydrogeologie	39
3.4.3. Stabiliteit van de bodem	39
3.4.4. Evaluatie van de effecten van het metroproject	40
3.5. Water (afvalwater, regenwater, leidingwater)	42
3.5.1. Riolering	42
3.5.2. Topografie	42
3.5.3. Kwaliteit van het oppervlaktewater	42
3.5.4. Overstromingsrisico's	42
3.6. Biologische diversiteit: fauna en flora	43
3.6.1. Impact van de geplande groene ruimten en beplantingen	43
3.6.2. Relatie en overgang tussen de verschillende soorten groene ruimten	43
3.7. Geluids- en trillingsomgeving	45
3.7.1. Effecten van het spoorwegverkeer	48
3.7.2. Effecten van de bestaande wegen	50

3.7.3.	Effecten van de interne wegen binnen het project	51
3.7.4.	Effecten van het openbaar vervoer	51
3.7.5.	Effecten van de economische activiteiten	52
3.7.6.	Effecten van de openbare ruimten	52
3.7.7.	Effecten van de voorziene technische uitrustingen	53
3.7.8.	Belangrijkste aanbevelingen	54
3.8.	Luchtkwaliteit	56
3.9.	Microklimaat (slagschaduwen, wervelingen,...)	57
3.10.	Energie	58
3.10.1.	Potentieel van windenergie	59
3.10.2.	Geothermisch potentieel van de site	60
3.10.3.	Beperkingen verbonden aan de gas- en elektriciteitsbevoorrading en -verdeling	61
3.10.4.	Algemene ambitie en energiezoning	62
3.10.5.	Energieprestatie en ruimtelijke situering	65
3.10.6.	Energieprestatie en hoeveelheid materialen (isolatie)	67
3.10.7.	Energieprestatie en technieken van het gebouw	69
3.10.8.	Uitvoerbaarheid van het gebruik van thermische energie voor de sanitaire warmwaterproductie 70	
3.10.9.	Uitvoerbaarheid van het gebruik van fotovoltaïsche zonne-energie	71
3.10.10.	Potentieel voor het gebruik van de lokale biomassa	73
3.10.11.	Methodologie	74
3.10.12.	Resultaten	76
3.11.	Afvalstoffen	78
3.12.	De mens (gezondheid, veiligheid, levenskader en welzijn)	79
3.12.1.	Hoogspanningslijnen	79
3.12.2.	Verkeersveiligheid	79
3.12.3.	PBM	80
3.12.4.	Levenskader en welzijn	80
4.	Aanbevelingen van een scenario aan de bouwheer	81
5.	Tekstuele bijlagen	83

1. KWANTITATIEVE TESTS VOORAFGAAND AAN HET

1.1. HERHALING VAN DE PROGRAMMATIE

1.1.1. Algemene en specifieke context

Bij de programmatie werden verschillende contexten in aanmerking genomen:

- Context van de bevolkingsstijging op het gewestelijke grondgebied. Ramingen van +170.000 inwoners tegen 2020¹. Deze bevolkingsstijging is positief. Ze zal immers bijdragen tot het dynamisme van het Gewest, zowel door de activiteit die zal worden gegeneerd door deze nieuwe inwoners (versterking van de rol van hoofdstad) als door hun bijdrage tot de gemeentelijke inkomsten. Omdat de grondreserves van de stad schaars worden, moeten ze efficiënt worden gebruikt.
- Context van de technische beperkingen die ertoe aanzetten om de federale aanbevelingen betreffende de hoogspanningslijnen na te leven, rekening te houden met een achteruitbouwstrook met het oog op de geluidshinder van de spoorlijn en een stormbekkenzone te voorzien (dit element is overigens opgenomen in het project voor de uitbreiding tot 4 sporen van Infrabel).
- Lokale context van een landelijk landschap van hoge kwaliteit, uniek in het Gewest, dat moet worden gerespecteerd. Een sterke optie bestaat erin om het landelijke gebied van Neerpede door te trekken tot op de Ketelsite, voorbij de breuk van de spoorweg. Over de hele NO-rand van de perimeter (langs de spoorweg) zal dus een open ruimte worden behouden. Dit landelijke aspect kan maar significant zijn als deze ruimte wordt opengetrokken naar "De Fazant", de symbolische verankering van het landschap die niet volledig mag worden "ommuurd" door de verstedelijking.

1.1.2. Werkhypothese voor de verkennende ruimtelijke situeringstest

Er kon een minimumscenario van 500 tot 700 woningen worden geformuleerd. Dit aantal stemt overeen met de dichtheid van een wijk in de tweede kroon van Brussel waar meer dan 100 inwoners wonen per hectare, te moduleren naargelang de werkelijk beschikbare oppervlakte. Dit scenario werd ambtshalve verworpen. Het lijkt immers te beperkt om het project leefbaar te maken (doelstellingen van gemengdheid, diversiteit en rationeel bodemgebruik), ten minste zo lang de leefbaarheid van een scenario met 1000 woningen dat a priori aan de overeengekomen doelstellingen beantwoordt niet is aangetoond. Het maximumscenario van 1400 woningen lijkt uitvoerbaar op het vlak van dichtheid maar dreigt niet te beantwoorden aan de landschappelijke doelstellingen, tenzij aanzienlijk wordt afgeweken van de doelstellingen van de gemeente. Een beperkte grondinname zou immers moeten worden gecompenseerd met grotere bouwhoogtes, vooral in de H. Simonetlaan.

Hoe dan ook zal het scenario moeten voldoen aan het bestek van de gemeente.

De ontwerper zal daarom een ruimtelijke schikking van 120.000 m² woningen uittesten, "*equivalent 1200 woningen*" genaamd, dat kan worden teruggebracht tot 1000 woningen of worden verhoogd tot 1400 woningen. Deze schikking voorziet ook in een wijksschool en in buurtactiviteiten en buurtdiensten op het gelijkvloers van bepaalde gebouwen die het hart van de wijk zullen vormen.

Om deze hypothese te valideren maakten de verenigde ontwerp bureaus verschillende werkschetsen op waarmee de uitvoerbaarheid van dit voorstel kan worden uitgetest.

Met het oog op de coherentie werd in het verkennende massaplan ook het gebied voor voorzieningen opgenomen dat dienst doet als parking tussen de site en het metrostation.

Ook de voorstellen op het terrein onder de spoorweg werden geïntegreerd om rekening te houden met een eventuele verdere ingraving van de hoogspanningslijnen. De MIVB moet met dit perspectief rekening houden bij haar project voor een metrostelplaats.

¹ *Federaal Planbureau, 8 mei 2008*

1.1.3. Relaties met de aanbevelingen uit de diagnose

De ruimtelijke situering moet de mogelijkheden vertalen om een ontwerp-BBP concreet te realiseren, en dit binnen de grenzen van het voorgestelde scenario dat is vertaald in de programmatie.

Ter herinnering: het scenario respecteert de grenzen die zijn vastgesteld in de diagnose van fase 1 en die als volgt kunnen worden samengevat.

Juridische context

Bij alle voorgestelde rooilijnen moeten de

- rooilijnen van de H. Simonetlaan worden gerespecteerd,
- evenals de grondinname van het spoorwegproject - L50A.

Water- en bodemcontext

- De vochtige en kleigronden vlakbij de spoorweg zijn meer geschikt als landschap en onbebouwd terrein als voor bebouwing.

Geluids- en trillingscontext

- De afstanden tot de schadelijke geluids- en trillingsbronnen zoals de spoorweg en de laan moeten worden gerespecteerd. In het andere geval moeten er maatregelen worden genomen om het geluid en de trillingen te verminderen.

Mobiliteitscontext (in dit stadium van de schets)

- Naleving van de wegen en hun hiërarchische niveau in het nieuwe wegenpatroon. Makkelijke leesbaarheid voor de gebruikers met een motorvoertuig om heen en weer rijden te vermijden.
- Voorrang aan de zachte verplaatsingswijzen, met name in de relatie met de metro.
- Maximaal gedeelde ruimte.

Biodiversiteitscontext

- Integratie van het residentiële weefsel door in de verstedelijkte structuur een groen netwerk op te nemen en zo de onvermijdelijke vernietiging van bestaande biotopen te compenseren en de aanzet te geven voor een nieuwe biodiversiteit.
- Vooral de Ketelstraat/groene wandeling moet haar articulatie met de noord- en zuidvalleien behouden.

Energie- en luchtcontext

- De ecowijk veronderstelt compactheid, warmtekrachtkoppeling in de mate van het mogelijke, enz.

Menselijke en stedenbouwkundige context

- De isolatie van de nieuwe wijk vermijden. De wijk moet integendeel bijdragen tot een nieuw geheel met Erasmus en de aanpalende activiteiten, terwijl het behoud van zoveel mogelijk groen aan de noordkant de integratie met Neerpede moet garanderen.

1.1.4. Algemene gegevens van het scenario

Voor de 4 varianten van het scenario, voorgesteld in de vorm van schetsen, moeten in mindere of meerdere mate de hierna volgende elementen worden toegepast.

STRUCTURERENDE ELEMENTEN

Open ruimte (landschap, onbebouwde ruimte)

- systeem van diverse netwerken dat rekening houdt met de gewestelijke en lokale structuren
- aanleg van visuele assen naar "De Fazant" en de vallei (vanaf de kam, bakens,...)
- de bebouwing terugdringen om zoveel mogelijk landschap vrij te maken (valleien, uitzichten, overgangskarakter: simuleren in 3D).
- Invoeging van groene elementen in de huizenblokken
- openbare pleinen en groengebieden met paden/verkeersvrije ruimten
- het water en de landschappelijke elementen zullen hun stempel drukken op het hele woongebied.

Bebouwde ruimte

- hoge dichtheden in de laan en lagere dichtheid in de richting van de vallei en het westen
- het centrum van de Ketelsite moet komen te liggen tussen De Fazant en de overstapparking, op de functionele as van de wijk naar de bestaande metrohalte en het ziekenhuiscomplex.
- bebouwing in huizenblokken: er moeten doorsteken worden toegevoegd op schaal van de huizenblokken.

Mobiliteitsruimte

- gehiërarchiseerde wegenstructuur
- fietsen in alle straten + bestaande circuits
- bebouwing in huizenblokken: er moeten doorsteken worden toegevoegd op schaal van de huizenblokken.
- metro: het bekende plan kan worden ingevoegd in de rotonde / overstapparking of in het gebied van de hoogspanningslijnen.

Ruimte voor voorzieningen

- school
- wijkwinkel
- wijkhuis of zaal

DIVERSE ELEMENTEN

De plannen stellen een scenario voor van 1200 woningen

- Zone met hoogspanningslijnen = 200 woningen
- Een uitbreiding op de site overstapparking maakt het mogelijk om het aantal woningen en voorzieningen aanzienlijk te verhogen:
- Ondergrondse parkings
- Verbinding met de metro en de Erasmussite

Overeenkomstig de nota van Mobiel Brussel Begeleidingscomité van 7 november 2008)

H. Simonetlaan: als de rijbreedte wordt verminderd, behoud van 4 rijstroken. Afhankelijk van de relevantie kan een eigen baan voor het OV worden toegevoegd aan het profiel. Die zou a priori gericht zijn op een nieuw aanbod.

Overlangs parkeren zou enkel toegelaten zijn in een wettige vorm die bijdraagt tot de dynamiek van de bebouwde randen.

De schetsen anticiperen op den mutatie van het huizenblok van de parking Erasmus. De doorsteek voor voetgangers of de inrichting van de westkant (richting rotonde) en oostkant (richting Researchdreef) vragen om een radicale transformatie waarbij meer - ondergrondse - parkeerplaatsen worden voorzien.

1.2. CAPACITEITSTESTS VAN DE SITE MET EEN « EQUIVALENT 1200 WONINGEN »

Volgende pagina's: invoeging van het bestek in horizontale
lezing voorgesteld aan het Begeleidingscomité van 23 januari 2009.

Anderlecht

BBP – PPAS Ketel

Kader van het
project

Maître de l'ouvrage
Bouwheer

Administration communale
d'Anderlecht
Service Urbanisme
Gemeentebestuur van
Anderlecht
Dienst Stedenbouw



Groep Ketel



D+A International s.a.



Atelier des Architectes
Associés sprl



Bureau d'urbanisme Via



Cooparch-R.U. srl

GBP - Bestaande rechtstoestand



GENERALITES

- Réseau viaire
- Limite régionale
- Limite communale
- Eau

AFFECTATIONS

Zones d'habitat

- Zones d'habitation à prédominance résidentielle
- Zones d'habitation

Zones de mixité

- Zones mixtes
- Zones de forte mixité

Zones d'industries

- Zones d'industries urbaines
- Zones d'activités portuaires et de transports

Autres zones d'activités

- Zones administratives
- Zones d'équipements d'intérêt collectif ou de service public
- Zones de chemin de fer

Zones vertes

- Zones vertes
- Zones vertes de haute valeur biologique
- Zones de parcs
- Zones de sports ou de loisirs de plein air
- Zones de cimetières
- Zones forestières
- Zones agricoles
- Autres zones
- Zones d'intérêt régional
- Prescriptions complémentaires
- Zones d'intérêt culturel, historique, esthétique ou d'embellissement
- Lisières de noyau commercial
- Espaces structurants
- Parking de transit



GemOP

- UNIVERSITEIT UNIVERSITÉ
- GROENE RUIMTE ESPACE VERT
- BESCHERMING VAN DE HUISVESTING PROTECTION DU LOGEMENT
- STEDELIJKE INDUSTRIE HAVEN EN VERVOERSACTIVITEIT INDUSTRIE URBAINE ACTIVITÉ PORTUAIRE ET TRANSPORT
- GROENE WANDELING PROMENADE VERTE
- HEFBOOMGEBIED ZONE LEVIER

Anderlecht

BBP – PPAS Ketel

Schets 1 - 090120

Ruimtelijke situering

Maître de l'ouvrage Bouwheer

Administration communale
d'Anderlecht
Service
Urbanisme
Gemeentebestuur van
Anderlecht
Dienst Stedenbouw



Groep Ketel



D+A International s.a.



Atelier des Architectes
Associés sprl



Bureau d'urbanisme Via



Cooparch-R.U. srl



Ruimtelijke structuur

Anderlecht,

BBP – PPAS Ketel

Schets 1 - 090120

Ruimtelijke situering

Maître de l'ouvrage
Bouwheer

Administration communale
d'Anderlecht
Service
Urbanisme
Gemeentebestuur van
Anderlecht
Dienst Stedenbouw



Groep Ketel



D+A International s.a.



Atelier des Architectes
Associés sprl



Bureau d'urbanisme Via



Cooparch-R.U. srl



Plan

Anderlecht

BBP – PPAS Ketel

Ruimtelijke situering

Maître de l'ouvrage Bouwheer

Administration communale
d'Anderlecht
Service Urbanisme



Gemeentebestuur van
Anderlecht
Dienst Stedenbouw

Groep Ketel



D+A International s.a.



Atelier des Architectes
Associés sprl



Bureau d'urbanisme



Cooparch-R.U. srl

Schets 1 - 090120

A) Voor het gebied BBP + overstapparking:

Verdiepingen	m ² vloeroppervlakte
2,5 verd.	18.397
4 verd.	60.180
6 verd.	132.288
Openbaar	+/- 2.000
Totaal vloeroppervlakte	210.865

B) Spoorweggebied, overstapparking:

Totaal vloeroppervlakte	89.780
--------------------------------	---------------

C) Terrein BBP:

Saldo	121.085
--------------	----------------

De cijfers



Anderlecht

BBP – PPAS Ketel

Ruimtelijke situering

Maître de l'ouvrage

Bouwheer

Administration communale
d'Anderlecht
Service
Urbanisme



Gemeentebestuur van
Anderlecht
Dienst Stedenbouw

Groep Ketel



D+A International s.a.



Atelier des Architectes
Associés sprl

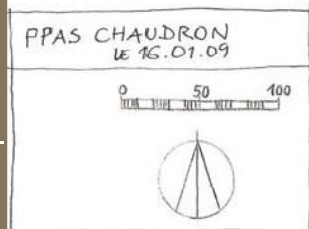


Bureau d'urbanisme Via



Cooparch-R.U. srl

Schets 2 - 090120



Plan

Anderlecht

BBP – PPAS Ketel

Schets 2 - 090120

Ruimtelijke situering

Maître de l'ouvrage

Bouwheer

Administration communale
d'Anderlecht
Service
Urbanisme
Gemeentebestuur van
Anderlecht
Dienst Stedenbouw



Groep Ketel



D+A International s.a.



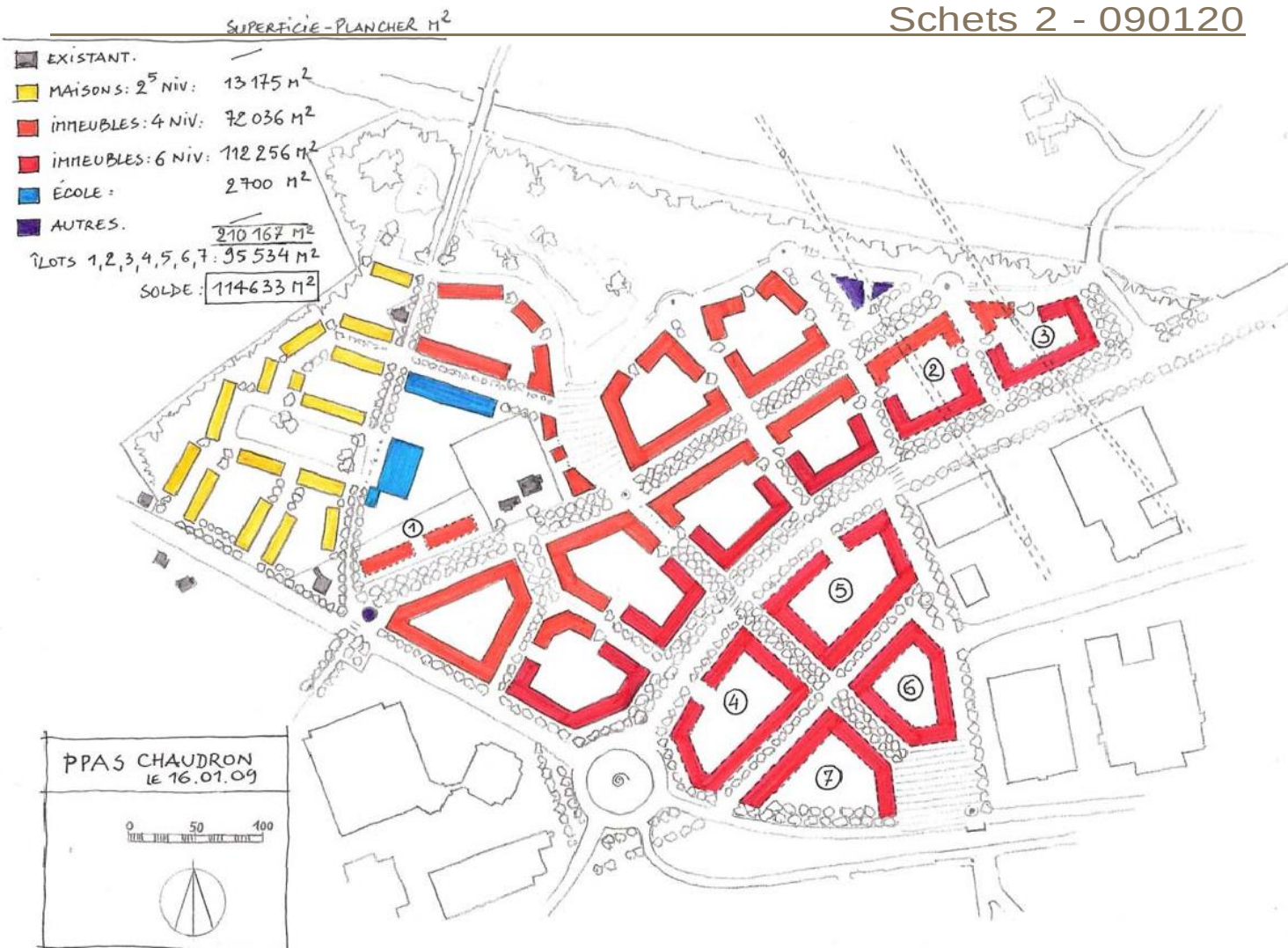
Atelier des Architectes
Associés sprl



Bureau d'urbanisme Via



Cooparch-R.U. srl



Oppervlakten

Anderlecht

BBP – PPAS Ketel

Ruimtelijke situering

Maître de l'ouvrage Bouwheer

Administration communale
d'Anderlecht
Service Urbanisme



Gemeentebestuur van
Anderlecht
Dienst Stedenbouw

Groep Ketel



D+A International s.a.



Atelier des Architectes
Associés sprl



Bureau d'urbanisme



Cooparch-R.U. srl

Schets 2 - 090120

A) Voor het gebied BBP + overstapparking:

Verdiepingen	m² vloeroppervlakte
2,5 verd.	13.175
4 verd.	72.036
6 verd.	122.256
Openbaar - overige	+/- 2.700 - /
Totaal vloeroppervlakte	210.167

Potentiële reserve:

B) Spoorweggebied, overstapparking:

Totaal vloeroppervlakte	95.534
------------------------------------	---------------

C) Terrein BBP:

Saldo	114.633
--------------	----------------



De cijfers

Anderlecht

BBP – PPAS Ketel

Ruimtelijke situering

Maître de l'ouvrage

Bouwheer

Administration communale
d'Anderlecht
Service
Urbanisme
Gemeentebestuur van
Anderlecht
Dienst Stedenbouw



Groep Ketel



D+A International s.a.



Atelier des Architectes
Associés sprl



Bureau d'urbanisme Via



Cooparch-R.U. srl

Schets 3 – 090120



Plan

Anderlecht

BBP – PPAS Ketel

Schets 3 – 090120

Ruimtelijke situering

Maître de l'ouvrage

Bouwheer

Administration communale
d'Anderlecht
Service
Urbanisme



Gemeentebestuur van
Anderlecht
Dienst Stedenbouw

Groep Ketel



D+A International s.a.



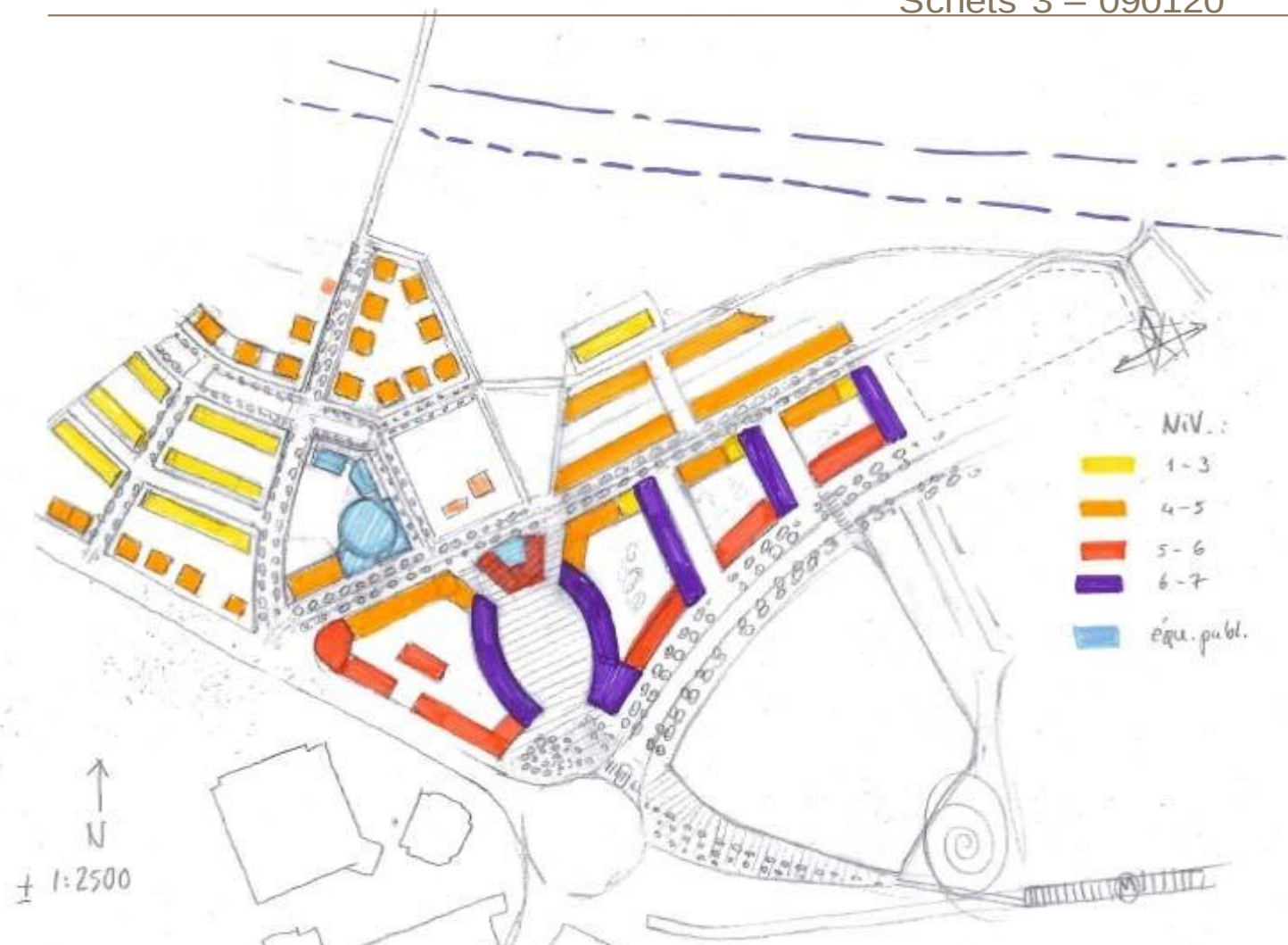
Atelier des Architectes
Associés sprl



Bureau d'urbanisme Via



Cooparch-R.U. srl



Plan

Anderlecht

BBP – PPAS Ketel

Ruimtelijke situering

Maître de l'ouvrage
Bouwheer

Administration communale
d'Anderlecht
Service Urbanisme



Gemeentebestuur van
Anderlecht
Dienst Stedenbouw

Groep Ketel



D+A International s.a.



Atelier des Architectes
Associés sprl



Bureau d'urbanisme



Cooparch-R.U. srl

Schets 3 - 090120

A) Voor het gebied BBP + overstapparking:

Verdiepingen	m ² vloeroppervlakte
1-3 verd.	12.700
4-5 verd.	75.000
5-6 verd.	58.000
6-7 verd.	62.300
openbaar	+/- 2.700 - /
Totaal vloeroppervlakte	210.700

Potentiële reserve:

B) Spoorweggebied, overstapparking:

Totaal vloeroppervlakte	92.000
--------------------------------	---------------

C) Terrein BBP:

Saldo	118.700
--------------	----------------



Cijfers

Anderlecht

BBP – PPAS Ketel

Ruimtelijke situering

Maître de l'ouvrage

Bouwheer

Administration communale
d'Anderlecht
Service
Urbanisme



Gemeentebestuur van
Anderlecht
Dienst Stedenbouw

Groep Ketel



D+A International s.a.



Atelier des Architectes
Associés sprl



Bureau d'urbanisme Via



Cooparch-R.U. srl

Schets 4 - 090120



Plan

Anderlecht

BBP – PPAS Ketel

Ruimtelijke situering

Maître de l'ouvrage Bouwheer

Administration communale
d'Anderlecht
Service Urbanisme



Gemeentebestuur van
Anderlecht
Dienst Stedenbouw

Groep Ketel



D+A International s.a.



Atelier des Architectes
Associés sprl



Bureau d'urbanisme



Cooparch-R.U. srl

Schets 4 - 090120

A) Voor het gebied BBP + overstapparking:

Verdiepingen	m ² vloeroppervlakte
2-3 verd.	12.000
4 verd.	55.800
5 verd.	141.200
openbaar	+/- 2.700 - /
Totaal vloeroppervlakte	211.700

Potentiële reserve:

B) Spoorweggebied, overstapparking:

Totaal vloeroppervlakte	93.000
--------------------------------	---------------

C) Terrein BBP:

Saldo	118.700
--------------	----------------



De cijfers

Anderlecht

BBP Ketel

Maître de l'ouvrage

Bouwheer

Administration communale
d'Anderlecht
Service
Urbanisme



Gemeentebestuur van
Anderlecht
Dienst Stedenbouw

Groep Ketel



D+A International s.a.



Atelier des Architectes
Associés sprl



Bureau d'urbanisme Via



Cooparch-R.U. srl

RUIMTELIJKE
SITUERING

Schetsen 01/2009

ANDERLECHT

BBP KETEL

RUIMTELIJKE SITUERING VAN HET VOORGESTELDE SCENARIO

Schetsen 01/2009

BBP Ketel - RUIMTELIJKE SITUERING

Schets 1:

A) Voor het gebied BBP + overstapparking:

Verdiepingen	m² vloeroppervlakte
2,5 verd.	18.397
4 verd.	60.180
6 verd.	132.288
openbaar	+/-2.000
Totaal vloeroppervlakte	210.865

Potentiële reserve:

B) Spoorweggebied, overstapparking:

Totaal vloeroppervlakte	89.780
--------------------------------	---------------

C) Terrein BBP:

Saldo	121.085
--------------	----------------

Diverse:

Het basisgeheel vertegenwoordigt 121 085 m2 (bruto).

Gebouwen op sites met hoogspanningslijnen + overstapparking = algemeen totaal van 210 865 m2.

De laan tussen het metroplein en het Ketelplein die een opeenvolging is van pleinen die zich openen naar de groene ruimte van "De Fazant" en de Pede.

Metro: het referentieplan kan worden ingevoegd in de rotonde / parking of in het gebied van de hoogspanningslijnen.

BBP Ketel - RUIMTELIJKE SITUERING

Schets 2

A) Voor het gebied BBP + overstapparking:

Verdiepingen	m² vloeroppervlakte
2,5 verd.	13.175
4 verd.	72.036
6 verd.	122.256
openbaar	+/- 2.700
Totaal vloeroppervlakte	210.167

Potentiële reserve:

B) Spoorweggebied, overstapparking:

Totaal vloeroppervlakte	95.534
--------------------------------	---------------

C) Terrein BBP:

Saldo	114.633
--------------	----------------

Diverse:

Het basisgeheel vertegenwoordigt 114 633 m2 (bruto).

Gebouwen op sites met hoogspanningslijnen + overstapparking = algemeen totaal van 210 167 m2.

- de laan tussen het metroplein en het Ketelplein die er breder op uitkomt na een korte versmalling en die zich opent naar de Pede
- de Ketelstraat met zijn karakter van holle weg vanaf waar loodrechte gebouwen worden geplaatst, met uitzondering van de school- en gemeenschapszaal die rond het wijkplein komt te liggen.

Verschil in de stedelijke morfologie:

- Aan de landelijke kant (noordkant) worden de plaatsingen gefragmenteerd en worden ze onregelmatig om meer uitzichten te creëren vanaf met name de hoeken; aan de kant van de stad is het tracé regelmatig ondanks de afkoppelingen, de asymmetrieën in de rijen beplantingen en de lichte verschuivingen ter hoogte van de veranderingen van bouwprofiel.

Idee om villa's te maken van De Fazant: 3 gebouwen configureren de zuidwestkant van het plein en bieden een uitzicht op De Fazant.

BBP Ketel - RUIMTELIJKE

Schets 3:

A) Voor het gebied BBP + overstapparking:

Verdiepingen	m² vloeroppervlakte
1-3 verd.	12.700
4-5 verd.	75.000
5-6 verd.	58.000
6-7 verd.	62.300
openbaar	+/- 2.700
Totaal vloeroppervlakte	210.700

Potentiële reserve:

B) Spoorweggebied, overstapparking:

Totaal vloeroppervlakte	92.000
--------------------------------	---------------

C) Terrein BBP:

Saldo	118.700
--------------	----------------

Diverse:

Het basisgeheel vertegenwoordigt 118 700 m2 (bruto).

Gebouwen op sites met hoogspanningslijnen + overstapparking = algemeen totaal van 210 700 m2.

De laan tussen het metroplein en het Ketelplein, een opeenvolging van pleinen die worden geopend naar de Pede, met een versmalling ter hoogte van het volume ten noorden van het plein waar een hotel kan worden gevestigd (20 kamers). De as situeert zich in het zuiden en loopt via de rotonde.

Metro: het referentieplan kan worden ingevoegd in de rotonde / parking of in het gebied van de hoogspanningslijnen.

Woningen en voorzieningen rond De Fazant om het centrale plein tot leven te brengen.

BBP Ketel - RUIMTELIJKE

Schets 4:

A) Voor het gebied BBP + overstapparking:

Verdiepingen	m² vloeroppervlakte
2-3 verd.	12.000
4 verd.	55.800
5 verd.	141.200
openbaar	+/- 2.700
Totaal vloeroppervlakte	211.700

Potentiële reserve:

B) Spoorweggebied, overstapparking:

Totaal vloeroppervlakte	93.000
--------------------------------	---------------

C) Terrein BBP:

Saldo	118.700
--------------	----------------

Diverse:

Het basisgeheel vertegenwoordigt 118 700 m2 (bruto).

Gebouwen op sites met hoogspanningslijnen + overstapparking = algemeen totaal van 211 700 m2.

De laan tussen het metroplein en het Ketelplein die uitkomt op het centrale plein van de Ketelsite en zich opent naar de Pede. Centrale as, 'straat', die zich geleidelijk opent naar De Fazant.

Metro: het referentieplan kan worden ingevoegd in de rotonde / parking of in het gebied van de hoogspanningslijnen.

School in het noordwesten om de onbebouwde ruimte van de school te vergroten.

Accent op de noordzuidelijke versnippering van de Pedevallei en de verlenging ervan richting De Fazant en de groene penetraties in de huizenblokken.

1.3. CONCLUSIE VAN DE RUIMTELIJKE TEST

De verkenning van de capaciteit van de site in de hypothese "equivalent 1200 woningen" toont aan dat er binnen de perimeter van het BBP 110 000 tot 120 000 m² kunnen worden geplaatst met naleving van de voorwaarden die naar voor kwamen uit de diagnose en de programmatie van fase 1. Het is evenwel noodzakelijk om hoge bouwprofielen te concentreren in de directe omgeving van de H. Simonetlaan.

Ter herinnering: de blauwdruk die de gemeente Anderlecht goedkeurde beveelt een gradatie aan van R+1+dak naar R+5+dak, en dit van west naar oost.

1.4. BEDIENING DOOR EEN METROSTATION

1.4.1. Het perspectief van de metrostelplaats van de MIVB

Uit een tussenkomst van Mobiel Brussel in het Begeleidingscomité van 23 januari 2009 bleek dat de MIVB het project onderzocht van een metrostelplaats aan het einde van de metrolijn. Een verkennende schets werd besproken. De mogelijke tracés van de ondergrondse kunstwerken en de beperkingen van de bochten in de metrospooren, die duidelijk naar voor kwamen werden tijdens de bespreking, lieten de ontwerper toe om de mogelijkheid te integreren van een rechtstreekse bediening van de nieuwe wijk, ten gunste van de ondergrondse kunstwerken die in elke hypothese zouden worden gerealiseerd.

1.4.2. Argumentatie voor een metrostation onder de nieuwe wijk

MOBILITEITSPROFIEL VAN EEN DUURZAME WIJK

De volgende beschouwing moet in aanmerking worden genomen:

- Hoewel aan de rand van het project verschillende tewerkstellingspolen gelegen zijn (Erasmus, enz.), is het weinig waarschijnlijk dat in de nieuwe wijk veel mensen komen wonen die in de buurt zijn tewerkgesteld, althans niet de eerste jaren.
- De afgelegen ligging van de wijk zal a priori een **veelvuldig autogebruik** in de hand werken, vooral als de bewoners die in de rand zijn komen wonen even vaak naar de stad rijden als omgekeerd;
- Die afgelegen ligging **bemoeilijkt** het te voet gaan (uiteraard) maar ook **het fietsen** op dagelijkse basis. De belangrijkste centraliteiten van Brussel liggen immers op meer dan 5 km afstand.

Om te voldoen aan een **"duurzame ambitie"** is het dus nodig om een bijzonder aantrekkelijke bediening door het OV aan te bieden zodat:

- de mindere aantrekkelijkheid van de zachte verplaatsingswijzen worden gecompenseerd door een veelvuldig gebruik van het OV;
- de mensen die in deze wijk willen komen wonen een grote binding hebben met de stad en dus klanten zijn van het OV.

In die omstandigheden komt een duurzaam mobiliteitsprofiel neer op gemiddeld 400 verplaatsingen met het OV per jaar en per inwoner. Die verhouding wordt waargenomen in agglomeraties waar veelvuldig gebruik wordt gemaakt van het OV. In Brussel noteren we vandaag gemiddeld +/- 200 verplaatsingen per inwoner per jaar (dus de pendelaars niet meegerekend).²

Een aantrekkelijk OV veronderstelt:

- een nabijheid van het aanbod (halte of station);
- een uitstekende bedieningsfrequentie + betrouwbaarheid en snelheid.

Aan deze voorwaarden kan **hier** enkel worden voldaan met de metro, vanuit een lokaal station. De afstand tot het metrostation Erasmus is immers te groot en een pendeldienst met minibussen is moeilijk te realiseren. Enerzijds is de afstand te klein voor een buslijn, anderzijds zou het moeizame gebruik de aantrekkelijkheid ervan nog verminderen. Zelfs als een bestaande buslijn zou worden verlengd, zou de problematische verandering het busgebruik minder aantrekkelijk maken voor een zeer captief cliënteel, verondersteld dat de bediening een aantrekkelijke frequentie zou genieten.

TYOLOGIE VAN DE GEBRUIKSPROFIELEN VAN HET OV

Onderstaande tabel is niet volledig. Ze geeft een overzicht van de empirische categorieën (zoals de ontwerper die kan samenvatten op basis van zijn ervaring).

Gebruik OV	Type woonomgeving	Probleem (Afstand)	Frequentie van de bediening	Betrouwbaarheid van de bediening
1. marginaal	Substedelijk, dorp - residueel	Nabijheid of afstand	1 à 2 passages/ uur	Variabel tot goed
2. 100 verpl. /jaar/inwoner	Tweede kroon - beperkt gebruik	Nabijheid of afstand	4 à 6 passages/ uur	Variabel (onregelmatige bus/tram)
3. 200 verpl. /jaar/inwoner	Tweede kroon - matig gebruik	nabijheid	6 passages/ uur	Goed (regelmatige bus/tram)
4. 300 verpl. /jaar/inwoner	Eerste kroon - matig gebruik	nabijheid	8-10 passages/ uur	Variabel (onregelmatige bus/tram)
5. 400 verpl. /jaar/inwoner	Duurzaam - veelvuldig gebruik <i>Eerste kroon?</i>	nabijheid	10-20 passages/ uur	Goed (metro, bus/tram HDN ³)

1. : de bediening is zeer zwak en de afstand tussen de woonomgeving en de halte kan vrij groot zijn, maar de betrouwbaarheid op het vlak van reistijd en regelmaat kan worden verzekerd, vooral als de lijnen niet door een dichte stadsomgeving moeten rijden. Slechts een deel van de scholieren en enkele personen zonder motorvoertuig gebruiken het OV.

2. : De dienst is vlot en de afstand tot de halte bedraagt vaak meer dan 500 m. Ondanks stedelijke frequenties zijn alleen scholieren en captive gebruikers van deze residentiële wijken regelmatige klanten van het OV.

3. : langs de meer dichte trajecten van de tweede kroon is de bediening aantrekkelijk en zijn de afstanden te voet redelijk. Als de dienstverlening betrouwbaar is, kan het OV meer 'semi-captive' mensen overtuigen en vooral intenser worden gebruikt.

4. : Gezien de dichtheid van de eerste kroon is het OV aantrekkelijk en toegankelijk. De frequentie en de betrouwbaarheid kunnen echter te wensen overlaten: zelfs in een dragende context wordt het OV dan enkel gebruikt door captive en semi-captive klanten.

5. : Een uitstekende bediening zorgt ervoor dat inwoners met een motorvoertuig vertrouwen stellen in het OV voor de concurrentiële verplaatsingen. De captive en semi-captive gebruikers zijn daarentegen zeer autonoom en maken intens gebruik van het net. Het autobezit bij de gezinnen is beperkter, met vergelijkbaar inkomen.

³ *HDN: met hoog dienstniveau*

BEREKENINGSHYPOTHESE VOOR DE KETELWIJK

Het mobiliteitsprofiel **400/verplaatsingen met het OV/jaar/inwoner** lijkt enkel realiseerbaar als de gebruikers grotendeels gebruik maken van de metro, in een hypothese **75 % metro** en 25 % andere lijnen. Dat is het geval als de secundaire lijnen rechtstreeks de polen aandoen die verplaatsingen genereren en die niet de polen zijn de rechtstreeks toegankelijk zijn met de metro of via een makkelijke aansluiting. Er dient opgemerkt worden dat deze lijnen vandaag nauwelijks bestaan. De bussen van De Lijn rijden tot aan het Zuidstation. Een metroverbinding zou echter de trajecttijd/het metrocomfort verbeteren, waardoor de metro zou primeren.

Potentieel van verplaatsingen met de metro

- 3000^4 inwoners x 400 verpl./jaar = **1 200 000** verplaatsingen per jaar.
- 75 % = **900 000** verplaatsingen vanaf het lokale metrostation

Omdat het gaat om een eindstation, stappen de reizigers slechts in één richting in. Concreet betekent dat 375 000 heen- en terugritten per jaar.

Afgaande op 45 weken van 5,85 dagen per jaar, waarbij het spitsuur telt voor 20 % van het dagelijkse verkeer

weken/jaar	45	
dagen/week	5,85	
dagen/jaar	263,25	
reizigers per jaar (hypoth)		450 000
reizigers/dag		1 709
reizigers/spitsuur		341
12 tot 15 rijtuigen/uur	13,5	
aantal per rijtuig		25

In het station zouden tijdens het spitsuur dus meer dan 25 personen opstappen per rijtuig, naar rato van 12 tot 15 rijtuigen/uur.

Deze frequentatie houdt geen rekening met de aanvoer van reizigers vanaf een overstapparking die wordt aangelegd boven de stelplaats (in geval van technische, financiële en landschappelijke uitvoerbaarheid), noch met de aanvoer van reizigers die eerst met de auto reizen en vervolgens de metro nemen.

WAAROM IS EEN METROSTATION NODIG?

Het aantal van 341 personen per uur die zouden instappen vanaf de nieuwe wijk, vereist uiteraard geen metrobediening. Een bediening met standaardbussen zou volstaan.

Dit aantal gebruikers van het OV werd echter verkregen op basis van een **zeer hoge frequentatie**, afhankelijk van de optimale bediening door de metro en gekoppeld aan de omstandigheid dat men op deze plaats wil komen wonen *omdat er een metro rijdt*.

Zonder deze dubbele omstandigheid - keuze van de woonplaats gekoppeld aan de optimale bediening door de metro in de onmiddellijke omgeving, zou het mobiliteitsprofiel van de nieuwe wijk hooguit vergelijkbaar zijn met dat van een typische randwijk buiten de tweede kroon waar de woningen 250 tot 700 meter verwijderd zijn van de eerste toegang tot het metrostation. In deze configuratie zou het gebruik van het OV vergelijkbaar zijn met dat van de Transvaalwijk in Oudergem⁵ en dus neerkomen op tussen 100 en 200 verplaatsingen met het OV/jaar/inwoner, of hooguit vergelijkbaar zijn met het Brusselse gemiddelde en dus met een **niet-duurzaam mobiliteitsprofiel**.

⁴ Aantal inwoners bij 1200 woningen X gemiddeld 2,5 inwoner/woning.

⁵ *Vergelijkbaar vanwege de ligging aan de rand van de agglomeratie, op vergelijkbare afstand van de metro en met een gemiddeld tot goeud sociaaleconomisch profiel.*

CONCLUSIE

In het huidige geval, ondanks de afgelegen ligging gecombineerd met een gemiddelde dichtheid, kan een **duurzaam mobiliteitsprofiel** enkel worden verwacht **op voorwaarde dat onder de wijk** een metrotunnel wordt gebouwd om andere redenen. **Zonder deze metrotunnel** moet de **duurzame ambitie** voor de mobiliteit van de Ketelwijk worden opgegeven.

Vanwege de stedenbouwkundige impact is het belangrijk dat het station zou worden gebouwd als een eindpunt van de lijn. Aanvullend zou het station een rol kunnen vervullen in de recreatieve voorzieningen van Brussel, namelijk als toegang tot Neerpede dat zou worden bestendigd als landelijke en recreatieve ruimte.

2. SCENARIO'S VOOR DE RUIMTELIJKE SITUERING

2.1. VARIANT A

De inrichting van variant A strookt met de algemene kenmerken van de stedenbouwkundige toestand van de site: het behoren tot de groene stad van de tweede kroon en de positie van interface tussen enerzijds het gebied voor voorzieningen en economische activiteiten Erasmus en anderzijds het landelijke gebied van de Pede.

De stedelijke morfologie die wordt voorgesteld strookt met de wil om een gedifferentieerde duurzame wijk te bouwen die haar voordeel doet met de bestaande buurten en deze herwaardeert.

Een gradiënt van verstedelijkingsdichtheid wordt georganiseerd om meer bezetting te creëren aan de zuidkant van de site, rechtstreeks verbonden met de Erasmussite, en om de noordkant die is verbonden met het landelijke gebied zoveel mogelijk te sparen.

- Morfologie: meer bepaald
 - configureren gebouwen met een maximaal bouwprofiel van 6 verdiepingen, incl. de volumes onder het dak, de omgeving van de H. Simonetlaan.
 - configureren gebouwen met een maximaal bouwprofiel van 4 verdiepingen, incl. de volumes onder het dak, de omgeving van de kam tussen de Pedevallei en de Vogelzangvallei
 - configureren gebouwen met een maximaal bouwprofiel van 3 verdiepingen, incl. de volumes onder het dak, de omgeving die het meest aan de rand van de site, ten westen van de Ketelstraat, is gelegen, met bouwprofielen van 4 verdiepingen, incl. de volumes onder het dak, rond het voorziene openbaar park.
- De H. Simonetlaan wordt asymmetrisch aangelegd. Aan de bebouwde rand - de noordrand - ligt een beboomde ventweg waar handelszaken en kleine kantoren kunnen worden ontwikkeld op de gelijkvloerse verdiepingen. Onder de gebouwen zijn parkeerplaatsen voorzien.
- Aan weerszijden van de kam worden kleine appartementsgebouwen geplaatst voor de tussenzone die de uitzichten en bezonning geniet van huizenblokken in halfopen bebouwing. Onder de gebouwen zijn parkeerplaatsen voorzien.
- Rond de Ketelstraat worden rijwoningen geplaatst in halfopen huizenblokken, loodrecht op de straat zodat ze niet wordt ontwricht en haar rol van bedieningsweg kan vervullen. Een openbaar buurtpark beantwoordt aan de recreatiebehoeften van de buurt. Het parkeren wordt gegroepeerd met parkeerplaatsen in de openingen van het privédomein.
- Centraliteit: Het geografische zwaartepunt van de toekomstige wijk verenigt op de kruising van deze verschillende delen de handelszaken, buurtdiensten en buurtvoorzieningen om hun toegankelijkheid voor voetgangers te garanderen. Een aaneenschakeling van 2 pleinen verbindt de lagere school en haar polyvalente zaal die dienst doet als wijkvoorziening met het open landschap van de Pede en de toekomstige moestuinen, boomgaarden en retentiebekkens voor het regenwater die samen het uitgestrekte wijkpark zullen vormen. Het park en het kleine landhuis De Fazant, een opmerkelijk erfgoed op de site, draagt bij tot de scenografie van deze centrale articulatie. Ze wordt bediend door een metrostation zodat de toekomstige inwoners zo min mogelijk afhankelijk zullen zijn van de auto. Dit metrostation biedt ook een rechtstreekse toegang tot de gewestelijke recreatieruimte van de Pede.
- Ecologische structuur: De grens met het landelijke gebied wordt gevormd door de wijk en niet door de spoorweg. De uitgestrektheid van de Pedevallei wordt dus al van ver gelezen en geapprecieerd dankzij het uitzicht vanaf de noordkant. Het groene en het grijze netwerk (opvang van hemelwater) structureren de wijk. De hoofdarmatuur bestaat uit de brede beboomde bermen in de Ketelstraat en uit een beboomde dreef die de kam

de valleien. De inrichting van beplante tussenruimten met bomenrijen in de straten van de wijk creëert de vertakkingen van het algemene ecosysteem van de wijk. Het regenwater wordt hergebruikt, afgeremd en ter plaatse gehouden via een netwerk van poelen, goten en wadi's die een bekken voeden onderaan de noordkant.

- Ecomobiele structuur: De voorwaarden voor comfortabele verplaatsingen te voet, met de fiets en met het openbaar vervoer worden gecreëerd. De voetgangerstrajecten naar het centrum van de wijk en het Erasmuscentrum structureren het tracé van de wegen die worden aangelegd in gedeelde ruimte om snelheidsmatiging, veiligheid en aantrekkelijkheid te induceren. Onder de hoogspanningslijnen, boven de ondergrondse metrostelplaats, wordt een wijkgarage voorzien.
- Metabolisme van de wijk: De gebouwen worden zo geplaatst dat de energieprestaties van passiefgebouwen worden bereikt. De huizenblokken zijn zo gedimensioneerd dat gemeenschappelijke dienstruimten kunnen worden georganiseerd in de domeinen energie (warmtekrachtkoppelingssystemen, biomethanisatie, ...), afvalstoffen (compost, zuivering van het afvalwater, ...), biodiversiteit (poelen, schuilplaatsen voor de fauna, relaisbiotopen...) en voeding (moestuinen, boomgaarden, erven...).

Grondinname

De grondinname kan enkel objectief worden berekend als de perimeter van het BBP in aanmerking wordt genomen als een totale oppervlakte.

De gebouwen van variant A nemen ongeveer **26 220 m² grondoppervlakte in**.

Ten opzichte van de **204 500 m²** van de perimeter, stemt deze projectie overeen met een **terreinbezettingsgraad van 7,8**.

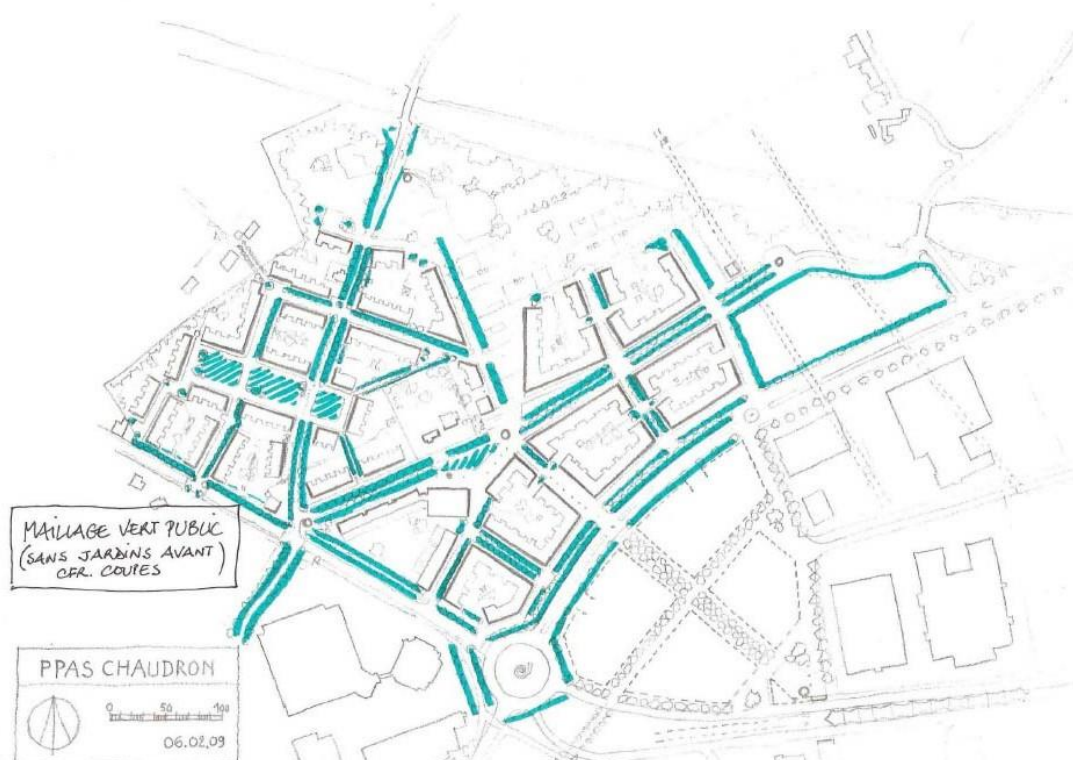
Zie de hierna volgende schetsen.



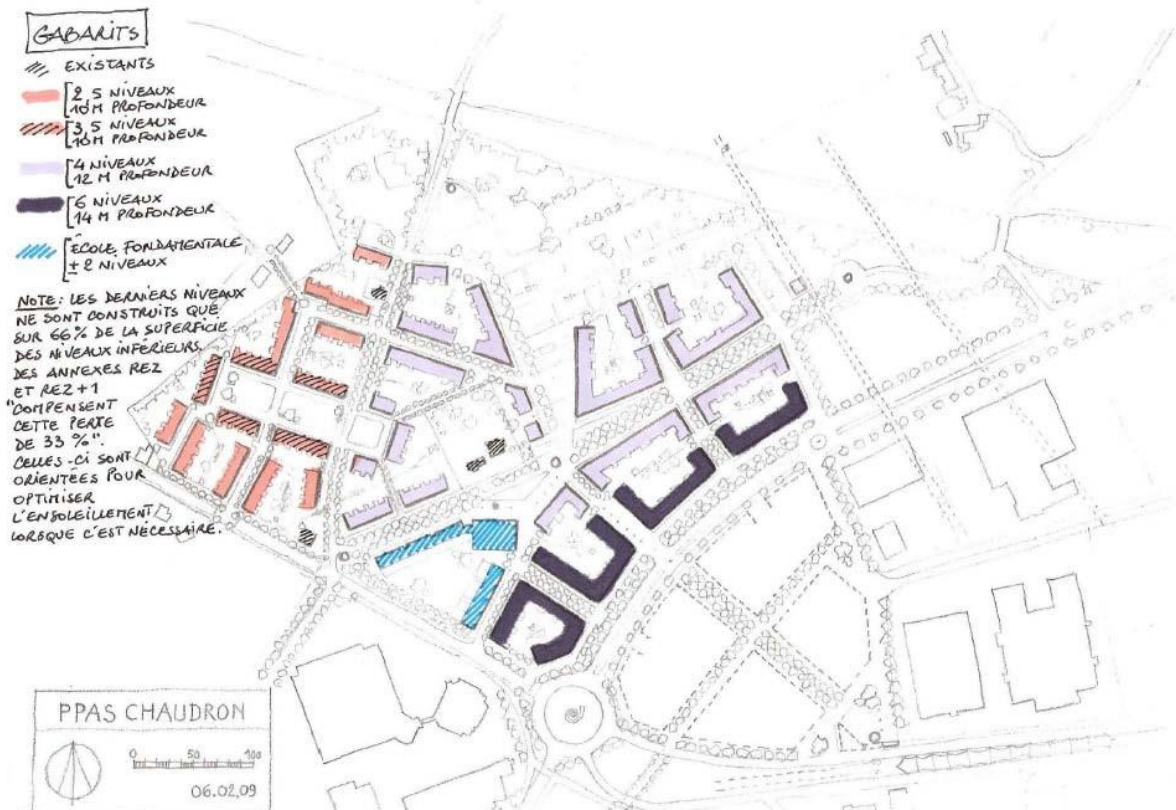
Algemeen massaplan



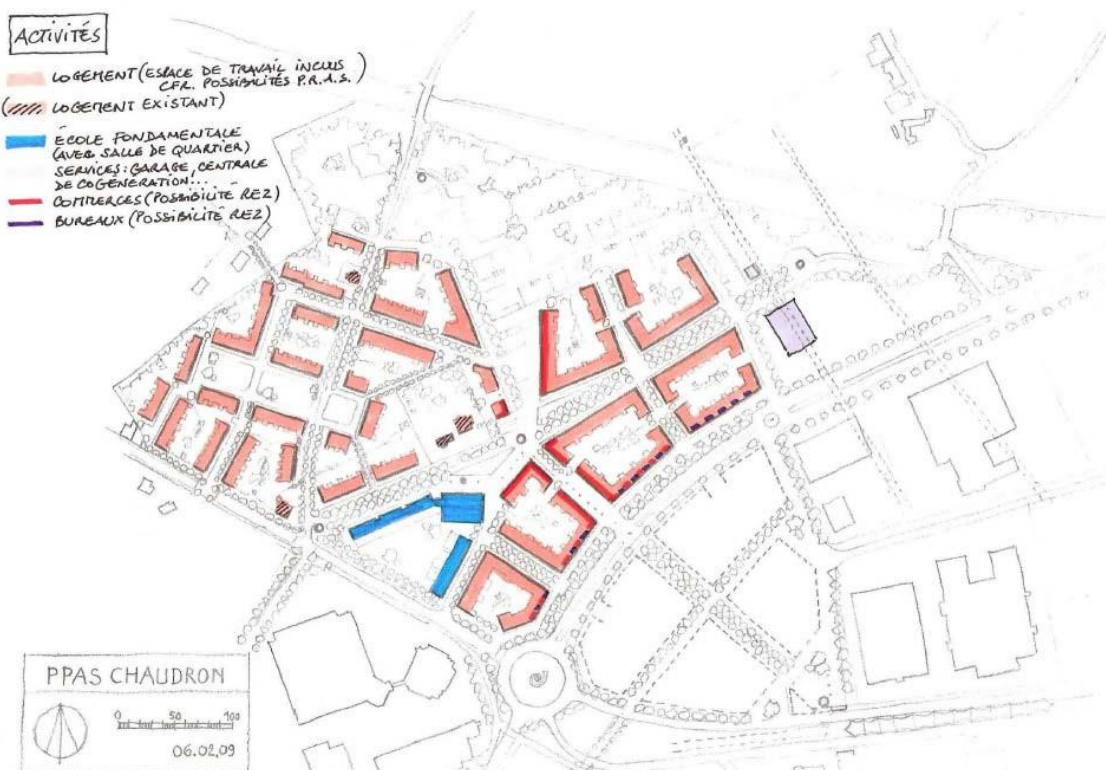
Facet van het grijze net (hemelwater)



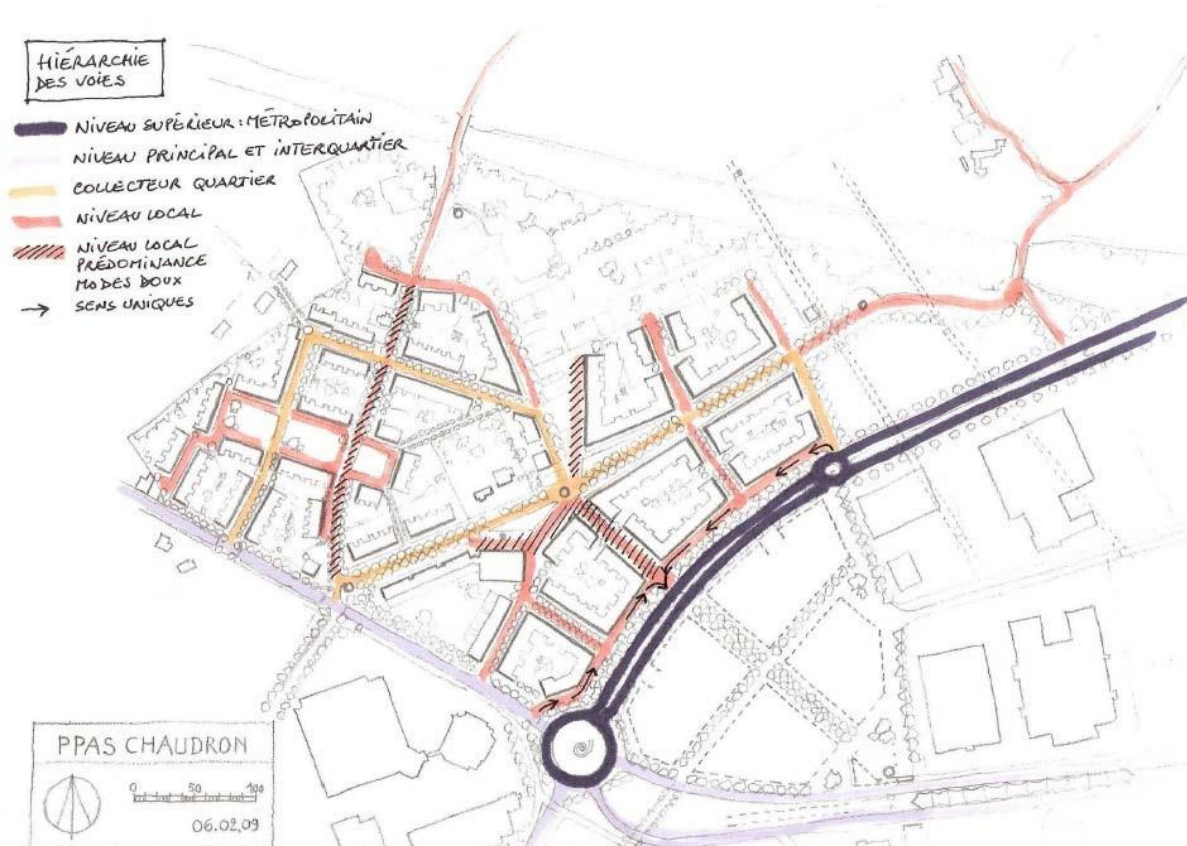
Facet van de beplanting en beboming in de openbare ruimte



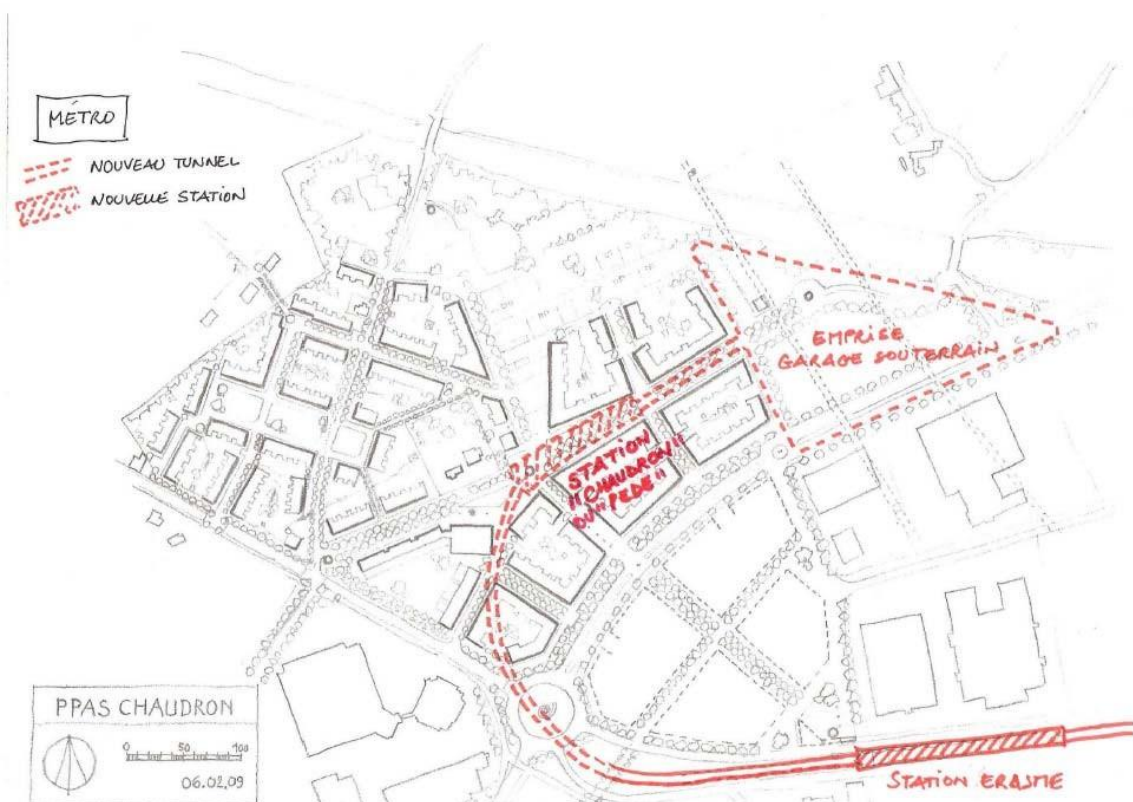
Facet van de bouwprofielen



Facet van de bestemmingen



Facet van de hiërarchie van de wegen



Facet van de metro

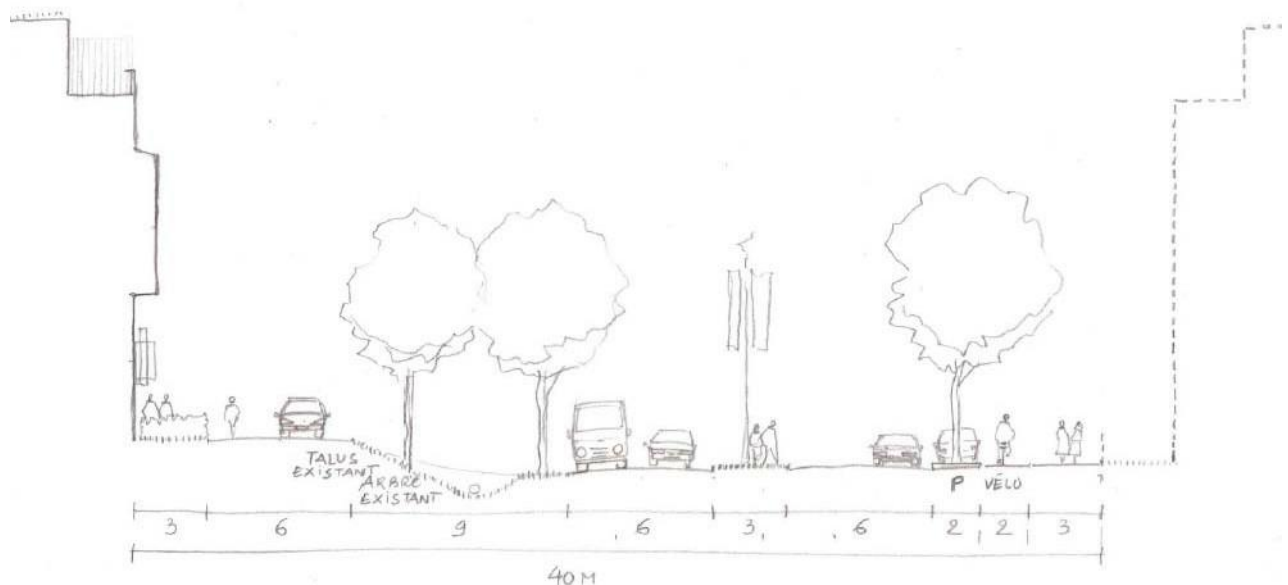
PRINCIPEDOORSNEDES VAN DE OPENBARE RUIMTEN



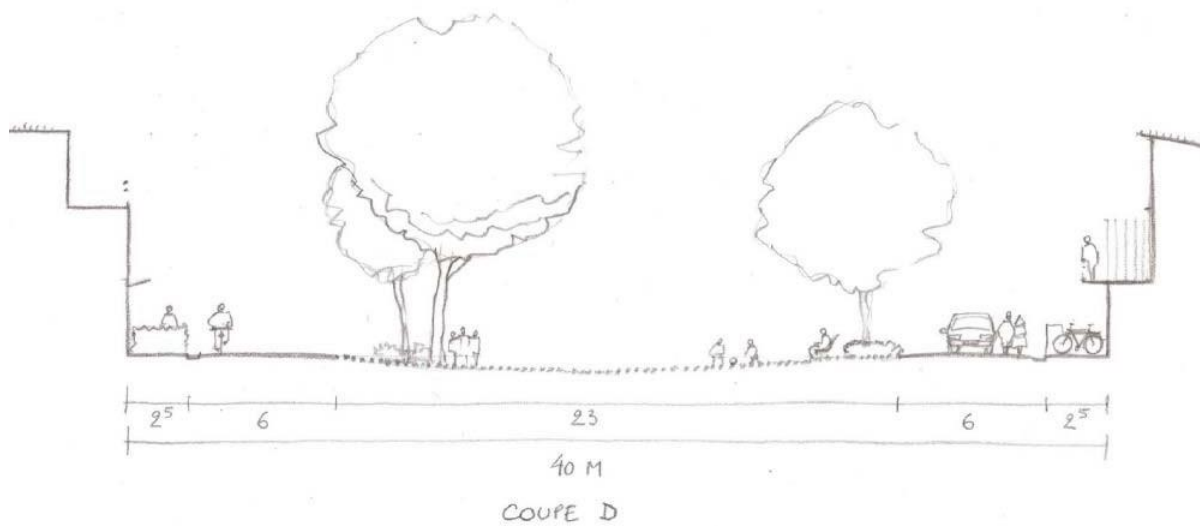
Situatie van de doorsnedes

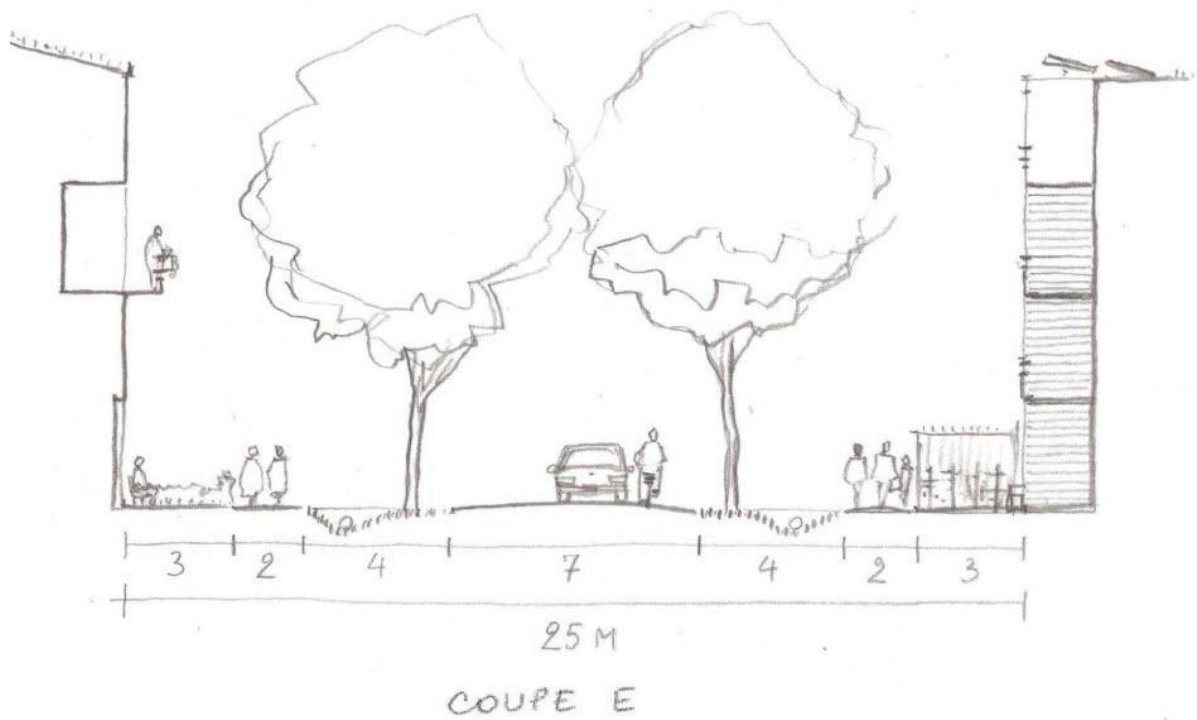


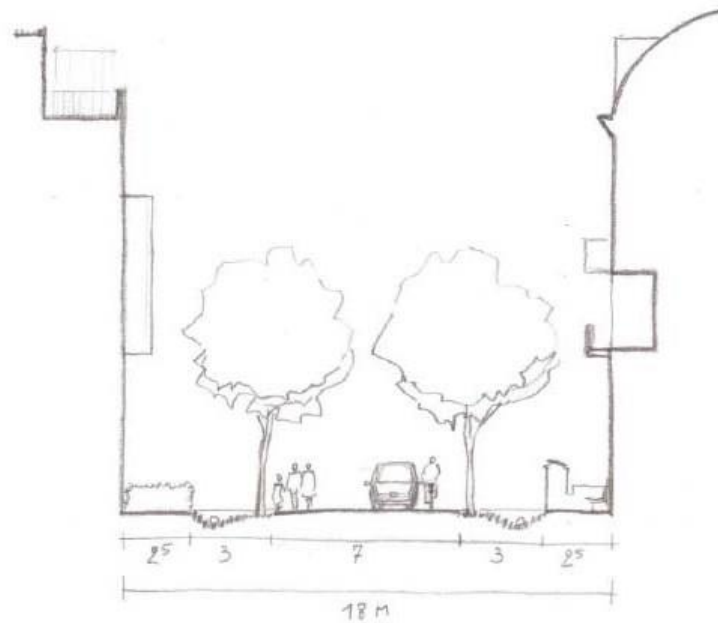
ROUTE DE LENNIK
COUPE A



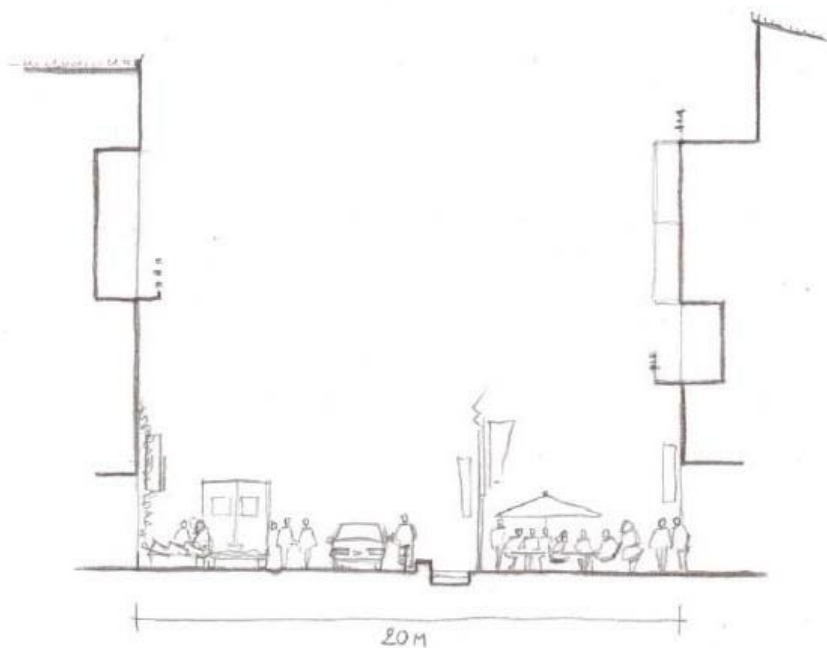
BOULEVARD H. SIMONET
COUPE B



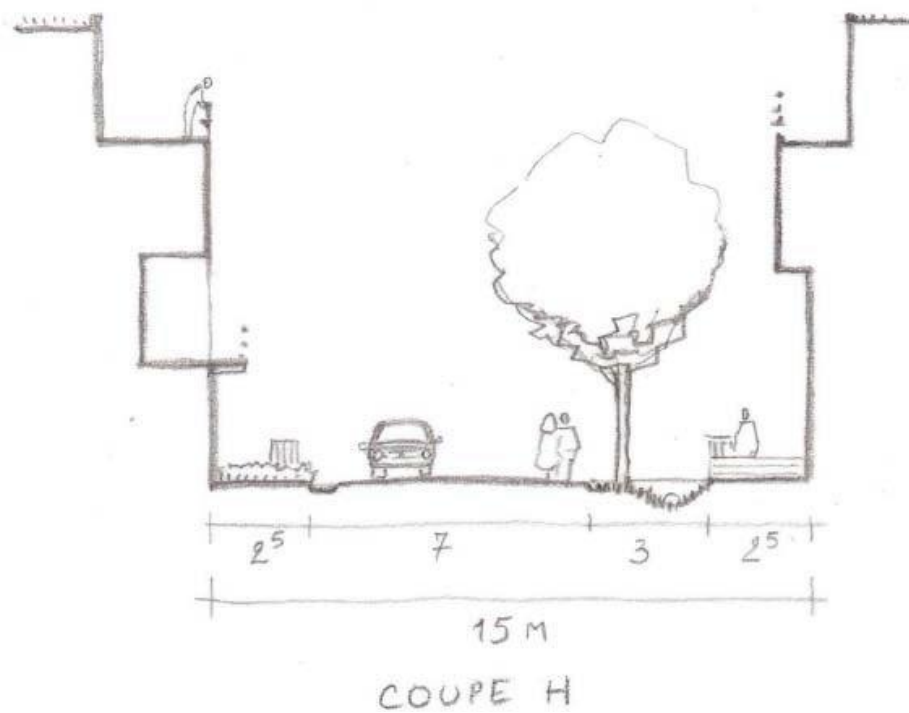
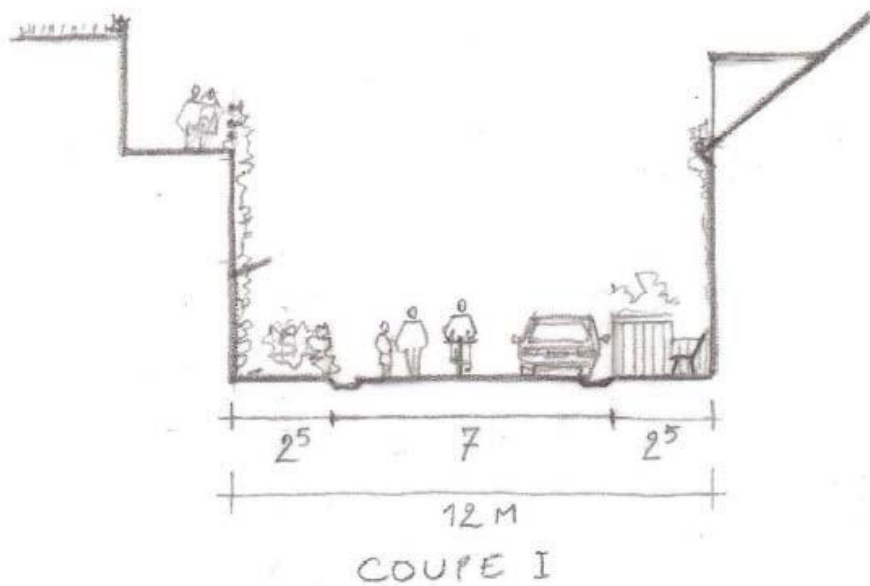




COUPE G



COUPE F



2.2. VARIANT B

Variant B onderscheidt zich van variant A vooral door het feit dat er meer economische activiteiten worden voorzien die de Erasmuspool aanvullen.

Binnen de toegelaten grenzen van het BBP worden er kantoren, diensten en handelszaken gevestigd op de gelijkvloerse verdiepingen in de H. Simonetlaan en in de straat tussen het metrostation Erasmus en het centrum van de wijk. Deze gelijkvloerse verdiepingen zijn dieper dan de bovenliggende verdiepingen en er worden koeren, patio's en groendaken gecreëerd.

Als compensatie voor de verminderde vloeroppervlakte voor woningen, geïnduceerd doordat er meer oppervlakte wordt voorzien voor economische activiteiten, worden er bijkomende appartementen voorgesteld aan de rand van de wijk, in de Pedevallei, die ten volle genieten van de weidsheid van het landschap.

Ten slotte en louter ten behoeve van de compositie wordt de zaal van de school gericht naar de beboomde dreef op de kam zodat een visueel uitzicht ontstaat op De Fazant.

SCÉNARIO B



3. EVALUATIE VAN DE VARIANTEN PER

3.1. STEDENBOUW, ERFGOED EN LANDSCHAP

Op basis van de diagnose realiseerde de stedenbouwkundige van de ontwerper een massaplan volgens de aanbevelingen en bakens die waren vastgesteld in fase 1.

Er werd al rekening gehouden met:

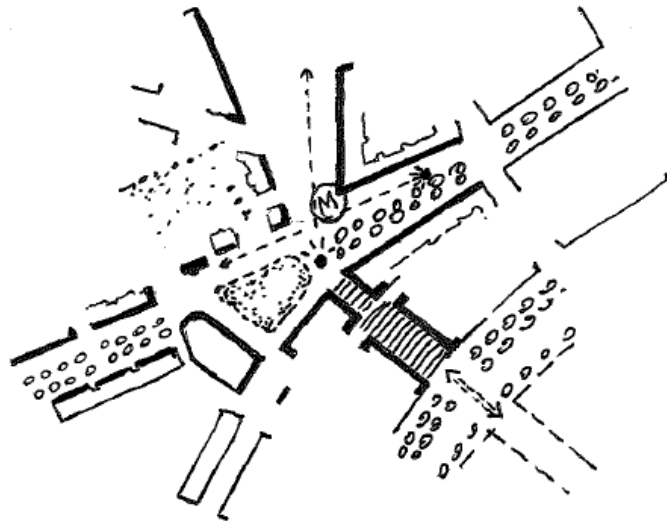
- het behoud en de herwaardering van de villa "De Fazant" en van de twee andere eigendommen. De gebouwen langs de beboomde dreef die de kamlijn volgt creëren een scenografie die de villa tot haar recht brengt, in het bijzonder het opmerkelijke silhouet van haar torentje.
- De toekomstige wijk volgt de contouren van de Pedevallei en maakt dankbaar gebruik van de bestaande topografie. Van ver gezien markeert de plaatsing op de top de valleiruimte en versterkt ze de diepte met een algemene beweging. Van dichtbij gezien worden de randen van de wijk verzacht door de openheid van de huizenblokken aan de noordkant van de site en door de natuurlijke continuïteiten tot in het hart van de wijk. Alle inwoners van deze huizenblokken genieten verre uitzichten op de opeenvolging van groen in het zuiden die de valleiruiten structureert.
- de aanwezigheid van land- of tuinbouwgronden in dialoog met Neerpede (sociale en landschappelijke perceptie), een belangrijk deel van de noordkant van de top.
- een voldoende kritieke massa van de wijk.
- beantwoorden aan de wens van de gemeente om de bouwprofielen te moduleren volgens een dichtheidsgradiënt die de link legt tussen de Erasmuspool en het landelijke gebied van de Pede, van R+1 tot R+5+dak.
- de ontsluiting van de geplande wijk:
 - de barrière van de Henri Simonetlaan verzachten;
 - het wegnnet naar Neerpede behouden;
 - voorzien in een uitstekende bediening door het openbaar vervoer.

Aanbevelingen

Het gebruik van de metro kan worden aangemoedigd door de metro-uitgang behoorlijk in te richten: eerder een systeem van metromonden die zijn verbonden door gangen, met één toegang in het landschap die wordt bediend door bovengrondse paden en aan het einde van het perron een toegang tot de parking die is gelegen onder de hoogspanningslijnen.

Het massaplan geeft in dit stadium nog geen verdeling van het parkeeraanbod voor de buurtbewoners. In de geest van een duurzame wijk zou het goed zijn om zoveel mogelijk te beschikken over een aantal gegroepeerde parkeerplaatsen en over parkeerplaatsen in specifieke bouwwerken, in plaats van op de weg. Er moeten ook parkeerplaatsen worden voorzien voor de bezoekers.

Er kan een beknopte versie van het hart van de wijk worden afgeleid die in alle mogelijke varianten dezelfde is, zoals hierna wordt geïllustreerd.



In het hart van de verstedelijkte sector compenseren de vergroende openbare ruimten het feit dat de meeste omliggende woningen niet beschikken over een individuele tuin. De bouwlijnen worden zodanig geschikt dat een anekdotisch maar belangrijk uitzicht wordt behouden op "De Fazant" vanaf de dreef, evenals een rechtstreeks uitzicht op Neerpede in het noorden. Ze bepalen ook een driehoekige ruimte die kan worden ingericht als stadssquare. De driehoekige ruimte in het noorden kan minder formeel worden ingericht, meer aangepast aan de recreatiebehoeften van kinderen en adolescenten.

3.2. MOBILITEIT

3.2.1. Analyse en opmerkingen over de schetsen van de varianten A en B

1. Het OV-net van het wijkproject is gericht op de metrostation Erasmus en, verder, op de tewerkstellingspool van het ziekenhuis. De "lokale weg voor vooral de zachte verplaatsingswijzen" tussen de wijk en de H. Simonetlaan (deze lokale weg zullen we hierna gemakkelijkschalve en voorlopig de "Pededreef" noemen) wordt aangelegd doorheen de huidige overstapparking en in rechte lijn naar het metrostation Erasmus. De overstapparking kan worden verplaatst (aan de rand van de H. Simonetlaan vanwege de bereikbaarheid) en de parkingsite verdient een interessantere heraanleg in het hart van een wijk die volop in ontwikkeling is.
2. De Pededreef biedt dus een snelle verbinding voor voetgangers en fietsers met het metrostation en de nabij gelegen tewerkstellingspool.
3. Als die verbinding niet of niet meteen wordt aangelegd, zou de Pededreef niet mogen uitkomen op de H. Simonetlaan en moeten de verbindingen via de Researchdreef en de rotonde H. Simonet (een zeer onveilige plaats voor de zachte weggebruikers) worden aangelegd.
4. Bijzondere aandacht moet worden besteed aan het no man's land dat moet worden overgestoken tussen de Ketelwijk en het metrostation. Hier zouden al regelmatig mensen zijn overvallen, wat een onveiligheidsgevoel heeft gecreëerd dat moeilijk is tegen te gaan.
5. Het kruispunt Simonet-Researchdreef kan worden behandeld als rotonde of als kruispunt met verkeerslichten. Dit moet nader worden onderzocht. Hierna volgt een overzicht van de voor- en nadelen van de beide oplossingen:

Kruispunt met verkeerslichten

Gevoel van meer veiligheid voor voetgangers en fietsers.

Minder verbruik van ruimte

Hoge snelheden bij groen licht (en oranje!) buiten de spitsuren, tenzij de cycli worden aangepast

Zeer geschikt voor ongelijk belangrijke wegen

Rotonde

Omweg voor de voetgangers.

er zijn al rotondes op de as (bv in de H. Simonetlaan).

Daadwerkelijke snelheidsmatiging

Niet geschikt voor zeer ongelijk belangrijke wegen

Weinig geschikt voor een

ziekenwagenroute Meer verbruik van ruimte

6. Op de ventweg langs de huizenblokken in de H. Simonetlaan zou over de hele lengte eenrichtingsverkeer in westelijke richting moeten worden voorzien (behalve voor fietsers in beide richtingen). Het verkeer zou in de H. Simonetlaan moeten invoegen vóór de rotonde Erasmus. Een rij uitrijdende wagens

halverwege de afstand (tegenover de Pededreef) moet worden vermeden. Deze uitrit moet wel behouden blijven voor fietsers en voetgangers die verder willen richting metro (zie punt 3 hiervoor). Zo wordt een lokaal wegennet gecreëerd

dat duidelijk leesbaar is "in de goede richting" en waarbij vanaf de uitrit aan het uiteinde alle richtingen kunnen worden gekozen.

7. Indien er aan de ventweg van de laan handelszaken worden voorzien, wordt het parkeren door passerende klanten bij voorkeur beheerd aan de westkant van de doorgaande wegen van de laan en niet op de ventweg zelf. Op die manier behoudt die de functie van semi-verkeersvrije lokale bedieningsweg. Daarvoor zou het geschetste profiel van de laan naar het oosten moeten worden verschoven en zou het parkeren aan de kant van de Ketelstraat, tussen de bomenrijen, moeten worden behouden.
8. Het aantal uitwegen op de hoofdassen wordt bij voorkeur beperkt: "Pededreef" voorbehouden voor de zachte weggebruikers (6 hiervoor) en twee uitwegen op de Lenniksebaan. De lokale weg in het uiterste westen van het massaplan moet doodlopend blijven (wel met een verbinding voor fietsers en voetgangers), te meer omdat anders het doorgaand verkeer naar Ketel er gebruik van zou kunnen maken.
9. De hoofdassen moeten worden opgevat als voorrangswegen (geen voorrang van rechts) en de uitwegen moeten worden behandeld als doorlopende voetpaden.
10. De Lenniksebaan is aan beide zijden voorzien van een fietspad (anders dan op de doorsnede, A) het pad wordt een gemengd pad voor voetgangers en fietsers tussen de Ketelstraat en de rotonde Erasmus; afhankelijk van de toekomstige drukte moet het misschien worden verbreed.
11. Een metrostation "Pede" of "Neerpede" is tegen verminderde kost realiseerbaar als er binnen de perimeter een stelplaats moet worden gevestigd. Ook de overstapparking zou bij die gelegenheid kunnen worden verplaatst. Deze mogelijkheid moet ernstig worden onderzocht als conditio sine qua non voor een duurzame mobiliteit.
12. De bouw van het nieuwe metrostation betekent niet dat er geen rechtstreekse verbinding met Erasmus (studie- en tewerkstellingspool) moet worden voorzien voor fietsers en voetgangers.
13. Het nieuwe metrostation bevordert de invoer van autodelen in de wijk (minder parkeerplaatsen nodig) aangezien de deelauto's ook kunnen worden gebruikt door mensen die met de metro uit het stadscentrum komen.
14. Wijkverzamelwegen: Die moeten a priori worden voorzien met tweerichtingsverkeer om de in de wijk afgelegde afstanden te beperken. Ze moeten wel geschikt zijn voor gemengd verkeer, dus fietsers en voetgangers in het midden van de weg en niet altijd aan de kant.
15. Lokale wegen: a priori met eenrichtingsverkeer en een smalle rijbaan om wildparkeren de facto te verhinderen. Het profiel van deze wegen moet nader worden onderzocht naargelang de lokalisatie van de garages en parkings.
16. De breedtes tussen de rooilijnen lijken gekozen volgens de hoogte van de gebouwen en volgens de bezonning. De verdeling van de openbare ruimte tussen gebruiksdoelen en gebruikers moet verder worden verfijnd. Als werkbasis geldt de lokalisatie van de garages en parkings (zie 14 en 15) en de lokalisatie van de handelszaken en diensten die leveringsplaatsen, enz. nodig hebben. Aan de plannen van de openbare ruimten moet de grootste aandacht worden besteed. Bedoeling is om de gewenste gedragingen te induceren en wildparkeren (een ernstig probleem) te vermijden. Dit werk moet a priori niet worden verricht op schaal van het BBP.
17. In de H. Simonetlaan moeten fiets- en voetpaden worden aangelegd voor mensen die er parkeren (mensen die werken in de Researchdreef en voor de trajecten naar CORA en de Olympische Dreef).
18. In het algemeen moet in het schema van de wegen van de nieuwe wijk de mogelijkheid worden voorzien om er bussen te laten rijden. Daarvoor moeten de rijbreedtes en draaistralen voldoende groot zijn. Dat bevordert ook de vlotte toegankelijkheid voor

3.2.2. Impact op de H. Simonetlaan en de Lenniksebaan

De Ketelwijk wordt bediend door twee verzamelwegen die enerzijds uitkomen in de H. Simonetlaan en anderzijds op de Lenniksebaan.

De schikking van de gebouwen en van de verzamelwegen van de wijk laat toe om een denkbeeldige lijn te tekenen volgens een noordzuidas die de wijk verdeelt in twee subwijken, west en oost. De westelijke subwijk verenigt 33 % van de inwoners en wordt logischerwijs naar de Lenniksebaan gericht om de toegankelijkheid met de auto te verzekeren. De oostelijke wijk verenigt 67 % van de inwoners en wordt logischerwijs naar de H. Simonetlaan gericht. Op basis van deze logica kan een eerste analyse worden gemaakt van de invoeging van het verkeer dat de Ketelwijk induceert op de hoofdassen. Twee reserves dienaangaande:

- De weg die de inwoners zullen kiezen om de wijk te verlaten met de auto (minstens tijdens de ochtendspits op weekdays) zal in ruime mate afhangen van de inrichting van de kruispunten aan het einde van de verzamelwegen. De makkelijke of moeilijke invoeging in het hoofdverkeer, de filevorming op de verzamelweg in de wijk zullen een rol spelen bij de keuze van de bestuurders.
- Anderzijds kan worden verwacht dat de meeste bestuurders in oostelijke richting zullen rijden via de H. Siimonetlaan, hetzij om zich naar het Brussels Hoofdstedelijk Gewest te begeven, hetzij om naar de Ring 0 te rijden. Een deel van de bewoners van de westelijke subwijk zal de wijk dus binnen- en buitenrijden via het kruispunt van de Researchdreef en de wijk doorrijden over de verzamelweg.

Geïnduceerde verkeersvolumes

De eerdere hypothesen die in deze studie werden geformuleerd kunnen als volgt worden samengevat:

Aantal woningen	1200
Aantal inwoners	3000
motorisatie van de gezinnen	1
aantal personenwagens	1200
geïnduceerd verkeer tijdens de spitsuren	300
westelijke subwijk	33%
oostelijke subwijk	67%
verkeer dat de westelijke subwijk genereert tijdens de spitsuren	99
verkeer dat de oostelijke subwijk genereert tijdens de spitsuren	200
Totaal	299

In totaal zouden 300 wagens de wijk verlaten tijdens de ochtendspits. Ongeveer 200 daarvan zullen kiezen voor de H. Simonetlaan inrijden en 100 voor de Lenniksebaan (zie evenwel de eerder geformuleerde reserves).

Beheer van het kruispunt van de Researchdreef met behulp van een rotonde?

Uit een eerste capaciteitsberekening ⁶van een rotonde die zou worden aangelegd in de H. Simonetlaan blijkt dat de rotonde, met de huidige verkeerslast, zonder het door de wijk geïnduceerde bijkomende verkeer goed zou functioneren. Het door de wijk geïnduceerde verkeer zou in de laan echter een lichte filevorming creëren van het verkeer dat afkomstig is van de rotonde Erasmus. De berekening zou tijdens de ontwikkeling van de site moeten worden verfijnd op basis van bijgewerkte tellingen en een nauwkeurig plan van het rotondeproject. Als de capaciteit onvoldoende wordt geacht, moeten er op het kruispunt verkeerslichten worden geïnstalleerd die zodanig worden geregeld dat het verkeer in de H. Simonetlaan vlot kan doorrijden al ontstaat er een langere wachttijd bij het verlaten van de Ketelwijk.

⁶ *Handmatige berekening volgens de EPFL-methode van Lausanne. Maakt een eerste raming mogelijk. Zie bijgevoegde berekening*

Beide oplossingen voor het beheer van het kruispunt moeten dan met elkaar worden vergeleken, rekening houdend met andere aspecten zoals snelheidsverlaging, geluidsimpact, vlotheid van het verkeer buiten de spitsuren, enz. (zie rapport fase 2, punt 3.2).

Effecten op de rotonde H. Simonet

Het door het project geïnduceerde verkeer zal het verkeer op de rotonde licht doen toenemen. De auto's die vanuit de wijk de Lenniksebaan oprijden (ongeveer 100 voertuigen/uur waarvan 90 ongetwijfeld in de richting van de rotonde) zal moeiteloos kunnen invoegen in het verkeer dat vanuit het westen op de Lenniksebaan rijdt. Het verkeer op de rotonde zal echter wel toenemen en het verkeer vanuit de Wybranstraat vertragen (ook vandaag staan er al lange files tijdens de ochtendspits).

Invoeging op de Lenniksebaan

Tijdens de ochtendspits zouden maximaal 100 voertuigen/uur de wijk verlaten. Deze voertuigen zullen vrijwel moeiteloos kunnen invoegen in het verkeer dat in de richting van de rotonde H. Simonet rijdt (ongeveer 900 voertuigen/uur), temeer omdat er op dat ogenblik slechts weinig verkeer is naar Lennik (ongeveer 200 voertuigen/uur). Een rotonde op het kruispunt zou niet geschikt zijn; de installatie van verkeerslichten zou niet gerechtvaardigd zijn.

Wij stellen voor om de verzamelweg slechts op één punt te laten uitkomen op de Lenniksebaan, namelijk op het meest westelijke punt dat al het door de zuidwestelijke subwijk geïnduceerde verkeer kan absorberen of zelfs meer indien nodig, bijvoorbeeld bij werkzaamheden aan de oostelijke kant.

Evenwel dient opgemerkt dat de inrichting van het kruispunt H. Simonetlaan # Researchdreef van bijzonder belang is voor het in en uitrijden van de wijk voor het geïnduceerde verkeer (200 tot 300 voertuigen/uur).

De beboomde wijk kan dan misschien worden behandeld als een semi-verkeersvrije bedieningsweg tussen de Lenniksebaan en de kleine centrale rotonde.

Tijdens de avondspits

Het door het project geïnduceerde verkeer tijdens de avondspits zal geen aanzienlijke impact hebben op het verkeer op de hoofdassen bij het verlaten van het Gewest. Tijdens de avondspits zijn de terugkeertrajecten immers meer gespreid in de tijd. Het drukste punt, namelijk de rotonde H. Simonet, zal vrij weinig worden gebruikt door de inwoners. Die zullen eerder kiezen voor de Researchdreef als ze uit oostelijke richting komen. Het beheer van dit kruispunt met een rotonde zal 's avonds minder problemen veroorzaken dan 's morgens.

*Zie de gedetailleerde berekening in
de tekstuele bijlage*

3.3. BEVOLKING: SOCIAALECONOMISCH DOMEIN

Het massaplan werd ontworpen in antwoord op de diagnose-elementen en aanbevelingen van fase 1.

De diversiteit van de woningtypologieën en hun lokalisaties laten toe om een variëteit van inwoners aan te trekken overeenkomstig de analyses van fase 1. Deze diversiteit van gezinnen is een voedingsbodem voor wederzijdse kennis en bijstand tussen verschillende generaties.

Het aantal mogelijke woningen stemt overeen met de kritieke massa die nodig is om "een wijk te vormen", namelijk de garantie dat er voldoende buurtcliënteel aanwezig is om de handelszaken, diensten en buurtvoorzieningen te doen overleven.

Het feit dat gezinnen van verschillende sociaaleconomische categorieën bij elkaar wonen, kan het meest productief zijn in het dichtste en meest centrale deel van de wijk waar de sociale sfeer het minst zal worden geconnoteerd door de inwoners; Ook de aanwezigheid van gebruikers van buiten de wijk (klanten, werknemers, bezoekers) zal bijdragen tot een meer kosmopolitische sfeer die de sociale heterogeniteit tussen inwoners bevordert.

De bevolking die op sociaaleconomisch vlak het meest afhankelijk is van het openbaar vervoer en de goede toegankelijkheid voor voetgangers, kan zich vestigen in het dichtste en meest centrale deel van de wijk, op minder dan 5 minuten wandelen van de handelszaken, diensten en buurtvoorzieningen en van het metrostation.

De inrichting die onder meer wordt geïllustreerd door de principedoorsteden stelt oplossing voor die voldoen aan de noden op de Lenniksebaan, terwijl de organisatie van het verkeer vermijdt dat er meer verkeer wordt aangetrokken naar Neerpède. De geplande school zal worden geplaatst in de buurt van de belangrijkste verkeersassen waar het verkeer moet worden behouden, maar zal tegelijk een centrale positie bekleden in de wijk zodat de bewoners er te voet naartoe zullen kunnen.

De druk van de verstedelijking op het landschap van Neerpède zou moeten worden opgeheven. De compositie van de wijk moet definitief een einde maken aan de bebouwing in het landschap terwijl het metrostation de definitieve eindhalte wordt van de lijn. Het wordt zonder verdere verbindingen met de spoorweg geplaatst in het centrum van de nieuwe wijk en zal dienst doen als poort van het "landelijke en landschappelijke park". Zo kan Neerpède worden bestendig en mensen aantrekken uit het hele zuidwesten van Brussel die op zoek zijn naar recreatieve ruimten.

Op het vlak van gemengdheid en animatie van de toekomstige wijk zijn de twee varianten in synergie met de nabijgelegen verstedelijkte sectoren (Erasmus, activiteiten). Variant B creëert daarbij meer ruimte voor activiteiten. Er dient opgemerkt dat het handelspleintje aan de H. Simonetlaan een "warme" centraliteit biedt aan de hele Erasmussector.

Het ligt immers heel dicht bij de externe gebruikers van de nieuwe wijk.

De economische impact van de aanleg van wegen en groene ruimten en van het statuut van het beheer daarvan zal worden gepreciseerd in het ontwerp van grafische voorschriften van het BBP.

Als ten behoeve van de bepalingen van het bestemmingsplan van het BBP geen grondruil of minnelijke grondoverdracht mogelijk is, zal de overheid moeten overgaan tot de nodige onteigeningen om de inrichtingsdoelstellingen te bereiken.

3.4. BODEM, ONDER-GROND EN GRONDWATER

3.4.1. Nutsleidingen

De enige bestaande leiding op de betrokken site is de waterleiding in de Ketelstraat.

Vanwege de verstedelijking die is voorzien aan weerszijden van deze straat zal deze leiding waarschijnlijk geen impact ondergaan van het ontwerpscenario van 12/02/2009.

Wel dient opgemerkt dat ze zal moeten worden opgenomen in een vernieuwd en verdicht leidingennet, afhankelijk van het aantal inwoners dat is voorzien op de site.

3.4.2. Hydrogeologie

Uit de geocentrische benadering blijkt dat er geen grootdebietpompen zijn gelegen binnen een straal van 2 km rond de bestudeerde site. Er is dus geen risico van grondverzakking als gevolg van bronbemaling.

De inzameling van de meteorologische gegevens over de bestudeerde site wordt aanbevolen zodat een waterbalans kan worden opgemaakt. De vermindering van de landbouwgronden zal immers de evapotranspiratie beïnvloeden en het aantal ondoorlatende oppervlakken doen toenemen. De voorspelbare effecten op de lokale hydrologie zullen zich voordoen op de losse oppervlaktegronden en de gronden die minder vaak verzadigd worden bij hevige regenval. De lokale water economie zal dus worden gewijzigd en aan de hand van geotechnische bodemonderzoeken zal de afwezigheid moeten worden gecontroleerd van opzwellende turf- en/of kleidelen die differentiële verzakkingen zouden kunnen induceren.

Deze waterbalans zal een nauwkeurig beeld geven van de hoeveelheid regenwater die de grondwaterlaag niet bereikt en het mogelijk maken om:

- bij de dimensionering van het rioleringsnet rekening te houden met de al bestaande leiding op de site en met het waterverbruik per inwoner;
- het deficiënte debiet bij de bevoorrading van de grondwaterlaag te evalueren in vergelijking met de gewestelijke debieten (samengevat in de geocentrische benadering);

Op het eerste gezicht, rekening houdend met de beperkte aquifere potentialiteit van de kleihoudende leem in de ondergrond waarop de toekomstige bouwwerken komen te staan en met de verstedelijkbare oppervlakte die deze induceren, zullen de geplande inrichtingen (scenario 1 of 2) geen aanzienlijke invloed hebben op de lokale hydrogeologie. Dit moet echter worden gevalideerd aan de hand van de waterbalans.

Omdat het project een stedelijk gebied betreft en wordt geplaatst ter hoogte van kleihoudende leem, zou de kwetsbare waterhoudende laag niet aanzienlijk worden beïnvloed als tijdens de levensduur van de inrichtingen de gepaste voorzorgen worden genomen.

3.4.3. Stabiliteit van de bodem

De diepte van de quaternaire gronden ter hoogte van de bestudeerde site varieert tussen 15 en 30 meter. De graafwerken voor de funderingen (vooral voor de parkings) moeten worden beperkt tot deze losse gronden (later te valideren op basis van preciezere gegevens).

Figuur 7 toont de verticale afstandsverschillen tussen het piëzometrische en topografische oppervlak op de Ketelsite, met minieme dieptes van de grondwaterlaag ter hoogte van de moerassige gebieden in het noorden van de site, dichtbij de spoorweg.

Om een te grote grondwaterbemaling tijdens de uitvoering van de werken en bouwen op gronden met matige mechanische eigenschappen te vermijden, wordt de bebouwing bij voorkeur voorzien bij de topografische kam, waar het risico van instabiliteit en overstroming beperkter is. Tijdens de fase van de werken kan het blootleggen van de grond, het graven van bouwputten en het aanleggen van taluds echter tijdelijke instabiliteit veroorzaken, met name bij neerslag.

Rekening houdend met de lage grondwaterdebieten in dergelijke gronden, zal de hoeveelheid water dat moet worden afgevoerd tijdens de graafwerken vrij makkelijk kunnen worden beheerd; Bijzondere aandacht moet echter worden besteed aan het afvoerpunt van dit water om elke erosie of verslibbing van bestaande structuren te vermijden.

Met het oog op de latere funderingsberekeningen van de bouwwerken die zijn gepland op de Ketelsite, zullen boringen en bodemonderzoeken moeten worden uitgevoerd om de geotechnische eigenschappen van de quaternaire gronden, die in de uitgevoerde studies als matig/sterk samendrukbaar worden beschouwd, te controleren:

- langs het tracé van lijn 50A, aan de noordrand van de bestudeerde site;
- ter hoogte van het Erasmusziekenhuis, aan de zuidrand van de bestudeerde site.

Deze geotechnische onderzoeken moeten ook de afwezigheid van opzwellende turf- en/of kleidelen vaststellen die differentiële verzakkingen zouden kunnen veroorzaken. De waterdruk op de grondplaat moet worden geneutraliseerd door permanente drainering. Op die manier hoeft er geen dure grondplaat te worden voorzien van een zodanige dikte dat ze bestand is tegen de waterdruk.

3.4.4. Evaluatie van de effecten van het metroproject

FASE VAN DE WERKEN

Hydrogeologie

Men dient na te gaan of het graven van de sleuven (toegangswegen, bouwmachines, materieel, grondwerken, lengte en diepte van de sleuven,...) het lokale grondwater niet zal beïnvloeden:

- Kwalitatief: geen geïnduceerde vervuiling;
- Kwantitatief: geen aanzienlijke wijziging van de afvoermodaliteiten en controle van de impact van de afvoerpunten van het bemaalde water.

Stabiliteit van de bodem

In het kader van de effectenstudie moet worden nagegaan hoe de erosieverschijnselen ten gevolge van de wijziging van de stroming van het water die wordt veroorzaakt door de sleuven en uitgravingen, kunnen worden beheerst.

Het blootleggen van de grond, het graven van bouwputten en het aanleggen van taluds kan tijdelijke instabiliteit veroorzaken, met name bij neerslag.

Omdat er werken worden uitgevoerd onder het piëzometrische niveau van de grondwaterspiegel, kunnen zich grondverschuivingen voordoen.

Rekening houdend met de lage grondwaterdebieten in dergelijke gronden, zal de hoeveelheid water dat moet worden afgevoerd tijdens de graafwerken vrij makkelijk kunnen worden beheerd; Bijzondere aandacht moet echter worden besteed aan het afvoerpunt van dit water om elke erosie of verslibbing van bestaande structuren te vermijden.

EXPLOITATIEFASE

Hydrogeologie

Omdat het project een stedelijk gebied betreft en wordt geplaatst ter hoogte van kleihoudende leem, zou de kwetsbare waterhoudende laag niet aanzienlijk worden beïnvloed als tijdens de levensduur van de inrichtingen de gepaste voorzorgen worden genomen.

Stabiliteit van de bodem

De gevolgen van de wijziging in de samenstelling en de verdichting van de ondergrond moeten worden geanalyseerd. Deze wijzigingen kunnen immers, doordat de waterbelasting verandert, ernstige stabiliteitsproblemen induceren.

Ook moet rekening worden gehouden met de lokale bemaling van het piëzometrische oppervlak tijdens de werken. Die kan namelijk differentiële grondverzakkingen veroorzaken.

Met het oog op de latere funderingsberekeningen van de bouwwerken die zijn gepland op de Ketelsite, zullen boringen en bodemonderzoeken moeten worden uitgevoerd om de geotechnische eigenschappen van de quaternaire gronden, die in de uitgevoerde studies als matig/sterk samendrukbaar worden beschouwd, te controleren:

- langs het tracé van lijn 50A, aan de noordrand van de bestudeerde site;
- ter hoogte van het Erasmusziekenhuis, aan de zuidrand van de bestudeerde site.

Deze geotechnische onderzoeken moeten ook de afwezigheid van opzwellende turf- en/of kleidelen vaststellen die differentiële verzakkingen zouden kunnen veroorzaken. De waterdruk op de grondplaat moet worden geneutraliseerd door permanente drainering. Op die manier hoeft er geen dure grondplaat te worden voorzien van een zodanige dikte dat ze bestand is tegen de waterdruk.

3.5. AFVALWATER(, REGENWATER, LEIDINGWATER)

3.5.1. Riolering

AFVOERNET VOOR AFVALWATER

De Ketelstraat lijkt zich in te schrijven in een zuidwestelijk-noordoostelijk georiënteerde talweg. Ze kan dus een prioritaire as zijn voor het wegstromen van het hemelwater bij hevige regen. Economisch gezien zou het interessant zijn om deze natuurlijke helling te benutten.

ZUIVERINGSSTATION

Het stedenbouwkundige project zal geen specifieke impact hebben op de werking van het waterzuiveringsstation "Zuid".

De beoogde activiteiten zijn immers hoofdzakelijk van het residentiële type en zullen wellicht geen vervuiling veroorzaken die de werking van het zuiveringsstation in het gedrang brengt.

LEIDINGWATER

De enige bestaande leiding op de betrokken site is de waterleiding in de Ketelstraat.

Deze leiding zal moeten worden opgenomen in een vernieuwd en verdicht leidingennet, afhankelijk van het aantal inwoners dat is voorzien op de site.

3.5.2. Topografie

Omdat er geen informatie werd verstrekt over een wijziging van het bodemreliëf, kunnen de effecten daarvan in dit stadium niet worden geëvalueerd.

3.5.3. Kwaliteit van het oppervlaktewater

In overeenstemming met de doelstellingen van de Kaderrichtlijn-Water 2000/60/EG tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid, zal het rioleringswater worden opgevangen in collectoren om de kwaliteit van het oppervlaktewater te vrijwaren (ook die van de Neerpedebeek die van 2001 tot 2005 als slecht werd beschouwd).

Aangezien deze landbouwgronden zullen worden omgezet in bouwgrond, zal het wegstromende water minder organische stoffen bevatten die zijn geïnduceerd door de landbouwactiviteiten. Dit zal bijdragen tot de verbetering van de staat van de Neerpedebeek.

3.5.4. Overstromingsrisico's

Omdat het vochtige gebied in het uiterste noordwesten van de site, rond hoogte +42 meter (gegevens ongeveer 142.335 meter; 167.660 meter) niet zal worden verstedelijkt, zal elk overstromingsrisico van kelders op deze plaats worden vermeden.

3.6. BIODIVERSITEIT : FAUNA EN FLORA

3.6.1. Impact van de geplande groene ruimten en beplantingen

De projecten voor "groene" ruimten en beplantingen zullen het verlies aan biodiversiteit niet compenseren. Die teloorgang is het gevolg van de omzetting van open landbouwruimte in een verstedelijkte wijk met een hoge bevolkingsdichtheid.

De ruimte bestond vooral uit een open milieu en de soorten met een hoge faunistische waarde (leeuweriken, woelmuizen, hazen, ...) die er leven, zijn nauw verbonden aan dat landbouwmilieu. Ook de kerkuil en de torenvalk worden er waargenomen.

De aanleg van groene ruimten (met een blauwe of grijze component?) en de aanplanting van bomenrijen zullen niet volstaan om de voorwaarden nodig voor deze soorten met een hoge erfgoedwaarde te herstellen. De nieuwe wijk zal niet de nodige habitats bieden en wordt zelfs geen mogelijke overgangsplaats voor deze soorten.

De geplande inrichtingen kunnen echter wel mogelijkheden bieden aan andere soorten die doorgaans aanwezig zijn in de tuinrijke wijken van de tweede kroon of aan soorten die leven in kleinere vochtige gebieden. Deze soorten hebben globaal gezien een minder kwetsbaar statuut in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest dan de soorten die zullen verdwijnen, maar elders in het Gewest worden er toch inspanningen voor geleverd.

3.6.2. Relatie en overgang tussen de verschillende soorten groene ruimten

a. De andere lopende en voorziene inrichtingen

Parallel met het verstedelijkingsproject van de wijk en zonder dat er een rechtstreeks verband bestaat tussen de beide projecten, zal de spoorweg in een vrij nabije toekomst aanzienlijk worden gewijzigd. In het kader van het GEN-programma zal deze spoorlijn worden uitgebreid tot vier sporen. De momenteel beboste taluds zullen (wellicht volledig?) verdwijnen en zullen hun rol van penetratieas voor de biodiversiteit dus niet meer of nog nauwelijks kunnen vervullen. De "groene" inrichtingen in het kader van de nieuwe verstedelijking zouden dit verlies (deels) kunnen compenseren als ze met dat doel worden ontworpen.

b. Gepaste beheerswijzen en ruimtelijke definiëring van de beheerswijzen

- In het vochtige gebied in het noorden van de wijk lijkt het ons het meest gepast om een natuurlijke groene ruimte te creëren met waterpartijen. De oevers daarvan mogen niet worden gebetonneerd, maar moeten worden voorzien van veel planten en zachte hellingen. De ontwikkeling van beekplanten zal worden bevorderd, maar bij het beheer moet een overmatige ontwikkeling daarvan worden vermeden, vooral aan de zuidranden, zodat de waterpartijen steeds voldoende zon krijgen. Om troebelheidsproblemen te vermijden en de kleine waterfauna te begunstigen (kikvorsachtigen, macro-ongewervelden) wordt aanbevolen om geen vissen te introduceren in deze waterpartijen. Voor een optimaal functioneren van de vijvers, moeten de hoeveelheid en de kwaliteit van het water waarmee ze worden gevoed streng gecontroleerd worden. Volgens de figuur (kaart "grijs netwerk") zal het water worden opgevangen in de hele wijk (ook in de straten en op de daken). Het water dat in de straten stroomt kan veel vervuilende stoffen bevatten (rubber van autobanden, benzine, olie). Daarom moet een goede scheiding worden voorzien tussen het regenwater dat afkomstig is van de daken en de tuinruimten, het grijze water en het "zwarte" water dat afkomstig is van de weg. Het vijverwater kan het grijze water absorberen als dat vooraf, dus voordat het in de vijvers terechtkomt,

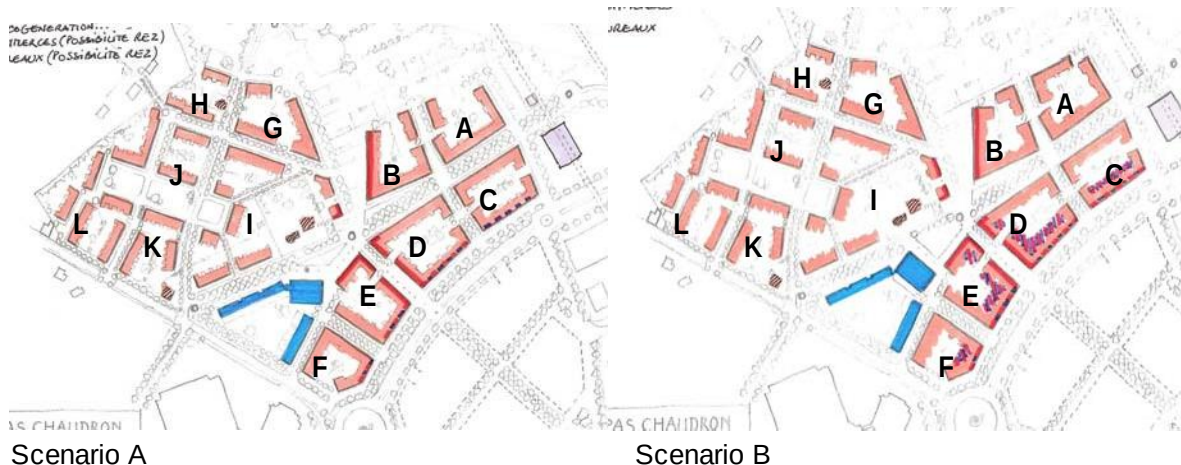
wordt gedecanteerd of deels wordt gezuiverd. De natuurlijke processen kunnen meer intensieve behandelingen aanvullen, maar een oppervlakte van ca 5 are zal nooit volstaan om het "vervuilde" water afkomstig van een hele wijk te behandelen.

- Wij stellen ook voor om ten noorden van deze ruimte een corridor met gras en struiken aan te leggen. Met een vegetatie die van lage grassen in de buurt van de vijvers geleidelijk aan overgaat in een opeenvolging van struikmassieven met hier en daar enkele bomenbosjes op de grens van het spoorwegtalud. Deze vegetatie zal worden gekozen uit inheemse soorten die geschikt zijn voor de ligging, rekening houdend met hun groei en hun belang voor de insecten of vogels. Ze zal een belangrijke rol vervullen voor de fauna. Die kan ze eventueel gebruiken als verbindingsselement (oost-west) dat de vernielde spoorwegtaluds zal vervangen.
- Bij de aanplanting van bomenrijen langs de weg zal aandacht worden besteed aan de soorten. De voorkeur zal uitgaan naar inheemse soorten. Om de functionaliteit van deze bomen voor de fauna en flora te bevorderen, zou het interessant zijn om tussen de bomen, over de hele lengte van de rij, ongemaaide grasruimten te beheren. Deze stroken van gras en bloemen zouden om "nuttig" te zijn minstens 2.5 m breed moeten zijn. Gespecialiseerde bedrijven (o.m. ecosem, <http://www.ecosem.be/>) bieden mengsels aan van natuurlijke inheemse bloemen. Het bedrijf kan ook helpen bij de keuze van de soorten of het mengseltype op basis van de ligging of het beoogde effect. Het beheer hangt af van die keuze maar omvat doorgaans min of meer het laattijdig maaien en het exporteren van de plantaardige materialen.

3.7. GELUIDS- EN TRILLINGSOMGEVING

Effecten van de gebouwen en de topografie volgens de scenario's A en B

Figuur 3 : voorstelling van de 2 scenario's en nummering van de huizenblokken



Lokalisatie en plaatsing van de gebouwen

De gebouwen van de scenario's A en B verschillen zeer weinig. Enkel de twee gebouwen A en B in het noordoosten van de site werden in de versie B gewijzigd.

Op het vlak van geluid zijn ze in scenario B beter geplaatst. De binnenterreinen van de huizenblokken A en B zijn immers minder onderworpen aan het geluid van het spoorwegverkeer dankzij de retours van de gebouwen die hen beter beschermen.

In scenario A kan het geluid worden verspreid via de openingen in de gebouwen en weerkaatsten op de gebouwen achteraan. Dit versterkt het globale bestaande geluid op de binnenterreinen van de huizenblokken, terwijl net wordt gestreefd naar een stillere omgeving op deze binnenterreinen.

De globale afstand van 100 m of meer die wordt behouden tussen de eerste gebouwen en de spoorweg is een goede maatregel om de impact van het spoorwegverkeer op de buurtbewoners te verminderen. Alleen het huizenblok A ligt op minder dan 100 m van de spoorweg. Dit huizenblok zal dus waarschijnlijk het meest worden onderworpen aan de geluidshinder voortgebracht door het spoorwegverkeer (zie het desbetreffende hoofdstuk).

Ondanks enkele onvermijdelijke openingen aan de straatkant, wordt de plaatsing van de gebouwen in de H. Simonetlaan in de beide scenario's geoptimaliseerd. De gebouwen aan de straatkant zullen immers hoger zijn en daardoor bescherming bieden voor de binnenterreinen en de andere gebouwen die meer in het centrum van de site zijn gelegen.

Ook de plaatsing van de lagere school en de sportzaal is optimaal. De speelplaats komt aan de kant van de Lenniksebaan. De buurtbewoners zullen weinig last hebben van het lawaai van de kinderen tijdens de speeltijd, maar ook in zekere mate van het geluid dat wordt voortgebracht door de Lenniksebaan.

De plaatsing van de huizenblokken F, K en L daarentegen kan beter op het vlak van geluidshinder. Deze huizenblokken zijn immers geopend naar de Lenniksebaan zodat hun binnenterreinen zeer sterk onderhevig zullen zijn aan de geluidshinder afkomstig van deze weg.

Bovendien zal het zuidwesten van de site minder genieten van het schermeffect van de gebouwen. De laagste gebouwen staan immers uitgerekend op de Lenniksebaan.

Deze effecten kunnen worden verminderd door op de Lenniksebaan een talud te creëren (of het bestaande talud te verhogen).

Deze maatregel zal des te efficiënter zijn in het westen van de site waar de laagste woningen van het gebied zijn gepland.

Topografie van de site

De topografie die is aangegeven op doorsnede A-A, ter hoogte van de Lenniksebaan, beschermt de school tegen het geluid dat die genereert. Het is wenselijk om deze topografie door te trekken tot in het uiterste zuidwesten van de site zodat de huizenblokken K en L deze natuurlijke bescherming kunnen genieten.

Met uitzondering van het talud is de topografie in de directe omgeving van de toekomstige banen en weten vrij plat en heeft ze dus geen specifieke impact op het geluid van het spoorwegverkeer.

Aangezien de sporen lager liggen dan de rest van de site, doen de taluds aan weerszijden van het spoor dienst als een efficiënt geluidsscherm dat het geluid behoorlijk dempt. De zone van 150 m langs het tracé en het westen van de site kan echter beter tegen het spoorwegverkeer worden beschermd door de taluds langs de spoorweg te verhogen en te verlengen (zie ook het hoofdstuk over het spoorwegverkeer).

Lokalisatie van de economische activiteiten

De lokalisatie van de economische activiteiten in de H. Simonetlaan is pertinent. Minder buurtbewoners zullen immers worden gehinderd door het geluid dat afkomstig is van deze zeer drukke weg.

De plaatsing van activiteiten op de binnenterreinen van de huizenblokken C, D en E, volgens scenario B, wordt echter niet aanbevolen. Het betreft immers buitenruimten die bijzonder goed beschermd zullen zijn tegen het geluid afkomstig van de H. Simonetlaan.

Akoestisch gezien is het wenselijk om deze ruimten voor te behouden voor woningen of activiteiten die een stille omgeving vereisen.

Indien er bijkomende ruimten voor economische activiteiten moeten worden voorzien, dan worden ze bij voorkeur als volgt gelokaliseerd:

- In de H. Simonetlaan op alle verdiepingen (kantoren, kmo's).
- In het huizenblok F (het binnenterrein is onderhevig aan het geluid van de Lenniksebaan).
- Op de binnenwegen van het project, in het bijzonder de verzamelwegen of de verkeersvrije straten.

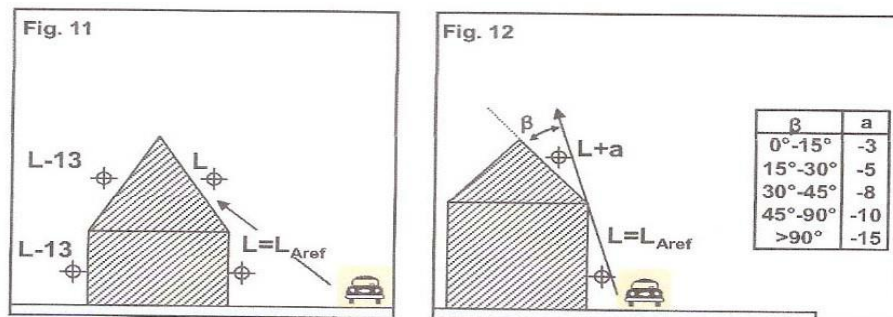
Architectuur van de gebouwen

Uit de studie van de doorsnedes A tot I blijkt dat tal van gebouwen worden voorzien van een bovenverdieping die licht inspringt ten opzichte van de gevel en dus van terrassen op de bovenste verdieping.

Als deze laatste aan de straatkant worden voorzien, genieten ze een schermeffect als gevolg van de weerkaatsing van het geluid tegen de rand van het gebouw. Deze bescherming hangt af van de afstand tussen de gevel en het beschouwde verkeer, de diepte van het terras en de invalshoek tussen de ontvanger, d.w.z. de personen die zich op het terras bevinden, en de auto's.

De nieuwe norm NBN S01-400-1 geeft de mogelijke geluidsdemping aan naargelang deze parameters. Ze worden hierna ter informatie gegeven.

Figuur 4: uittreksel uit de berekeningsregels van de norm NBN S01-400-1 ter bepaling van de referentiegeluidsniveaus L_A aan de gevels op basis van de L_{Aref} -waarde die is vastgesteld voor het gelijkvloers



Onderzoek van deze schema's leert dat de demping voor een terras als nihil wordt beschouwd als het gebouw ver van de weg staat, wat het geval zou zijn voor de configuratie van doorsnede D en in mindere mate voor de configuraties van de doorsnedes C en E.

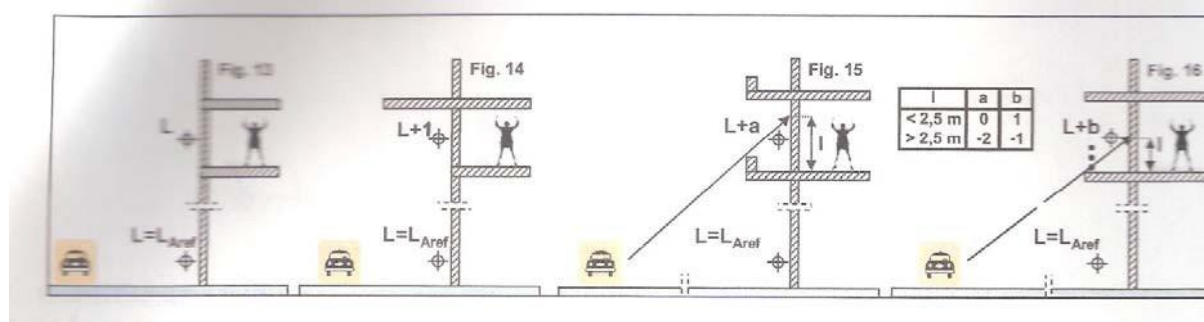
Als de afstand tot de weg korter is, varieert de mogelijke demping tussen 3 en 15 dB(A). De demping neemt toe naarmate het gebouw hoger is. Dat betekent dat de terrassen van de gebouwen type doorsnede G en F a priori beter beschermd zijn dan de terrassen van de gebouwen type doorsnede H en I.

Bij deze analyse moet echter ook rekening worden gehouden met de drukte van het wegverkeer. De gebouwen in het westen van de site (onder meer type doorsnede I en D) zijn minder onderhevig aan het geluid van het wegverkeer en lijken dus geschikt om te worden voorzien van terrassen op de bovenste verdieping.

De terrassen worden bij voorkeur zoveel mogelijk geplaatst aan de kant van de binnenterreinen, verkeersvrije straten, tuinen of parken.

De nieuwe norm NBN S01-400-1 geeft ook de mogelijke demping aan voor de gevels met balkons. Ze worden hierna ter informatie gegeven.

Figuur 5: uittreksel uit de berekeningsregels van de norm NBN S01-400-1 ter bepaling van de referentiegeluidsniveaus L_A ter hoogte van de balkons op basis van de L_{Aref} -waarde die is vastgesteld voor het



gelijkvloers

De balkons hebben a priori geen grote invloed op het geluid van het wegverkeer. De demping bedraagt maximaal 2 dB(A) op het geluid van het wegenverkeer, wat relatief weinig is. Er dient opgemerkt dat balkons zonder volle leuning het geluid minder dempen en zelfs nog licht versterken.

In het algemeen kunnen we beschouwen dat het geluid van het wegverkeer op de balkons hetzelfde is als aan de gevels van de gebouwen.

Ten slotte heeft de architectuur van de gebouwen slechts een beperkte impact op het geluid afkomstig van de Ring. Omdat die veel verderop is gelegen genereert hij een zeer diffuus geluid dat waarschijnlijk door alle buurtbewoners zal worden gehoord. De geluidshinder varieert echter wel naargelang de windrichting en de hoogte waarop de buurtbewoners zich bevinden.

3.7.1. Effecten van het spoorwegverkeer

In dit stadium van de studie hebben de NMBS en Infrabel nog niet meegedeeld welke inrichtingen ze voorzien op het deel van de spoorweg die paalt aan het project.

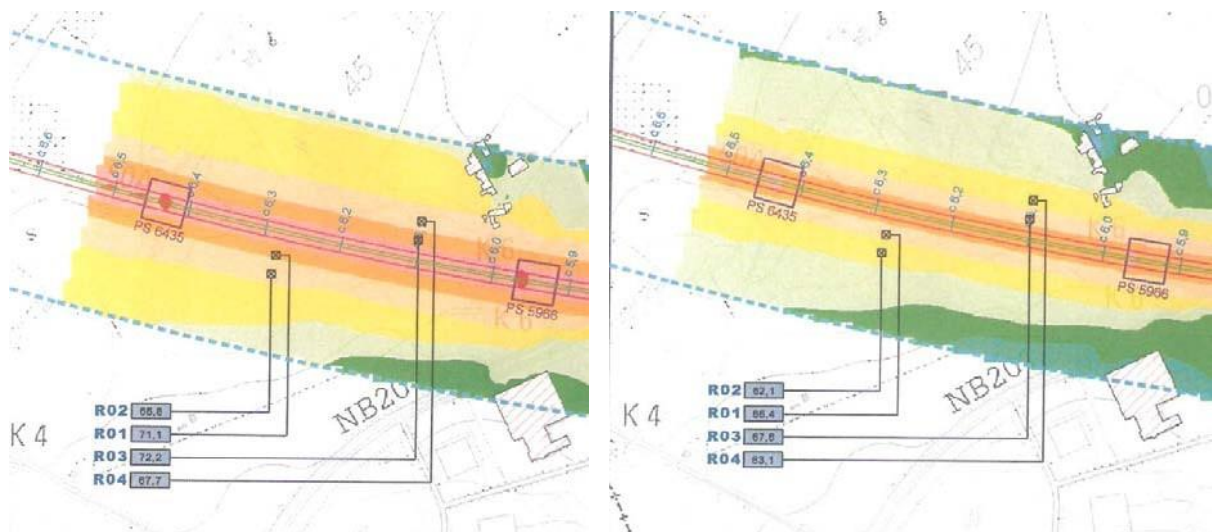
De effectenstudie van de uitbreiding tot 4 sporen van lijn 50A, in 2005 uitgevoerd door het bureau ARIES, houdt geen rekening met deze inrichtingen maar geeft wel een idee van de verwachte impact van het GEN op het gebied.

Hierna geven we de belangrijkste cartografische resultaten van dit effectenrapport. Voor meer informatie verwijzen we naar de studie van ARIES.

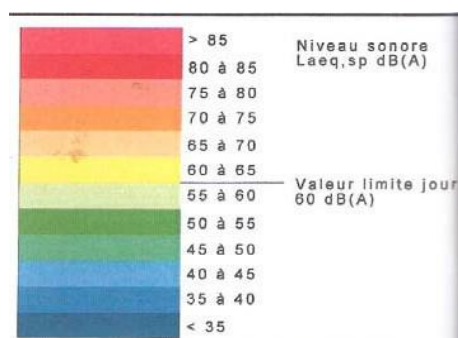
Bij de latere modellering van de spoorweg, met de voorziene inrichtingen, kunnen de studie en de analyse van de geluidsimpact van het spoorwegverkeer op het gebied verder worden verfijnd.

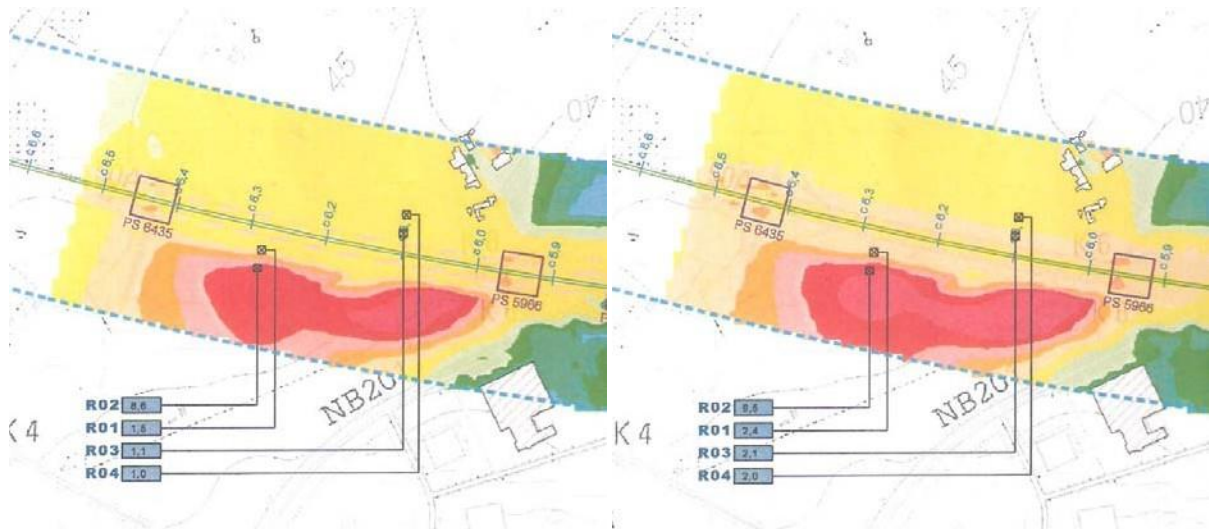
- Verwachte geluidseffecten van het spoorwegverkeer

Figuur 6: uittreksels uit de verwachte geluidskaarten voor het spoorwegverkeer uit het rapport van Aries

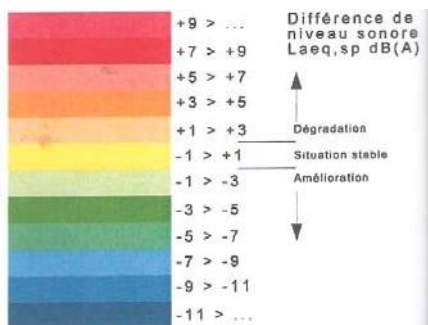


verwachte geluidskaart voor het spoorwegverkeer overdag (7-22 uur) verwachte geluidskaart voor het spoorwegverkeer 's nachts (22-7 uur)



Figuur 7: uittreksels uit de kaarten van de verschillen tussen de geplande en de bestaande toestand

kaart van de verschillen tussen de geplande en de bestaande toestand overdag (7-22 uur) kaart van de verschillen tussen de geplande en bestaande toestand 's nachts (22-7 uur)



Afgaande op de studie van ARIES betreffende spoorlijn 50A en op de voormelde cartografische uittreksels, zou de grenswaarde van 65 dB(A) overdag worden bereikt op een afstand van 80 m tot 40 m ten opzichte van het spoor, zowel in het westen als in het oosten van de site. Deze afstanden zijn nagenoeg dezelfde voor de grenswaarde van 60 dB(A) 's nachts. Dat betekent dat het westen van de site minder goed beschermd is tegen het spoorweggeluid dan het oosten.

Bovendien blijkt uit de studie van de verschilkaarten (verschil tussen de geplande en de bestaande toestand) dat de geluidsomgeving sterk door het spoorwegverkeer wordt beïnvloed langs de spoorweg en dit tot op 150 m afstand. Deze invloed zou beperkt zijn in het westen van de site, maar zeer sterk in het oosten van de site. Het geluid veroorzaakt door de treinen zou er lokaal met meer dan 9 dB(A) toenemen, wat overeenstemt met bijna 10 keer meer geluidshinder door het spoorwegverkeer dan in de bestaande toestand.

Behalve het huizenblok A dat in het noordoosten van de site wordt geplaatst, liggen alle huizenblokken van het project op een afstand van 100 m of meer ten opzichte van de spoorweg.

Dat betekent dat veruit de meeste van de geplande gebouwen niet zullen worden onderworpen, noch overdag noch 's nachts, aan een geluid van het spoorwegverkeer dat de grenswaarden overschrijdt die zijn vastgelegd tussen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en de NMBS. Slechts aan enkele gevels van huizenblok A, gelegen op ongeveer 50 m van de sporen, zouden de grenswaarden punctueel kunnen worden overschreden. Dat risico is echter beperkt aangezien het spoorweggeluid in het oosten van de site efficiënter is dan in het westen.

Ten slotte dient opgemerkt dat de aanleg van het GEN zoals het is gemodelleerd door het ontwerp bureau ARIES de geluidsomgeving aanzienlijk zal beïnvloeden op een afstand ≤ 150

Het zou dus interessant zijn om de huidige geluidsomgeving in het oosten en in het centrum van de site zoveel mogelijk te vrijwaren met behulp van aangepaste inrichtingen zoals verhoogde taluds of aangepaste rijtuigen en/of ballasten.

Bovendien lijkt het perfect mogelijk om de geluidsimpact van het spoorwegverkeer in het westen van de site te verminderen door de spoorwegtaluds te verlengen of het spoor in deze zone lager te leggen. Vandaag klimt de spoorlijn immers geleidelijk aan omhoog om in het westen van de site nagenoeg het grondniveau te bereiken, wat de verspreiding van het geluid in het projectgebied nog bevordert.

- Verwachte trillingseffecten van het spoorwegverkeer

De toename van het spoorwegverkeer zal het risico verhogen dat de trillingen worden doorgegeven door de grond. De inrichtingen die worden voorzien door de NMBS zouden het echter mogelijk maken om het spoorwegmaterieel, en dan vooral de ballast en de rails, te vernieuwen zodat het minder trillingen zal veroorzaken.

Bovendien liggen alle gebouwen op een afstand die groter is dan de 36,6 m die wordt aanbevolen door de USTD⁷. Het risico van trillingshinder veroorzaakt door het spoorwegverkeer zou in de toekomst dus beperkt worden. Deze analyse moet echter wel worden bijgesteld in het licht van de inrichtingen die door de NMBS worden gekozen voor lijn 50A.

3.7.2. Effecten van de bestaande wegen

- H. Simonetlaan en Lenniksebaan

De toename van het wegverkeer werd in dit stadium van de studie nog niet gekwantificeerd. Omdat er meer mensen zullen wonen in het gebied, wordt op de hoofdwegen echter wel een grotere verkeersdrukte verwacht tijdens de spitsuren.

In de andere periodes zal de impact van het bijkomende wegverkeer op deze wegen moeten worden beperkt. In de H. Simonetlaan en op de Lenniksebaan is het verkeer immers ook vandaag al heel druk.

Bovendien wordt gestreefd naar een ecologisch project waarbij de zachte verplaatsingswijzen worden bevorderd. Daarvoor moet a priori ook de toename van het wegverkeer op de bestaande wegen worden beperkt.

De inrichtingen die zijn voorzien in de H. Simonetlaan en op de Lenniksebaan (aanleg van rotondes of verkeerslichten) ten slotte zouden erop moeten gericht zijn om de rijsnelheden in de buurt van de site te verlagen. Deze wegen zullen dan ook minder geluidshinder teweegbrengen, behalve als de inrichtingen grote files zouden genereren over lange periodes (voortdurend motorgeluid).

De overschakeling naar 2 x 1 rijvak in de H. Simonetlaan, in de directe omgeving van de rotonde Erasmus, zou in die zin de geluidsimpact niet verbeteren.

Het komt erop aan om ervoor te zorgen dat de files tussen de 2 rotondes (de nieuwe rotonde en de rotonde Erasmus) punctueel zijn en weinig frequent.

- Ketelstraat

In hoeverre het verkeer in de Ketelstraat zal toenemen werd in dit stadium van de studie nog niet bepaald. Waarschijnlijk zal deze straat veel meer verkeer moeten ondergaan en zal de geluidsomgeving in de onmiddellijke omgeving van de straat aanzienlijk worden beïnvloed.

Het risico dat het doorgaand verkeer door de Ketelstraat zal rijden is immers reëel. Een verkeerstoename in deze straat die vandaag weinig gefrequent wordt, zal een aanzienlijke geluidsimpact creëren voor de huidige bewoners van het gebied, maar ook voor de buurtbewoners ten noorden daarvan, in het Neerpedepark.

Daarbij komt dat de Ketelstraat niet in een zeer goede staat verkeert, wat het geluid van de voorbijrijdende voertuigen in deze straat nog versterkt.

⁷ *United States Department of Transportation*

Het lijkt dus van kapitaal belang om met gepaste maatregelen het sluipverkeer in deze straat te ontmoedigen.

Het stabiliseren of verminderen van het verkeer in deze straat is des te belangrijker aangezien het gaat om een weg die behoort tot de Groene Gordel van Brussel en dus moet worden gevrijwaard.

3.7.3. Effecten van de interne wegen van het project

- Toegang via de Schollestraat

De verbinding tussen de Schollestraat en het projectgebied lijkt een reëel risico in te houden dat er sluipverkeer door de Schollestraat zal rijden. Omdat die bestaat uit natuurlijke kasseien, zou bijkomend verkeer in deze straat een zeer grote geluidsimpact creëren voor de buurtbewoners in het noorden van de site, in het Neerpedepark.

Akoestisch gezien wordt deze verbinding dus afgeraden, tenminste voor auto's en andere motorvoertuigen, om het sluipverkeer te ontmoedigen.

Deze toegang moet dus nader worden onderzocht, rekening houdend met het feit dat een tweede toegang tot de H. Simonetlaan is voorzien op minder dan 200 m van de Schollestraat, via een nieuwe rotonde.

- Andere nieuwe wegen

De verkeersgegevens van de interne wegen van het project liggen nog niet vast. In het algemeen zullen de verzamelwegen een grotere geluidsimpact hebben dan de lokale of verkeersvrije wegen. Vooral tijdens de ochtend- en avondspits zal de geluidsimpact het grootst zijn.

Buiten deze periodes zou het wegverkeer in het projectgebied sterk moeten worden beperkt. Een latere modellering van de geplande toestand zal het mogelijk maken om de geluidsimpact van deze wegen voor de toekomstige bewoners van het gebied te evalueren.

Omdat het gaat om een nieuw project kan niet echt rekening worden gehouden met de verslechtering van de geluidsomgeving voor de toekomstige buurtbewoners door de nieuwe wegen. De nieuwe gebouwen moeten echter voldoen aan de eisen van de norm NBN S01-400-1 betreffende de geluidscriteria voor woongebouwen zodat ze de toekomstige bewoners van het gebied een optimaal comfort garanderen.

Wat de huidige buurtbewoners betreft zal alleen de bewoner in het centrum van het projectgebied zijn geluidsomgeving zien verslechteren door de nieuwe wegen. Voor de woning in de onmiddellijke omgeving van de Lenniksebaan zou de geluidsimpact van de nieuwe wegen kleiner moeten zijn. De Lenniksebaan blijft immers de belangrijkste bron van geluidshinder.

Ook de buurtbewoner in de Ketelstraat ten slotte zou geen ernstige hinder ondervinden van het geluid van de nieuwe wegen, op voorwaarde dat het verkeer in zijn straat behoorlijk beheerd wordt.

3.7.4. Effecten van het openbaar vervoer

In dit stadium van de studies beschikken we niet over gegevens over het openbaar vervoer.

In het kader van het project is wel een metrostation voorzien.

Behalve het geluid dat inherent is aan de aanwezigheid van personen (zie hoofdstuk openbare ruimten), zal deze halte a priori geen beduidende impact hebben op de geluidsomgeving aangezien het gaat om ondergronds verkeer.

De mogelijke trillingen die kunnen worden veroorzaakt door de metro moeten echter het voorwerp uitmaken van een specifieke studie om trillingshinder voor de buurtbewoners van het project te vermijden.

3.7.5. Effecten van de economische activiteiten

De geluidseffecten van de toekomstige activiteiten op het projectgebied zullen hoofdzakelijk worden gegenereerd door:

- de leveringsvrachtwagens die naar de verschillende handelszaken rijden, vooral vanwege het geluid dat inherent is aan het lossen en laden van paletten of vanwege de achteruitrijsignalen (dit geluid zou nog het meest hinderlijk kunnen zijn voor de toekomstige buurtbewoners);
- de technische uitrustingen die nodig zijn voor het goed functioneren van de activiteiten;
- de aanwezigheid van personen in de straten (horecaterrassen, verkeersvrije winkelstraten...)

In dit stadium van de studie is het moeilijk om de geluidsimpact van de toekomstige economische activiteiten op het projectgebied te kwantificeren. De leveringsvrachtwagens zullen waarschijnlijk geen aanzienlijke geluidshinder genereren als het gaat om beperkt en punctueel verkeer dat uitsluitend overdag plaatsvindt (7-19 uur) op weekdays.

Wat de technische uitrustingen betreft zou een voorafgaande studie, opgemaakt vóór de ingebruikname van elke installatie die geluid of trillingen zou kunnen veroorzaken, moeten worden gevoerd om deze uitrustingen te optimaliseren en gepaste geluidwerende oplossingen te voorzien die elke geluidshinder voor de buurtbewoners vermijden (zie het hoofdstuk over de technische uitrustingen).

Het geluid van de voetgangers in de straten ten slotte is moeilijk te beheersen. De beperking van horecaterrassen en de invoering van een toegelaten uurschema kan de geluidshinder veroorzaakt door deze activiteiten echter beperken.

3.7.6. Effecten van de openbare ruimten

De toename van het voetgangersverkeer kan een aanzienlijke geluidshinder veroorzaken voor de toekomstige buurtbewoners.

Het toekomstige buurtlawaai (activiteiten van voetgangers, dieren, grasmaaiers,) is moeilijk te evalueren. Op verschillende punten van het project zal het buurtlawaai en dus ook de geluidshinder echter toenemen:

- De metrohalte die is voorzien in het centrum van de site zal de groepering van mensen potentieel bevorderen.
- De aanleg van één of meerdere voetgangerstrajecten op de interne wegen van de site;
 - De potentiële ontwikkeling van vrijetijdsactiviteiten (sportzaal, horeca-vestigingen...) in de late uurtjes (beheer van het vertrek van de personen).
- De aanleg van een groot parkgebied dat overdag de aanwezigheid zal bevorderen van personen en kinderen, maar ook van honden die met hun geblaf een niet te verwaarlozen bron van geluidshinder vormen.
- Ook de hoge bevolkingsdichtheid verhoogt het risico van geluidshinder door buurtlawaai (grasmaaiers, muziek, doe-het-zelfactiviteiten...).

3.7.7. Effecten van de voorziene technische uitrustingen

Bij gebrek aan nauwkeurige gegevens over de plaatsing van de technische installaties, is een nauwkeurige studie momenteel niet mogelijk.

De grenswaarden die vandaag moeten worden gerespecteerd in het hele projectgebied, zijn echter dezelfde als voor zone 1, namelijk:

- Periode A (overdag): $L_{sp} \leq 42 \text{ dB(A)}$
- Periode B ('s avonds en op zaterdag): $L_{sp} \leq 36 \text{ dB(A)}$
- Periode C ('s nachts en op zon- en feestdagen): $L_{sp} \leq 30 \text{ dB(A)}$

Omdat technische uitrustingen vaak L_{wA} -geluidsniveaus genereren van 90 dB(A) of hoger, moeten er dus geluidwerende oplossingen worden voorzien die geschikt zijn voor elk type installatie, d.w.z.:

- omgevende geluidsmuren of ontwerp van technische lokalen voor de uitrustingen buiten op het terras,
- versterkte isolatie van de technische lokalen,
- geschikte geluiddempers aan elke luchtafvoer en luchtaanvoer van de installaties, incl. de ventilatie van de technische lokalen
- installatie van geschikte trillingwerende sokkels onder alle technische uitrustingen.

Een systematische voorafgaande studie, dus vóór de ingebruikname van elke installatie die geluid of trillingen zou kunnen genereren, wordt sterk aanbevolen om de technische uitrustingen en hun geluidwerende oplossingen te optimaliseren. Op die manier wordt voldaan aan de geldende wetgeving en wordt geluidshinder voor de buurtbewoners vermeden.

3.7.8. Belangrijkste aanbevelingen

De aanbevelingen die werden geformuleerd in etappe 01 van de programmatie, blijven geldig maar kunnen in dit stadium van de studie worden verfijnd. Ze worden hierna ter informatie gegeven.

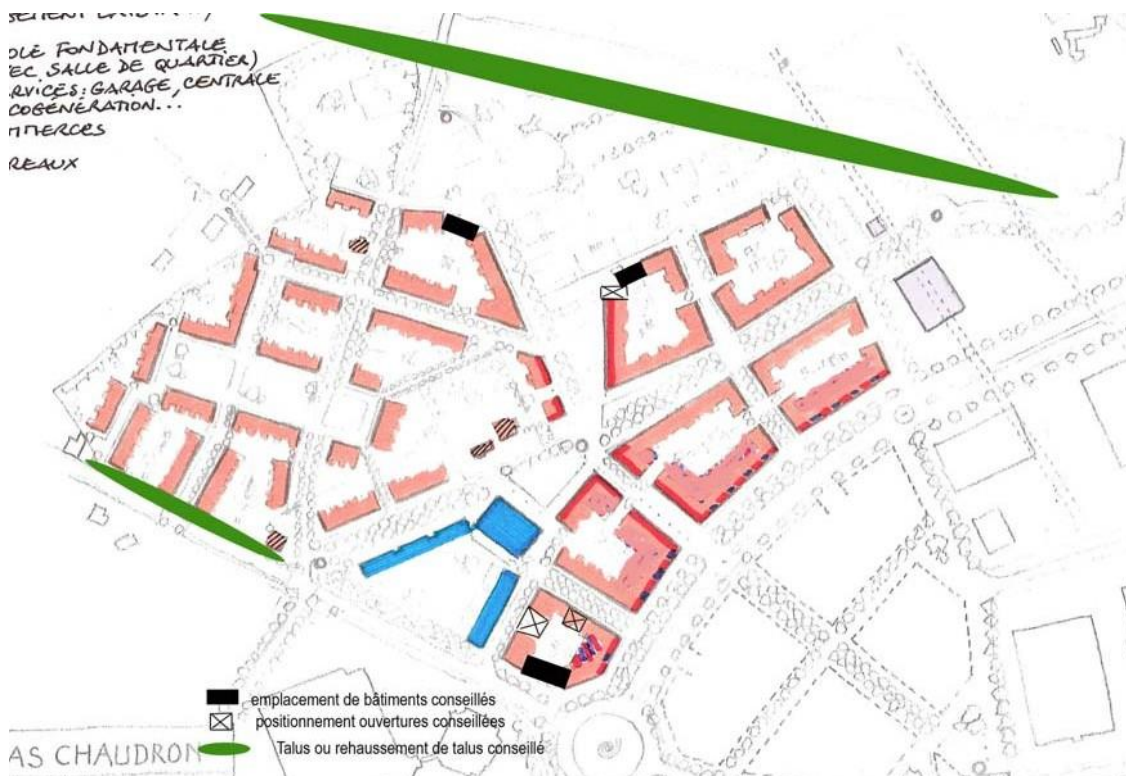
Er dient opgemerkt dat het gaat om voorlopige aanbevelingen die moeten worden bijgesteld bij de studie van de finale gegevens van het project en bij de geluidsmodellering van de geplande toestand.

De belangrijkste aanbevelingen zijn:

Gebouwen en topografie

Het hierna volgende schema bevat alle aanbevelingen die van belang zijn op het vlak van geluidshinder.

Figuur 8: Akoestische aanbevelingen betreffende de gebouwen en de topografie



Spoorwegverkeer

- Het verkeer van goederentreinen beperken 's nachts en in het weekend
- Keuze door de NMBS van rijtuigen en oplossingen die zo min mogelijk geluid genereren

Zie ook de aanbevelingen van ARIES in het milieueffectenrapport van de uitbreiding tot 4 sporen van lijn 50A

Bestaande wegen

- De toegelaten snelheid op de wegen verlagen en systematisch filevorming tijdens de spitsuren vermijden.
- Gedeeltelijke omleiding van het verkeer in de H. Simonetlaan om het verkeer op deze baan te verminderen.

AAA, D+A international, COOPARCH-R.U., VIA

- Eenrichtingsverkeer (richting Lenniksebaan) in de Ketelstraat, minstens tot aan de laatste huizen en ideaal tot voorbij de brug om het sluipverkeer in deze straat te ontmoedigen.

Nieuwe wegen

- De verbinding wijk/Schollestraat schrappen of de toegang verbieden voor gemotoriseerde voertuigen
- Keuze voor minder lawaaierige wegdekken type drainerend asfalt
- De zachte verplaatsingswijzen bevorderen
- De snelheid in het projectgebied beperken tot 30km/u
- Een parking aanleggen voor de school aan de kant van de Lenniksebaan.

Economische activiteiten

- Een traject en een laadzone afbakenen voor de leveringsvrachtwagens
- Specifieke geluidsstudie voor elke ingedeelde inrichting
- Werkingsregels opmaken voor de buitenactiviteiten en/of terrassen van horeca-etablisementen
- De aanbevelingen betreffende de technische uitrustingen naleven (zie verder)

Technische uitrustingen

- Elke nieuwe ingedeelde inrichting specifiek bestuderen om ervoor te zorgen dat de geldende geluidswetgeving wordt gerespecteerd op de site.
- Kiezen voor uitrustingen die de minste geluidshinder genereren.
- Alle technische uitrustingen systematisch plaatsen op geschikt trillingwerend materiaal.
- Geen uitrustingen plaatsen op het dak of, als dat toch het geval is, geschikte oplossingen voorzien om de verspreiding van het geluid tegen te gaan (technisch lokaal op het dak, geluiddempende muren rondom...).
- Op elk luchtnet geschikte geluiddempers (of geluidsvallen) installeren.
- De luchtafvoer- en luchtaanvoerroosters niet richten naar de bestaande en toekomstige buurtbewoners ...

De lokalisatie en de beoogde maatregelen voor de warmtekrachtkoppelingcentrale van de site zijn eveneens belangrijk en moeten het voorwerp uitmaken van een grondige studie.

Openbare ruimten

- Gemotoriseerd verkeer, vooral quads, verbieden in bepaalde zones
- Een zone invoeren voor het wandelen met de hond
- Een huishoudelijk reglement "van goed gedrag" opmaken om het buurtlawaaï in het gebied te beperken...

3.8. LUCHTKWALITEIT

De voorziene verstedelijking is typisch voor lage tot matige dichtheden van wijken in de tweede kroon. Vergeleken met de begintoestand zal de luchtvervuiling alleen maar toenemen. De vervuiling mag echter de grenzen van de bekende bestaande toestand die wordt gegenereerd door de huisverwarming en het verkeer van motorvoertuigen niet overschrijden.

Dit perspectief is bijzonder belangrijk om te komen tot een duurzame mobiliteit waarbij gezinnen niet meer dan 40 voertuigen bezitten per 100 inwoners en veelvuldig gebruik maken van het openbaar vervoer en de zachte verplaatsingswijzen. Ook het ontwerpen van passief- of lage-energiegebouwen zou de uitstoot van schadelijke stoffen aanzienlijk moeten beperken.

3.9. MICROKLIMAAT (SLAGSCHADUW, WERVELINGEN,...)

De site is niet onderworpen aan bijzondere klimaatverschijnselen of aan een klimaatproblematiek.

De beboste dreef in het centrale deel van de wijk is georiënteerd in de richting van de dominerende winden. Zo garandeert ze de nodige verkoeling in warme periodes en bevordert ze de dispersie van eventuele vervuilende stoffen.

De vele plantenrijen die in de inrichting zijn voorzien zullen dienst doen als windscherm voor de nabijgelegen gebouwen die zo hun energieverbruik voor verwarming aanzienlijk kunnen verminderen.

De geplande inrichting zoals beschreven in de documenten zal geen typische hinder veroorzaken van het stedelijke microklimaat zoals vaak het geval is bij overbebouwing.

- Uit de doorsnedes blijkt dat de wegprofielen verenigbaar zijn met de slagschaduwen.
- De huizenblokken zijn voldoende groot.
- Er zijn geen hoge torens die wervelingen kunnen induceren.

In die zin zou de geplande inrichting een typische dichte wijk van de tweede kroon creëren zonder specifieke problemen.

In fase 3 zal een "3D-model" de impact van de slagschaduwen weergeven, naargelang de bouwprofielen die worden voorzien in de tekstuele en grafische voorschriften.

3.10. ENERGIE

INLEIDING - ANALYSEGEBIED

In dit hoofdstuk van het MER schetsen we een globaal beeld van de energie-uitdagingen die voortvloeien uit het verstedelijkingsproject van de Ketelsite. Daarnaast behandelen we de specifieke elementen die een eerste richting kunnen geven aan de energiestrategie.

Eerst en vooral evalueren we de energie-uitdagingen op schaal van de site: windpotentieel, geothermisch potentieel, beperkingen verbonden aan de gas- en elektriciteitsbevoorrading.

Vervolgens analyseren we de uitdagingen die zijn verbonden aan het inrichtingsproject zelf. Bij de analyse volgen we het principe van '*Trias energeticas*' :

- Uitdagingen verbonden aan de energieprestatie van de gebouwen
Hier zien we hoe het project de mogelijkheid biedt om de energiebehoeften van de gebouwen aanzienlijk te beperken (omdat het project hoofdzakelijk woningen omvat, gaat het vooral om de behoefte aan verwarmingsenergie).
- Uitdagingen verbonden aan het gebruik van hernieuwbare energieën *in situ* voor de productie van de energiebehoeften: thermische zonne-energie, fotovoltaïsche zonne-energie, lokale biomassa.
- Uitdagingen verbonden aan de optie om niet-hernieuwbare maar efficiënte energie te produceren (warmtekrachtkoppeling) voor de residuele energiebehoeften.

Bij de analyse wordt rekening gehouden met de eisen van de geldende wetgeving en met de voormelde ambitie aangaande de energieprestatie van de gebouwen. De technische analyses worden verricht op de variant A en op de woonzones (de bestemming van meer dan 90 % van de vloeroppervlakte).

A. UITDAGINGEN VERBONDEN AAN DESITE

3.10.1. Windpotentieel

GROTE WINDMOLEN

De site ligt in het controlegebied van het luchtruim (CTR = "control zone", de internationaal gebruikte term) van de nationale luchthaven van Zaventem. Vanwege deze ligging kunnen er geen windmolens met een groot vermogen worden geplaatst op de site.



Figuur 1 : CTR-zone van het luchtruim van de nationale luchthaven van Zaventem

KLEINE (STEDELIJKE) WINDMOLEN

Specificiteit van de stedelijke windmolen

Het gebruik van een stedelijke windmolen is onderhevig aan tal van invloeden:

- **Turbulentie en beschikbare wind**
De beschikbare wind in een stedelijk milieu is niet bekend. Ze kan enkel worden geraamd aan de hand van een meetcampagne. De aanwezigheid van gebouwen genereert turbulenties die ervoor zorgen dat er minder wind beschikbaar is.
Gewone horizontale-aswindmolens zijn niet ontworpen om te functioneren in dit soort milieu en ondergaan een snellere slijtage. Bovendien functioneren horizontale-aswindturbines met een klein vermogen op hoge rotatiesnelheden. De combinatie van snellere slijtage en een hogere rotatiesnelheid induceert grotere veiligheidsrisico's. Verticale-aswindmolens werden ontwikkeld om te functioneren in een turbulent milieu en zijn er minder gevoelig voor.
- **Trillingseffecten - aantasting van de integriteit van de gebouwen**
De werking van een windmolen op een gebouw induceert trillingen die geluidshinder kunnen veroorzaken. Bepaalde delen van het gebouw zullen sneller verslijten en de gebruikers van het gebouw ondergaan onaangename trillingen. De impact op de structuur van de gebouwen op lange termijn is nog niet bekend (onvoldoende feedback). Om deze risico's te verminderen wordt aanbevolen om enkel windmolens te plaatsen met een beperkt vermogen.
- **Veiligheid**
De plaatsing van windmolens houdt twee risico's in: wegschietende wiek of deel van een wiek en wegspringend ijs dat zich bij vorst vormt op de wiek. Het maximumbereik hangt af van het product (straal van de wiek x rotatiesnelheid). Voor verticale-aswindmolens bedraagt het ongeveer 15 m. Deze risico's kunnen worden beperkt door de windmolen regelmatig te onderhouden, de windmolen bij storm op de grond te plaatsen en door de wieken te verwarmen of de windmolen

AAA, D+A international, COOPARCH-R.U., VIA

te doen uitschakelen zodra er ijzel wordt gevormd. Er moeten dus maatregelen worden genomen om te verhinderen dat de windmolen een risico vormt voor de veiligheid van de buurtbewoners (op voldoende afstand van gefrequenteerde ruimten).

- **Prestatie en rentabiliteit**

De werkelijke prestatie van windturbines met een beperkt vermogen is niet bekend. De constructeurs zijn immers niet verplicht om de vermogenscurves van hun machines te certificeren.

Voor eenzelfde investering en dezelfde productieperspectieven als bij fotovoltaïsche energie, zijn de technische en financiële risico's die zijn verbonden aan een stedelijke windmolen veel groter.

Vanwege de beperkte kennis en feedback over stedelijke windmolens, blijft het gebruik ervan beperkt tot didactische of demonstratiedoeleinden.

3.10.2. Geothermisch potentieel van de site

We onderscheiden verschillende types geothermie: Hoge temperatuur (verbonden aan de magmatische of plutonische activiteit), Matige temperatuur (verbonden aan een hoge temperatuurgradiënt maar zonder hydrothermale verschijnselen), Lage temperatuur (verbonden aan een normale geothermische gradiënt).

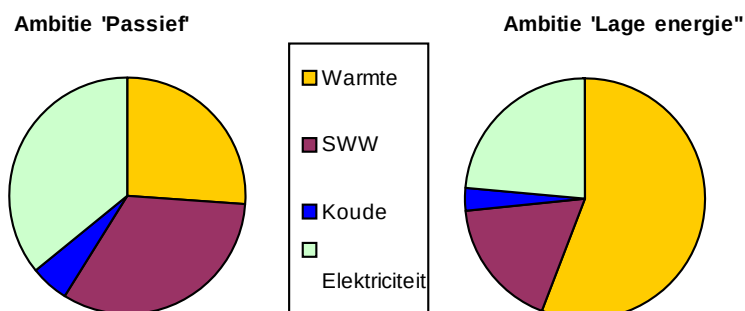
In het Brussels Gewest is in theorie enkel lage-temperatuurgeothermie mogelijk. Op het vlak van technieken onderscheiden we:

- Open systemen die een warmte-uitwisseling impliceren met het water van een grondwaterlaag. De technische toepasbaarheid van deze systemen hangt af van de aanwezigheid en de kenmerken van de waterhoudende laag.
- Gesloten systemen waarbij er warmte wordt uitgewisseld met de bodem. Hun toepassing hangt af van de aard van de ondergrond (een thermische responstest moet worden uitgevoerd).

Dergelijke geothermische systemen zetten verschillende prestaties neer naargelang ze worden toegepast voor alleen warmteproductie, alleen koudeproductie of de gecombineerde productie van warmte en koude.

Het BBP voorziet hoofdzakelijk in woningen (meer dan 90 % van de vloeroppervlakte). De energiebehoefte komt dus hoofdzakelijk neer op de behoefte aan warmte voor verwarming en voor sanitair warm water (SWW) (zie Figuur 2). De geothermische systemen voor dit type toepassingen geven gemiddeld een milieubalans (SPF⁸ 3 volgens de verschillende beschikbare studies) die vergelijkbaar is met de optie gascondensatieketel, en dit voor een aanzienlijk hogere investeringskost. In dit scenario wordt dus aanbevolen om bij voorkeur te investeren in maatregelen die de energiebehoefte van de gebouwen verminderen (isolatie, luchtdichtheid, ...).

⁸ *Seasonal Performance Factor = Verhouding tussen de afgeleverde warmte-energie en de elektrische energie die een warmtepomp gemiddeld absorbeert gedurende het volledige verwarmingsseizoen.*



Figuur 2 : Overzicht van de verdeling van de finale energiebehoeften van het project volgens twee ambitieniveaus (op basis van concrete gevallen bestudeerd door 3E)

3.10.3. Beperkingen verbonden aan de gas- en elektriciteitsbevoorrading

Uit de gegevens die werden bezorgd door de infrastructuurverantwoordelijken en Sibelga, blijkt dat de gas- en elektriciteitsbevoorrading geen beperking inhoudt voor de ontwikkeling van de site.

Voor de gasbevoorrading:

- Het lagedruknet ligt vlakbij (Ketelstraat nr. 2 tot 65 + Bietenstraat) en 3 maanden zouden volstaan om het net uit te breiden tot aan de site.
- Het middendruknet ligt vlakbij (Kiekenstraat) en 8 maanden zouden volstaan om het net uit te breiden totaan de site.

Voor de elektriciteitsbevoorrading moeten één of meerdere hoogspanningscabines worden voorzien. Geen enkel obstakel verhindert de uitbreiding van het net.

B. ENERGIEPRESTATIE VAN DE GEBOUWEN

3.10.4. Algemene ambitie en energiezonerings

Bepaling van de algemene ambitie

De intentieverklaring van de gemeente, goedgekeurd op 13 november 2007, bepaalt als volgt:

"De gebouwen zullen zo min mogelijk energie verbruiken. Waar ze geen verwarmingsverbruik kleiner of gelijk aan 15 kWh/m²/jaar kunnen bereiken, zullen ze op geen enkele manier meer dan 65 kWh/m²/jaar verbruiken. Ze zullen worden gevoed door een of meerdere warmtekrachtkoppelingscentrales in de wijk die voor hun werking zo min mogelijk zullen afhangen van fossiele energie. In de mate van het mogelijke zal maximaal gebruik worden gemaakt van de lokale biomassa." "De natuurlijke hulpbronnen van de site zullen worden gebruikt als hernieuwbare energie: de geothermie, de wind (horizontale-aswindmolens die worden geïntegreerd in de dakvolumes,...), de zon (thermische zonnepanelen,...), de biomassa (tuinafval, organisch huishoudelijk afval en klepwater,...)"

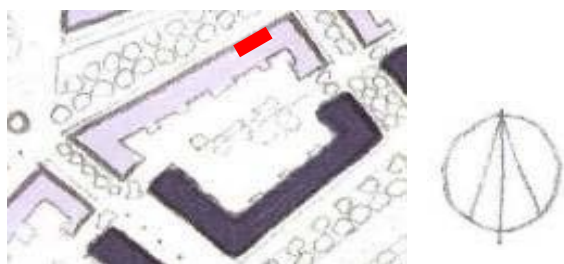
De referentie van 15 kWh/m²/jaar stemt overeen met de energiebehoefte voor de verwarming van een ruimte die is gebouwd volgens de voorschriften van 'passiefbouw'.

De referentie van 65 kWh/m²/jaar stemt overeen met een kleinere ambitie van het type 'lage energie'. Deze waarde lijkt ons echter hoog gezien de drempelwaarden die voor de thermische weerstands- en transmissiecoëfficiënten van de verschillende componenten van de gebouwschil worden opgelegd door de 'Ordonnantie en de uitvoeringsbesluiten betreffende de energieprestatie en het binnenklimaat van gebouwen' die in het Brussels Gewest van toepassing zijn sinds 2 juli 2008 (hierna afgekort als 'EPB-ordonnantie'⁹).

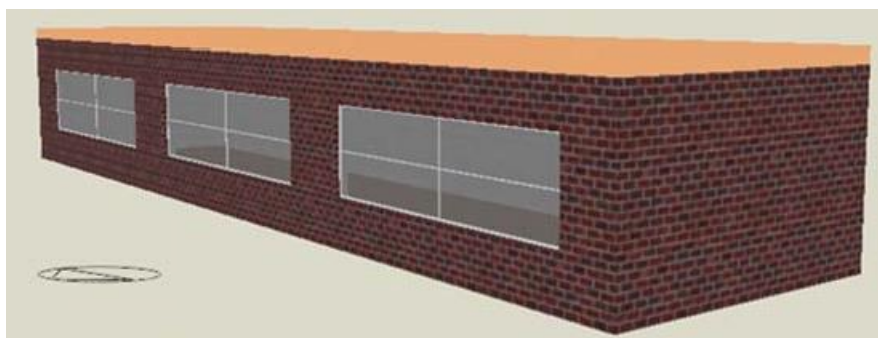
Deze hypothese werd gecontroleerd met behulp van dynamische thermische simulatie. Zo konden we de warmtebehoefte bepalen van de wooneenheid op de site die in theorie het moeilijkst te verwarmen is en die op het vlak van isolatie en beglazing voldoet aan de eisen van de EPB-ordonnantie. Deze wooneenheid biedt de volgende kenmerken:

- Geplaatst in de meest ongunstige positie voor wat de bezonning en het warmteverlies betreft; minimale compactheid, brede gevel aan de noordkant, verdieping onder het dak (Figuur 3 en Figuur 4).
- Beperkte interne winst (2 W/m²)
- Met vrij hoge temperatuurconsignes (20°C dag en nacht).
- Met een ventilatiesysteem type C (natuurlijke aanvoer, mechanische afzuiging) en een infiltratiegraad van 0,2 luchtverversing per uur in normale omstandigheden.

⁹ Uitgevaardigd op 7 juni 2007 en in het Belgisch Staatsblad bekendgemaakt op 11 juli 2007; deze ordonnantie is de omzetting naar het Brusselse recht van richtlijn 2002/91/EG van het Europees Parlement en de Raad van 16 december 2002 betreffende de energieprestatie van gebouwen.



Figuur 3: Lokalisatie van de wooneenheid met de grootste warmtebehoeften



Figuur 4: Zicht op de noordelijke gevel van de meest ongunstige wooneenheid

Uit de resultaten blijkt dat de jaarlijkse warmtebehoefte voor deze ongunstige configuratie beperkt is tot 55 kWh/m²/jaar. Geen enkele andere zone die voldoet aan de wettelijke voorschriften zou deze verbruiksdrempel overschrijden. Deze warmtebehoefte kunnen we dus beschouwen als een minimumdoelstelling die in alle zones moet worden bereikt.

Voor de energieprestatie van de woongebouwen werden twee ambitieniveaus weerhouden:

Tabel 1: Ambitieniveaus voor de energieprestatie van de woongebouwen

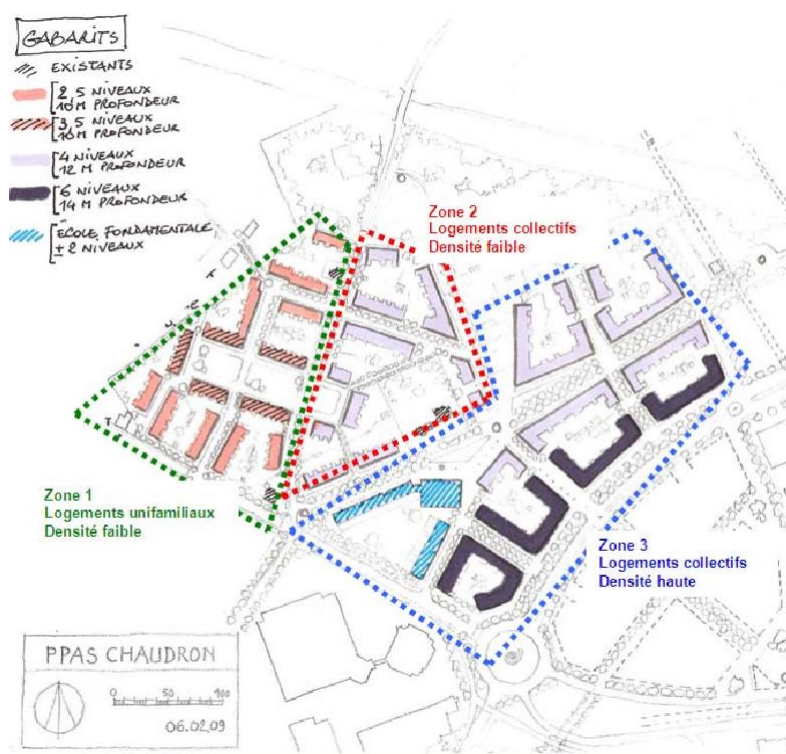
Niveau	Benaming	Overeenstemmende warmtebehoefte
Ambitie EPB 1	'Passief'	15 kWh/m ² *jaar
Ambitie EPB 2	'EPB-GSV2011'	55 kWh/m ² *jaar

Energiezonering

Voor de analyse van de energie-uitdagingen beschouwen we 3 homogene zones voor wat bepaalde kenmerken betreft die een invloed hebben op het energieprestatiepotentieel. Ze zijn hierna aangegeven in Tabel 2 en Figuur 5.

Tabel 2: Beschrijving van de energiezones

Zone	Bestemming	Bouwprofiel	Dichtheid	Overeenstemmende blokken
Zone 1	Eengezinswoningen	2,5 tot 3,5 verdiepingen	Laag	Blokken 1 tot 14
Zone 2	Collectieve woningen	4 verdiepingen	Laag	Blokken 15 tot 24
Zone 3	Collectieve woningen + diensten	4 tot 6 verdiepingen	Hoog	Blokken 25 tot 31 + school



Figuur 5: Afbakening van de energiezones

Ambitiescenario's betreffende de energieprestatie van de gebouwen

Op basis van de voormelde elementen zijn 3 ambitiescenario's mogelijk voor de site. Ze combineren twee energieprestatieniveaus van de gebouwen: passief niveau (15 kWh/m²/jaar voor de warmtebehoefte) en niveau EPB-GSV2011 (55 kWh/m²/jaar voor de warmtebehoefte).

Tabel 3: Beschrijving van de scenario's voor de energieprestatie van de gebouwen op schaal van de site (EPB)

Zone	Bestemming	Scenario EPB A	Scenario EPB B	Scenario EPB C
Zone 1	Eengezinswoningen	Passief	Passief	Passief
Zone 2	Collectieve woningen	Passief	Passief	PEB-RRU2011
Zone 3	Collectieve woningen + diensten	Passief	PEB-RRU2011	PEB-RRU2011

Het perspectief van deze 3 scenario's oriënteert de analyses van de volgende hoofdstukken.

3.10.5. Energieprestatie en ruimtelijke situering

De plaatsing en het bouwprofiel van de gebouwen kunnen de energieprestatie op verschillende manieren beïnvloeden.

Slagschaduwen

Het BBP voorziet gebouwen van 2, 3, 4 en 6 verdiepingen met een inspringend dak. De relatieve positionering van de gebouwen creëert een vrij luchtige schikking en vermijdt globaal gezien slagschaduwen van het ene gebouw op het andere die de energieprestatie van de gebouwen kunnen beïnvloeden door de bezonning te beperken.

Compactheid

De compactheid stemt overeen met de verhouding tussen het beschermde volume en de totale verliesoppervlakte van een gebouw. Hoe compacter het gebouw, hoe kleiner de warmteverliesoppervlakte per m² nuttige verwarmde oppervlakte.

Globaal gezien moet een hoge compactheid worden bevorderd om het globale thermische isolatieniveau K te bereiken dat is vereist door de EPB-ordonnantie betreffende de energieprestatie van gebouwen. Deze factor wordt immers zowel bepaald door het isolatieniveau van de gebouwschil als door de compactheid.

Met uitzondering van de al bestaande gebouwen zullen alle gebouwen op de site vrij compact zijn.

Zonnewinst

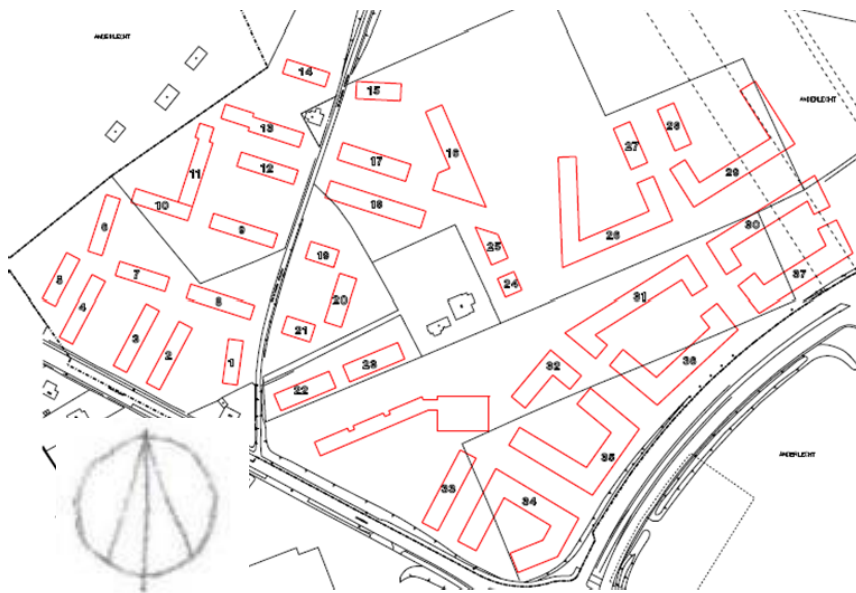
Waar zonnwinst in de winter wenselijk is in de woonzones, is het ook een oorzaak van oververhitting die een koudebehoefte genereert in kantoor- en dienstenzones (grote interne winst) en in de woonzones in de zomer.

Met een vaste externe zonwering kan de zoninval efficiënt worden verminderd in de zuidelijk georiënteerde gebieden (verticale inval van de zonnestrallen). Geen enkele maatregel is echter even efficiënt tegen de meer horizontale zoninval in de oostelijk en westelijk georiënteerde zones. De grootte, het type beglazing (zonfactor) en de mobiele externe zonwering (type al dan niet geautomatiseerde "sunscreens") zijn dan de laatste optie om de zoninval te beïnvloeden.

De visuele analyse van de voorgestelde ruimtelijke situering laat toe om de kritieke zones te identificeren (cfr. Figuur 6):

- In de handelszone van blok 26, west-noordwestelijk georiënteerd, dreigt aanzienlijke oververhitting 's avonds in de zomer
- In de woonzones van de blokken 16, 20, 27 en de oostelijke vleugels van de blokken 11, 26 en 29, west-noordwestelijk gericht, dreigt aanzienlijke oververhitting 's avonds in de zomer
- Westelijk georiënteerde handels/kantoorzone, blok 26.

Voor de zones moet de grootte van de ramen worden aangepast en een efficiënt ventilatiesysteem worden voorzien (ambtshalve aanwezig bij passief- of lage-energiebouw).



Figuur 6: Identificatie van de blokken van het inrichtingsproject

Groepering van de bestemmingen - Warmtenet

Interessant aan de warmtenetten is dat ze voldoen aan de energiebehoeften van verschillende gebouwde eenheden via een gecentraliseerde productie-uitrusting die haar goede prestaties dankt aan haar formaat en die schaaieconomieën mogelijk maakt op de investerings- en onderhoudskosten.

Het gebruik van een warmtedistributienet impliceert echter onvermijdelijk verlies door geleiding langsheen het net en een bijkomend energieverbruik voor de verdeling. Daarom moeten de distributielengtes tot een minimum worden beperkt.

Bovendien zijn uitrustingen met een groot vermogen enkel rendabel als ze voldoende werkingsuren krijgen. Dat aantal werkingsuren hangt grotendeels af van het dagelijkse en jaarlijkse distributieprofiel van de behoeften. Gemengdheid van bestemmingen bevordert een gespreid profiel en een groot aantal werkingsuren zonder dat het globale vermogen toeneemt.

Het gebruik van een warmtenet lijkt daarom:

- niet interessant voor de zones 1 en 2 (lage dichtheid en zeer lage behoeften in de scenario's A en B betreffende de energieprestatie).
- interessant voor zone 3 (hoge dichtheid, 'lage-energie' behoeften in de scenario's B en C, gemengdheid van functies).

3.10.6. Energieprestatie materialen (isolatie) en hoeveelheid

METHODOLOGIE

Voor de site worden op het vlak van energieprestatie twee ambitieniveaus vooropgesteld: het ambitieniveau 'passief' en het ambitieniveau 'EPB-GSV2011' (zie tabel 1).

Het lijkt interessant om de hoeveelheid isolatiemateriaal aan te geven die is vereist om deze ambitieniveaus te bereiken. Dat heeft immers een invloed op het uitzicht van de gebouwen; Daarom bepaalden we de maximaal vereiste isolatieniveaus voor de beide ambitieniveaus aan de hand van opeenvolgende dynamische thermische simulaties van de wooneenheid van Figuur 3.

Isolatiediktes voor het ambitieniveau 'Passief'

Om te voldoen aan de eisen van de passiefstandaard moet voor elk gebouw de gepaste isolatiedikte worden geplaatst (afhankelijk van de compactheid, de oriëntatie, het type ramen, ...). Onderstaande tabel 4 geeft de waarden waarbinnen de isolatiediktes van de verschillende wanden zich gewoonlijk situeren.

- De bovenwaarden volgen de aanbevelingen van het Passiefhuis-Platform. Het zijn conservatieve waarden die zijn bepaald voor een globaal kleinere compactheid van de gebouwen en rekening houden met de waarschijnlijke onvolmaaktheden in de bouw (koudebruggen).
- De onderwaarden zijn deze die moeten worden gerespecteerd om een warmtebehoefte van 15 kWh/m²/jaar te bereiken in blok 8: gebouw met eengezinswoningen van 3,5 verdiepingen, lange noord-zuid georiënteerde gevels. Deze waarden liggen heel dicht bij een onderschatting. Het gebouw heeft immers een goede compactheid, de koudebruggen werden tot een minimum beperkt en er wordt rekening gehouden met een permanente bezetting (interne winst). De bijkomende eisen voor passiefbouw werden gerespecteerd (drievoudige beglazing, ventilatiesysteem D met warmteterugwinning, enz.).

Isolatiedikte voor het ambitieniveau 'EPB-GSV2011'

Voor dit ambitieniveau, bepaald op basis van de toepassing van de eisen EPB-GSV2011 op de moeilijkst te verwarmen wooneenheid (zie 0 "Bepaling van de algemene ambitie", werden

de te voorziene isolatiediktes opgenomen in de onderstaande tabel 5. Deze diktes zijn diegene die worden vereist door de EPB-wetgeving.

RESULTATEN

De resultatentabellen geven de thermische transmissiecoëfficiënten U ($\text{W/m}^2\text{K}$) en de overeenstemmende dikte in cm minerale-wolequivalent (thermische geleidingscoëfficiënt 0.04 W/mK).

Isolatiediktes voor het ambitieniveau 'Passief'

Tabel 4: Indicatie van de vereiste isolatiediktes voor het ambitieniveau 'Passief'

Component van de gebouwschil	U-coëfficiënt [$\text{W/m}^2\text{K}$]	Minerale Wolequivalent [cm]
Dak	0,21 – 0.15	15 - 25
Buitenmuren die niet in contact komen met de grond	0,25 – 0.15	10 – 25
Vloeren	0,25 -0.15	10 - 25
Beglazing	0.8	/

Isolatiediktes voor het ambitieniveau 'EPB-GSV2011'

Tabel 5: Indicatie van de vereiste isolatiediktes voor het ambitieniveau 'EPB-GSV2011'

Component van de gebouwschil	U-coëfficiënt [$\text{W/m}^2\text{K}$]	Minerale wolequivalent [cm]
Dak	0,3	10
Buitenmuren die niet in contact komen met de grond	0,4	8
Vloeren	0,6	5
Beglazing	1.6	/

3.10.7. Energieprestatie en technieken van het gebouw

De globale energieprestatie van de gebouwen hangt behalve van de ruimtelijke parameters en de isolatiedikte die we hiervoor onderzochten ook af van andere elementen. Hierna volgen enkele algemene aanbevelingen betreffende de belangrijkste invloeden.

Gebouwschil – verlies door geleiding

- De beglazing tot een minimum beperken voor de ongunstige oriëntaties: ZW tot N en N tot ZO
- Systematisch werken aan de vermindering van de koudebruggen.

Gebouwschil – verlies door ventilatie

- De niet-gecontroleerde infiltratie zoveel mogelijk beperken (streven naar een luchtdichtheid onder 50 Pa: $n_{50} \leq 1$ volume/u)
- Overventilatie vermijden, zowel bij natuurlijke als mechanische ventilatie
- Een warmterecuperator plaatsen op de aangezogen lucht (in systeem C voor voorverwarming van het SWW en in systeem D voor voorverwarming van de inkomende lucht).

Comfort in de zomer

- De interne winsten verminderen
- Voldoende thermische massa voorzien (spouwmuren, zware plafonds of vloeren) om de inertie te bevorderen.
- Externe zonwering gebruiken
- De beglazingsoppervlakken aanpassen.

Productie-installaties

- Verwarming
 - Elke overdimensionering vermijden
 - De verdeellussen isoleren
 - Circulatiepompen installeren die worden geregeld door snelheidsvariators
 - Een klimaatregeling voorzien die is geoptimaliseerd voor de warmteproductie en -verdeling.
- Sanitair warm water
 - De dimensionering van de SWW-productie en de eventuele verbinding ervan met het verwarmingssysteem optimaliseren
 - De boiler en de verdeellussen isoleren, minstens volgens de nieuwe eisen die zijn bijgevoegd bij het EPB-uitvoeringsbesluit.
- Verlichting
 - Natuurlijke verlichting bevorderen via de configuratie van de wooneenheden, de groottes en posities van muuropeningen en beglazingen
 - Efficiënte uitrustingen voorschrijven: vermogen/lichtsterkte, regeling naargelang de aanwezigheid van personen en eventueel naargelang het natuurlijke verlichtingsniveau ... aangepast aan de individuele of collectieve zones.
- Elektrische uitrustingen
 - Efficiënte en energiezuinige uitrustingen voorschrijven.

Rationeel energiegebruik

- Sanitair warm water: de installatie van energiezuinige uitrustingen voorschrijven: drukverlager, koudwatermengkranen of thermostatische mengkranen met debietbeperking volgens het aftappunt
- Ervoor zorgen dat de gekozen regeling voor de verwarming makkelijk kan worden geparametreerd door niet-gespecialiseerde beheerders

In het algemeen voldoen aan de eisen die zijn bijgevoegd bij het uitvoeringsbesluit van de EPB - ordonnantie (energiecompatibiliteit, conforme ventilatoren, enz.).

C. POTENTIEEL VOOR DE PRODUCTIE VAN HERNIEUWBARE ENERGIE OP DE SITE

Omdat het gebruik van wind- en geothermische energie werd verworpen (zie hoofdstuk 0) is het potentieel voor het project om hernieuwbare energieën te gebruiken beperkt tot thermische zonne-energie, fotovoltaïsche zonne-energie en de lokale biomassa.

3.10.8. Uitvoerbaarheid van het gebruik van thermische zonne-energie voor de sanitaire warmwaterproductie

METHODOLOGIE

Deze analyse van het potentieel van het gebruik van thermische zonne-energie is gebaseerd op de uitvoerbaarheidsanalyse van een onafhankelijke zonneproduktie in elk blok met behulp van de tool QuickScan¹⁰.

Deze tool houdt rekening met de sanitaire warmwaterbehoefte, de verdeling van deze behoeften over een periode van één jaar en met de zoninval om het economische optimum van de thermische zonne-energieproductie te bepalen. In het Brussels Gewest ligt het economische optimum van de zonthermische installaties tussen 35 en 50 % dekking van de warmwaterbehoeften.

Deze tool geeft orden van grootheden die later, bij de uitvoerbaarheidsstudie en de finale dimensionering van de installatie, moet worden gepreciseerd. Hij is een uitstekende indicator voor de uitvoerbaarheid van een project maar is geen nauwkeurige dimensioneringstool.

Het programma werd toegepast voor elk van de 37 blokken (niet voor de school aangezien haar SWW-behoefte verwaarloosbaar is). De volgende hypothesen werden beschouwd:

- Dak op de helft van de grondoppervlakte voor de gebouwen met eengezinswoningen (2,5 en 3,5 verdiepingen).
- Plat dak en oriëntatie van de sensoren op 35° in het volle zuiden.
- Geen schaduwvorming, behalve op een deel van het dak van blok 11.
- 1 m² thermische zonnepaneel per 3 m² dak.
- Beglaasde vlakke sensoren.
- SWW-behoeften: 40 liter aan 60°C dag/persoon.
- Middelgrote woning (op basis van de programmatie): 45 m²/bewoner
- 50 liter waterstockering per m² sensor.
- Vergelijking van de CO₂-emissies ten opzichte van een warmteproductie door gascondensatieketel.
- De gewestelijke subsidies in die in 2009 van toepassing waren voor collectieve woningen dekken 50 % van de investeringskosten, met een maximum van 3000 € per woning.

RESULTATEN

Kleiner en groter systeem

Tabel 6 geeft de uiterste waarden die voortvloeien uit de analyse van het potentieel voor thermische zonne-energie voor de 37 blokken.

Tabel 6: Uiterste waarden van de analyse van het potentieel voor thermische zonne-energie

Thermische zonne-energiesysteem	Dekkingsgraad van de behoeften in SWW	Jaarlijkse productie van thermische MWh	Jaarlijks vermeden CO ₂ -emissies	Kost per uitgespaarde fossiele kWh Met/zonder subsidies 2009	Enkelvoudige returntijd Met/zonder subsidies 2009
Kleiner systeem	30%	4 MWh	1 t	0.048 € / 0.096 €	30 / 60 jaar
Kleiner systeem	40%	90 MWh	21 t	0.032 € / 0.064 €	20 / 40 jaar

De kost van de zonneboiler per kWh uitgespaarde brandstof (uitgedrukt in €/kWh brandstof) leidt tot de volgende economische redenering: als de besparing van één kWh brandstof met een zonneboiler minder "kost" dan de huidige handelsprijs van een kWh brandstof, heeft de bouwheer er belang bij om te investeren in de installatie van een zonneboiler voor een deel van de warmwaterproductie van het gebouw. Als deze kost echter hoger is dan de huidige brandstofprijs op de markt, is de operatie minder aantrekkelijk.

Deze kost wordt berekend over de hele economische levensduur van de installatie (25 jaar).

De investeringsprijzen die QuickScan in aanmerking neemt, bedragen respectievelijk 1 400 € en 975 € excl. btw/m² geïnstalleerde panelen voor het kleinste en het grootste systeem. Bij de installatie van zonnepanelen op grote schaal zullen deze prijzen weinig veranderen.

Op de hele site

De plaatsing van optimaal gedimensioneerde zonnepanelen op alle daken van de site zou een productie mogelijk maken van 820 thermische MWh-equivalenten per jaar en dus het vermijden van 178 t CO₂-emissie.

De optimale dimensionering van een thermische zonne-energiesysteem beslaat, naargelang het gebouw, 13 tot 25 % van de dakoppervlakte (optimale helling van de panelen ten opzichte van de invalshoek van de zon).

Het saldo blijft dus beschikbaar voor de aanvullende fotovoltaïsche productie (in lokale omstandigheden en met de huidige standaardtechnologieën maakt thermische zonne-energie per m² een grotere besparing van primaire energie en CO₂-emissie mogelijk dan fotovoltaïsche zonne-energie).

3.10.9. Uitvoerbaarheid van het gebruik van fotovoltaïsche zonne-energie

METHODOLOGIE

Fotovoltaïsche elektriciteitsproductie kan los van de individuele behoeften van elk blok en zelfs

AAA, D+A international, COOPARCH-R.U., VIA

geïnjecteerd in het net en kan worden doorverkocht. Economisch gezien verdient het echter de voorkeur om de hele productie lokaal te verbruiken. De verkoopprijs van het geproduceerde kWh kan immers lager zijn dan de aankoopprijs van het kWh van het net.

Deze analyse van het potentieel van het gebruik van fotovoltaïsche zonne-energie is gebaseerd op de uitvoerbaarheidsanalyse van onafhankelijke fotovoltaïsche installaties met behulp van de tool PhotovoltaCalc¹¹. Deze tool geeft orden van grootheden die later, bij de uitvoerbaarheidsstudie en de finale dimensionering van de installatie, moet worden gepreciseerd.

De volgende hypothesen werden beschouwd:

- Dak op de helft van de grondoppervlakte voor de gebouwen met eengezinswoningen (2,5 en 3,5 verdiepingen).
- Geen schaduwvorming, behalve op een deel van het dak van blok 11.
- Plaatsing op de resterende dakoppervlakte na installatie van een optimaal gedimensioneerd thermisch zonne-energiesysteem voor de SWW-productie.
- Plat dak en oriëntatie van de sensoren op 35° in het volle zuiden.
- 1 m² PV-modules per 3 m² dakoppervlakte.
- Polykristallijne panelen, vermogen van 128 Wc/m².
- Zonneproduktiefactor van 830 kWh/kWc.
- Vergelijking van de CO₂-emissies ten opzichte van een elektriciteitsproductie door gaststoomturbine.
- Stelsel voor de toekenning van groene certificaten dat geldig was in 2009 en verkoopprijs van 92 €/CV.
- De gewestelijke subsidies die in 2009 van toepassing waren voor collectieve woningen dekken de investeringskosten naar rato van 3 €/Wc, met een maximum van 50 % van de factuur.

RESULTATEN

Kleiner en groter systeem

Tabel 7 geeft de uiterste waarden die voortvloeien uit de analyse van het potentieel voor fotovoltaïsche energie voor de 37 blokken en de school.

Tabel 7 : Uiterste waarden van de analyse van het potentieel voor fotovoltaïsche zonne-energie

Thermische zonne-energiesysteem productie	Jaarlijkse van elektrische MWh	Jaarlijkse besparing van vermeden	Kost per uitgespaarde fossiele kWh CO ₂ -emissies Met/zonder subsidies 2009	Enkelvoudige returmtijd Met/zonder subsidies 2009
Kleiner systeem	5 MWh	2 t	0.21€/0.34€	7 / 14 jaar

Volledige site

In de lokale omstandigheden en met de huidige standaardtechnologieën bedraagt het potentieel voor fotovoltaïsche productie 35 elektrische kWh per m² dakoppervlakte.

¹¹ Ontwikkeld op initiatief van het Brusselse bestuur voor het Leefmilieu
AAA, D+A international, COOPARCH-R.U., VIA

De plaatsing van fotovoltaïsche zonnepanelen op alle dakoppervlakten die niet worden ingenomen door thermische zonne-energiesystemen, zou een productie opleveren van 825 elektrische MWh per jaar en het vermijden van 326 t CO₂-emissie.

3.10.10. Potentieel voor het gebruik van de lokale biomassa

METHODOLOGIE

De lokale biomassa is een potentiële energiebron voor de elektriciteits- en/of warmteproductie. De relevantie van het gebruik van deze lokale biomassa voor de energieproductie hangt echter af van de combinatie van de volgende 3 factoren:

- Productietechniek en type beschouwde biomassa.
- Biomassabehoeftes per installatie
- Beschikbare afzetting ten opzichte van de behoefte.

In theorie zijn de volgende combinaties mogelijk:

- Directe verbranding van de biomassa met een hoge C/N-verhouding (hout)
- Vergassing van de biomassa met een hoge C/N-verhouding (hout)
- Biomethanisatie van de biomassa met een lage C/N-verhouding (gistbare fractie van het huishoudelijk afval); tuinafval: maaier, dode bladeren, klein snoeiafval)

Rekening houdend met de ambitie scenario's vinden we op de site:

- 'kleine' productie-eenheden voor verwarming/SWW op schaal van een gebouw (zone 2), met een thermisch vermogen van 20 kW
- een 'grote' centrale productie-eenheid voor verwarming/SWW voor de hele zone 3.

De biomassabehoeften voor de bevoorrading van deze 2 soorten productie-eenheden werden berekend en vergeleken met de overeenstemmende lokale afzetting die is vereist.

RESULTATEN

Biomassabehoeftes van de individuele eenheden

Voor kleine eenheden zijn de uitrustingen die biomassa gebruiken vandaag beperkt tot de directe verbranding van biomassa van het type pellets, houtspaanders.

Als we deze technologie toepassen op blok 17 van zone 2, blijkt dat biomassabehoeftes aan hout 140 m³/jaar zou bedragen in de vorm van spaanders, dat is ongeveer 40 ton droge materie per jaar. Op het eerste gezicht stemt dit overeen met het jaarlijkse snoeiafval van 13 km beboomde dreef, dus veel meer dan het beschikbare potentieel.

Biomassabehoeft van een centrale eenheid

Voor de grote eenheid (zone 3) zijn verschillende technologieën mogelijk: directe verbranding (incl. warmtekrachtkoppeling), methanisatie, vergassing. De resulterende biomassabehoeften werden berekend:

- Directe verbranding: 5 200 m³/jaar houtspaanders
- Methanisatie: 20 000 t/jaar gistbaar organisch afval.
- Vergassing: 5 000 m³/jaar houtspaanders.

Een dergelijke vraag zou op het eerste gezicht overeenstemmen met:

- het jaarlijkse snoeiafval van 480 km beboomde dreef of de productie van 180 ha bosplanten van soorten met een korte rotatie.
- het huishoudelijk organisch afval van 50 000 gezinnen.

Geen enkele significante fractie van deze biomassabehoeften zal lokaal worden geproduceerd. De lokale biomassa biedt bijgevolg geen reëel potentieel voor de energieproductie.

D. WARMTEKRACHTKOPPELING

3.10.11. Methodologie

Warmtekrachtkoppeling maakt de gelijktijdige productie mogelijk van elektriciteit en warmte via een motor die elektriciteit produceert en waarvan de warmte wordt gerecupereerd voor de verwarming van het gebouw. Het globale rendement ligt hoger dan dat van aparte installaties voor warmte- en elektriciteitsproductie. Een installatie wordt gedimensioneerd op basis van de warmtebehoeften. De milieurelevantie van het gebruik van deze techniek hangt af van de globale warmtebehoefte (rendement naargelang de grootte van de installatie) en van de alternatieve technologieën om daaraan te voldoen.

De economische relevantie is des te beter als de warmtebehoeften groot zijn en de geproduceerde elektriciteit lokaal kan worden verbruikt.

Het gebruik van een warmtekrachtkoppelinginstallatie is niet gerechtvaardigd voor 'passiefwoningen' die voor de sanitaire warmwaterproductie zijn uitgerust met thermische zonnepanelen. De vraag naar warmte-energie is dan immers veel kleiner waardoor een warmtekrachtkoppelingseenheid niet rendabel is.

Bij passiefgebouwen zonder thermische zonnepanelen voor de SWW-productie kan een WKK-installatie gerechtvaardigd zijn voor collectieve woongebouwen, maar minder op kleinere schaal (de technologie is daarvoor nog onvoldoende ontwikkeld).

Volgens het principe 'Trias Energeticas' veronderstellen we dat de gebouwen bij voorrang worden uitgerust met thermische zonnepanelen voor hun SWW-productie.

De tabel toont de relevantie van het gebruik van warmtekrachtkoppeling voor de verschillende energiezones, rekening houdend met:

- de scenario's voor de energieprestatie van de gebouwen voor de site (0)
- de elementen die werden toegelicht in hoofdstuk 0 "Groeiperiode van de bestemmingen - Warmtenet".

Tabel 8 Relevantie van het gebruik van warmtekrachtkoppeling

Zone	Bestemmi	EPB-scenario van de gebouwen	Relevantie van het gebruik van
Zone 1	Eengezinswoningen	Passief	→ Nee
Zone 2	Woningen: collectieve woningen	Passief	→ Nee indien thermische zonne-energie voor SWW
		Lage energie GSV	→ Ja, individuele warmtekrachtkoppeling per blok
Zone 3	Collectieve woningen	Passief	→ Nee indien thermische zonne-energie voor SWW
	+ diensten	Lage energie GSV	→ Ja, gecentraliseerde warmtekrachtkoppeling

De tool CogenCalc¹² voor de predimensionering van een warmtekrachtkoppeling werd dus gebruikt voor de volgende twee gevallen:

- 1 individuele warmtekrachtkoppeling voor blok 17 van zone 2, in het EPB-scenario 'EPB-GSV2011'. Het resultaat kan worden geëxtrapoleerd naar de hele zone.
- 1 centrale warmtekrachtkoppeling voor de hele zone 3.

Deze tool geeft orden van grootheden die later, bij de uitvoerbaarheidsstudie en de finale dimensionering van de installatie, moet worden gepreciseerd.

Voor elk geval werden de opties niet-hernieuwbaar (gas) of hernieuwbaar (plantaardige olie) bestudeerd.

De warmtekrachtkoppeling werd gedimensioneerd op basis van de verwarmings- en SWW-behoefte en de volgende hypothesen werden in aanmerking genomen:

- 15 % distributieverlies op het warmtenet.
- SWW-behoefte: 40 liter aan 60°C /dag/persoon.
- Middelgrote woning (op basis van de programmatie): 45 m²/bewoner
- Vergelijking van de CO₂-emissies ten opzichte van een warmteproductie door gascondensatieketel en een elektrische productie door gasstoomturbine.
- Stelsel voor de toekenning van groene certificaten dat geldig was in 2009 en verkoopprijs van 92 €/CV.
- De gewestelijke subsidies 2009 voor collectieve woningen dekken 25 % van de factuur voor installaties van maximaal 50 kW en 20 % van de factuur voor installaties van meer dan 50 kW.

De thermische zonne-energieproductie werd met het oog op een meer realistische dimensionering niet afgetrokken. In de zomer zal de installatie immers worden uitgeschakeld (periode waarin de SWW-productie via thermische zonne-energie maximaal is).

¹² *Ontwikkeld op initiatief van de Brusselse en Waalse Bestuur voor Leefmilieu*

3.10.12. Resultaten

De tabellen 9 en 10 geven de resultaten van het gebruik van de tool CogenCalc voor de beide beschouwde gevallen.

Tabel 9: Resultaten van de analyse van het potentieel van warmtekrachtkoppeling – centrale warmtekrachtkoppeling in zone 3

Motor systeem	Thermisch vermogen	Jaarlijkse productie van thermische MWh	Elektrische vermogen	Jaarlijkse productie van elektrische MWh	Jaarlijks vermeden CO ₂ -emissies [ton/jaar]	Enkelvoudige returntijd Met/zonder subsidies 2009
Gas	609 kW	2900 MWh	450 kW	2100 MWh	278	2 / 3 jaar
olie Plantaardige	609 kW	2900 MWh	555 kW	2600 MWh	1 304	1 / 1 jaar

Tabel 10: Resultaten van de analyse van het potentieel voor warmtekrachtkoppeling – individuele warmtekrachtkoppeling in zone 2

Motor systeem	Systeem	Thermisch vermogen	Jaarlijkse productie van thermische MWh	Elektrische vermogen	Jaarlijkse productie van elektrische MWh	Vermeden CO ₂ -uitstoot [ton/jaar]	Enkelvoudige returntijd Met/zonder subsidies 2009
Gas	Gas motor	16 kW	80 MWh	7 kW	37 MWh	6	7 / 10 jaar
Plantaardige olie	Motor op plantaardige olie	16 kW	80 MWh	7.5 kW	39 MWh	26	3 / 2 jaar

De ideale plaats van de warmtekrachtkoppelingseenheid moet worden bepaald in het kader van een studie van het distributienet.

Een uitvoerbaarheidsstudie via dynamische simulaties (met stappen van 1 uur) over een volledig exploitatiejaar is aanbevolen om het primaire energieverbruik van de warmtedistributie te minimaliseren. Deze studie houdt zowel rekening met de warmteverliezen van het net als met het elektriciteitsverbruik voor de distributie. Zowel de warmteverliezen (door geschikte isolatie van de leidingen en hulpstukken) als de hydraulische verliezen (gepaste afmetingen van de leidingen en hulpstukken) moeten worden beperkt.

E. SAMENVATTING – AANBEVELINGEN

ENERGIEPRESTATIE VAN DE GEBOUWEN

- Niets belet er om te streven naar een energieprestatieniveau van 'passiefgebouwen' (warmtebehoeften beperkt tot 15 kWh/m²/jaar) of van het type 'Naleving van de eisen van de EPB-ordonnantie tegen 2011' (volgens onze berekeningen stemt deze ambitie overeen met warmtebehoeften die zijn beperkt tot 55 kWh/m²/jaar).
- De ambitie 'Passief' moet dus worden voorgeschreven voor zone 1 (gebouwen met 2,5 en 3,5 verdiepingen)
- De reglementaire eisen en de goede bouwpraktijken voor lage-energiegebouwen moeten worden voorgeschreven

3051-BBP Ketel – **Milieueffectenrapport** – Fase 2: scenario's voor de ruimtelijke situering
voor zowel de gebouwschil als de systemen (verwarming, ventilatie, verlichting).

PRODUCTIE VAN HERNIEUWBARE ENERGIE

- De site biedt geen potentieel voor de productie van hernieuwbare energie uit de wind, de geothermie of de lokale biomassa.
- De bezonning echter kan ten volle worden benut (thermische zonne-energie en fotovoltaïsche zonne-energie).
- Op voorwaarde dat de naleving van de duurzaamheidscriteria van niet-lokale biomassa gegarandeerd is, kan deze worden benut voor de warmteproductie van een efficiënte gecentraliseerde of gecentraliseerde installatie.

PRODUCTIE VAN NIET-HERNIEUWBARE ENERGIE

- In het geval van een ambitie 'EPB-GSV2011' kan gecentraliseerde warmtekrachtkoppeling worden voorgeschreven, zowel voor individuele gebouwen als voor een geheel van gebouwen.

VARIANT B

De wijzigingen tussen variant A en variant B (meer m² voor diensten) hebben geen aanzienlijke invloed op de oriëntaties die worden aanbevolen op basis van de studie van variant A. Een grotere oppervlakte voor diensten (kantoren, handelszaken) vertaalt zich in een grotere vraag naar elektriciteit. Dit kan de economische balans van de warmtekrachtkoppeling en de fotovoltaïsche installaties verbeteren. De dienstenzones zijn, meer dan de woonzones, vatbaar voor het risico van oververhitting, maar de plaatsing van bijkomende m² (gelijkvloers, noordelijk, noordoostelijk en noordwestelijk georiënteerde gevels van halfopen huizenblokken) beperken dit risico.

3.11. AFVALSTOFFEN

Het Gewestelijk Agentschap voor Netheid verzamelt gemiddeld 500 kg afval per inwoner, waaronder:

- Huishoudelijk afval 270
- Organisch afval 113,4
- Plasticafval 32,4
- Sanitair textiel 29,7
- Papier 24,3
- Glas 16,2

Aangezien de nieuwe wijk 1200 woningen zal omvatten, zouden er 3000 inwoners kunnen wonen. Zonder specifiek beheer zouden die 1.500 ton afvalstoffen per jaar genereren.

De overeenstemming tussen het tracé van de openbare wegen en de welvingen van de site zullen de verplaatsing van zand tijdens de graafwerken en de aanleg van de wegfunderingen beperken. Dankzij afgravingen en wederaanvullingen zal het zand ter plaatse kunnen worden gehouden en moet het niet van de site worden afgevoerd.

Aanbevelingen

In fase 3 van het MER zal de organisatie worden gepreciseerd en zullen er aanbevelingen worden geformuleerd inzake de productie en het beheer van afvalstoffen.

De productie van de verschillende soorten afvalstoffen kan al worden verminderd via de volgende bepalingen en gedragingen.

- Systematisch afval sorteren om zoveel mogelijk organische en reconverteerbare afvalstoffen in te zamelen.
- De verhouding verpakkingen verminderen. Dit kan worden bereikt door zich lokaal te bevoorraden in de buurtwinkels, door voedingsproducten te verdelen in manden, enz.
- De verhouding plastic verminderen door voorrang te verlenen aan glazen recipiënten, eventueel via een lokaal netwerk.

In de vrije ruimten van koeren en tuinen en in de open ruimten kunnen bovendien compostparken worden aangelegd.

De meeste tuinen die weinig worden onderhouden in het ecologische groene netwerk op de binnenterreinen van huizenblokken, zouden minder tuinafval produceren.

Vuile olie en chemisch actieve stoffen zouden apart moeten worden ingezameld.

Ten slotte lijkt het interessant om afvalstoffen in te zamelen in ondergrondse containers. Dit zou de interventies op de openbare weg beperken en de kosten en impact van de inzameling op de openbare weg verminderen.

3.12. DE MENS (GEZONDHEID, VEILIGHEID, LEVENSKADER EN-WELZIJN)

3.12.1. Hoogspanningslijnen

De voorgestelde woonzones zullen worden geplaatst op de afstand die is aanbevolen door de Hoge Gezondheidsraad, d.w.z. op 43 m van de hoogspanningslijnen. Onder de lijnen mogen enkel technische installaties worden geplaatst, evenals ruimten die geen personeel herbergen tijdens een kritische duur.

Uittreksel uit de aanbevelingen van de Hoge Gezondheidsraad – 1 okt. 2008

3.4.1 Lignes et câbles à haute tension (30 kilovolts et plus)

Les lignes et câbles à haute tension constituent les sources les mieux caractérisées de champs magnétiques 50 Hz. L'intensité de ceux-ci dépend de la charge (ampérage) de la ligne. En Belgique, deux types de lignes de transport à haute tension de l'électricité sont utilisés:

- Les lignes aériennes avec une tension nominale de 70, 150, 220 (uniquement en Wallonie) et 380 kilovolts (kV).
- Les câbles enterrés avec une tension nominale de 30 (uniquement en Wallonie), 36, 70 et 150 kV.

Le tableau 1 représente, pour chaque type de ligne les distances de part et d'autre de l'axe de la ligne, en deçà desquelles le champ peut dépasser la valeur de 0,4 μ T (annexes 3 et 4, Decat 2002). La charge de 75% de la capacité maximale a été retenue ici, cette charge n'étant généralement dépassée que pendant moins de 5% du temps (Decat 2002).

Tableau 1: Distances approximatives de part et d'autre de l'axe des lignes et câbles à haute tension existants endéans lesquelles la valeur de 0,4 μ T peut être dépassée.

Type de ligne (tension nominale)	36 kV	70 kV	150 kV	220 kV	380 kV
Distances					
Lignes aériennes		27 m	43 m	60 m	98 m
(mètres)					
Câbles enterrés	2 m	2,7 m	3,75 m		

In die zin voldoen de beide varianten van het massaplan aan de voorzorgen.

3.12.2. Verkeersveiligheid

De beschrijving van de hiërarchie van de wegen en de illustratieve principedoorssnedes tonen een omgeving aan die lage rijsnelheden in de geplande wijk bevordert.

Op de wegen die worden opgevat als gedeelde ruimten moeten in voorkomend geval gunstige omstandigheden worden gecreëerd, namelijk minstens:

- snelheidsbeperking door middel van de inrichtingen (wegdek, breedte en zichtbaarheid)
- beperkte gemotoriseerde verkeersstromen
- voldoende frequentatie door voetgangers
- beheersing van het parkeren

Hoewel deze ruimten niet rechtstreeks onder de bepalingen van de perimeter van het BBP vallen, hebben de schetsen en profielen betrekking op de onmiddellijke omgeving van de perimeter: H. Simonetlaan, huizenblok van de

AAA, D+A international, COOPARCH-R.U., VIA

overstapparking, Lenniksebaan. Er wordt voorgesteld om deze grote wegen die langs de site lopen heraan te leggen met aandacht voor de beveiliging van de oversteekplaatsen.

Het lijkt logisch dat de Lenniksebaan in de toekomst zal worden voorzien van een voetpad, naast het fietspad, tenminste aan de kant van de nieuwe wijk.

De oversteekplaats in de H. Simonetlaan ter hoogte van het geplande handelsplein, in de richting van het metrostation Erasmus, zal zodanig moeten worden behandeld dat de veiligheid van de voetgangers gegarandeerd is.

3.12.3. PBM

In dit stadium van de studie kunnen we ons nog niet uitspreken over de toegankelijkheid voor personen met verminderde mobiliteit. De tekstuele voorschriften van het BBP en de aanbevelingen van het MER moeten verwijzen naar de toepassing van de geldende toegankelijkheidsnormen.

In het algemeen biedt de inrichting van gedeelde, gelijkgrondse ruimten het beste comfort voor weggebruikers met beperkte mobiliteit.

3.12.4. Levenskader en welzijn

De morfologie voor de bebouwing die zal worden gegroepeerd laat toe om de voorziene dichtheid te bereiken. De voorbijgangers zullen uitzicht krijgen op verder afgelegen landmarks en de bewoners zullen daar schuin op uitkijken.

Deze morfologie garandeert ook appartementen van verschillende formaten, functionele gemengdheid en voldoende mondelinge en visuele relaties tussen de bewoners van de bovenste verdiepingen en de mensen op het gelijkvloers. Bovendien vereist de verdeling van de verdiepingen van een gebouw met 4 bouwlagen niet noodzakelijk een lift, behalve als er ook voor het publiek toegankelijke ruimten worden voorzien (of lokalen voor PBM en ouderen). Een dergelijke verdeling bevordert ook de organisatie van extraverte verdeelsystemen, ruime en lichte trappenhuizen en overlopen, rondgangen aan de straatkant, verticale straten, ... Dit verhoogt het algemene veiligheidsgevoel dankzij de impliciete sociale controle.

In de woningen wordt een onderscheid gemaakt tussen de ruimten "vooraan" en de ruimten "achteraan". De ruimten vooraan zijn meer naar buiten gericht, achteraan genieten de bewoners meer privacy. De voorkant van de woning staat in dialoog met de openbare ruimte, terwijl de achterkant zich opent naar de koeren, terrassen en tuinen die gewoonlijk in contact staan met andere privé- en/of gemeenschappelijke koeren en tuinen. Om de privacy te vrijwaren en te garanderen, moeten de afstanden tussen de achtergevels ongeveer 30m bedragen.

Bij de inrichting van gemeenschappelijke ruimten op het binnenterrein van een huizenblok, kan en moet het gezamenlijke gebruik van de individuele hulpmiddelen in deze ruimten worden bevorderd. Een gemeenschappelijke ruimte wordt des te aantrekkelijker als ze rechtstreeks, visueel en op het vlak van gebruik, in relatie staat met de privéruimte waarvan ze in zekere zin de spontane verlenging vormt. Een gemeenschappelijke ruimte zal ook optimaal worden gebruikt als ze is voorzien van individuele uitrustingen (spelen, ecologische diensten,...).

In principe en om de dynamiek op straat te bevorderen (maar ook om geen overheidsgeld te verspillen) bedient de openbare ruimte de tegenover elkaar liggende gebouwen. Van deze regels wordt afgeweken als ze langs een voor het publiek toegankelijke ruimte loopt of langs de percelen..

4. AANBEVELING VAN EEN SCENARIO AAN DE BOUWHEER

Door de twee varianten voor de ruimtelijke situering, de analyses en de aanbevelingen van de expertises per domein met elkaar te kruisen, kunnen we een beknopte aanbeveling formuleren voor de verstedelijking van de nieuwe wijk.

Op het vlak van programmatie - tussen 1000 en 1400 woningen - blijkt uit de ruimtelijke situering dat de hypothese 1200 woningen of zijn equivalent van 120 000 m² vloeroppervlakte uitvoerbaar blijft zonder af te wijken van de bouwprofielen die zijn vastgesteld in het bestek. De gemeente beschikt dus over een marge bij de modulering van het aanbod aan verschillende woningtypes en bij hun verdeling over de site. Het zou bijvoorbeeld mogelijk zijn om de oppervlakten voor activiteiten van variant B aan te bieden in de H. Simonetlaan met dezelfde bouwprofielen, zonder daarom het verlies aan woonoppervlakte op deze plaats te compenseren door meer woningen te plaatsen aan de noordkant, tegenover Neerpede. Een groter aanbod aan woningen R+2+T in de wijk ten westen van de Ketelstraat zou beantwoorden aan de vraag.

De voorgestelde compositie voor de verstedelijking lijkt coherent met de bakens die zijn vastgelegd in het bestek en de diagnose en met het streven naar leefbaarheid en duurzaamheid.

- Een programmatie van 1000 woningen is perfect mogelijk terwijl een programmatie van 1400 woningen minder eenvoudige aanpassingen zou vereisen. Om te beantwoorden aan de vraag naar woningen kunnen we dus de hypothese vooropstellen van 110 000 tot 120 000 m² vloeroppervlakte woningen op de site.
- De bediening door een eigen metrostation lijkt nodig om een duurzame mobiliteit te creëren.
- Het streven naar een duurzaam profiel bij het beheer van het water, de energie, de ondergrond, de biologische rijkdom en de andere milieuaspecten blijft actueel in het beoogde ruimtelijke scenario. De typische fauna op de site daarentegen moet worden opgegeven zonder dat er maatregelen mogelijk zijn. De biologische rijkdom die als compensatie zou kunnen ontstaan, betreft een andere fauna en flora.

De aanbevolen programmatie is dus die van een scenario "1000 woningen +", 1200 woningen ter plaatse van verschillende typologieën.

In de ruimte onder de hoogspanningslijnen zou een ondergrondse metrostelplaats worden gebouwd. Er zou een groen landschap worden gereconstrueerd met daarin niet-bewoonde inrichtingen die nuttig zijn voor leven in de wijk en in de verruimde sector: collectieve parking voor een deel van de woningen, wijkdienstencentrum, lokalen en parkeerplaatsen voor de metrostelplaats...

5. TEKSTUELE BIJLAGEN

Mobiliteit

Bijlage: Capaciteitsberekening van een rotonde op het kruispunt Researchdreef # H. Simonetlaan.

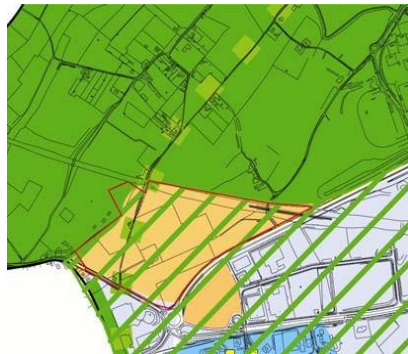
Aantal woningen	1200	
Aantal inwoners	3000	
motorisatie van de gezinnen	1	
aantal personenwagens	1200	
geïnduceerd verkeer tijdens de spitsuren	300	
westelijke subwijk	33%	
oostelijke subwijk	67%	
verkeer dat de westelijke subwijk genereert tijdens de spitsuren	99	
verkeer dat de oostelijke subwijk genereert tijdens de spitsuren	200	
totaal	299	
rotonde Researchdreef		
Hypothese 1 als de bewoners van elke subwijk de wijk verlaten via de dichtstbij gelegen toegang tot de H. Simonetlaan of de Lenniksebaan		
verkeer ter hoogte van de toegang tot de wijk Ketel	880	telling van 2001 vermeerderd met
10 % capaciteit van de toegang vanuit de Ketelstraat	640	
verkeer geïnduceerd door de Ketelwijk	200	
capaciteitsreserve voor de toegang vanuit de Ketelwijk	440	OK
verkeer geïnduceerd naar de Ring (80 %)	160	
verkeer geïnduceerd naar rotonde Erasmus (20 %)	40	
verkeer ter hoogte van de toegang komende van rotonde Erasmus	462	
capaciteit van de toegang komende van rotonde Erasmus	1.415	
verkeer per toegang komende van rotonde Erasmus	1.443	telling van 2001 vermeerderd met
10 % reservecapaciteit voor de toegang komende van rotonde Erasmus	- 28	lichte filevorming in de H. Simonetlaan
Hypothese 2 als 80 % van de westelijke wijk en 100 % van de oostelijke wijk de wijk verlaten via de rotonde van de Researchdreef		
verkeer ter hoogte van de toegang tot de wijk Ketel	880	telling van 2001 vermeerderd met
10 % capaciteit van de toegang vanuit de Ketelstraat	640	
verkeer geïnduceerd door de Ketelwijk	279	
capaciteitsreserve voor de toegang vanuit de Ketelwijk	361	OK
verkeer geïnduceerd naar de Ring (80 %)	223	
verkeer geïnduceerd naar Erasmus (20 %)	56	
verkeer ter hoogte van de toegang komende van rotonde Erasmus	526	
capaciteit van de toegang komende van rotonde Erasmus	1.331	
verkeer per toegang komende van rotonde Erasmus	1.443	telling van 2001 vermeerderd met
10 % reservecapaciteit voor de toegang komende van rotonde Erasmus	- 112	filevorming in de Simonetlaan

GENERALITES	ALGEMEEN
Réseau viaire	Wegennet
Limite régionale	Gewestgrens
Eau	Water
AFFECTATIONS	BESTEMMINGEN
Zones d'habitat	Woongebieden
Zones d'habitation à prédominance résidentielle	Woongebieden met residentieel karakter
Zones d'habitation	Woongebieden
Zones de mixité	Gemengde gebieden
Zones mixtes	Gemengde gebieden
Zones de forte mixité	Sterk gemengde gebieden
Zones d'industries	Industriegebieden
Zones d'industries urbaines	Gebieden voor stedelijke industrie
Zones d'activités portuaires et de transports	Gebieden voor havenactiviteiten en vervoer
Autres zones d'activités	Andere activiteitsgebieden
Zones administratives	Administratiegebieden
Zones d'équipements d'intérêt collectif ou de service public	Gebieden voor voorzieningen van collectief belang of van openbare diensten
Zones de chemin de fer	Spoorweggebieden
Zones vertes	Groengebieden
Zones vertes de haute valeur biologique	Groengebieden met een hoge biologische waarde
Zones de parcs	Parkgebieden
Zones de sports ou de loisirs de plein air	Gebieden voor sport of vrijetijdsactiviteiten in de open lucht
Zones de cimetières	Begraafplaatsgebieden
Zones forestières	Bosgebieden
Zones agricoles	Landbouwgebieden
Autres zones	Andere gebieden
Zones d'intérêt régional	Gebieden van gewestelijk belang
Prescriptions complémentaires	Aanvullende voorschriften
Zones d'intérêt culturel, historique, esthétique ou d'embellissement	Gebieden van culturele, historische, esthetische waarde of voor stadsverfraaiing
Liserés de noyau commercial	Lint voor handelskernen
Espaces structurants	Structurerende ruimten
Parking de transit	Overstapparking



- GENERALITES**
- Réseau viarie
 - Limite régionale
 - Limite communale
 - Eau
- AFFECTATIONS**
- Zones d'habitat**
- Zones d'habitation à prédominance résidentielle
 - Zones d'habitation
- Zones de mixité**
- Zones mixtes
 - Zones de forte mixité
- Zones d'industries**
- Zones d'industries urbaines
 - Zones d'activités portuaires et de transports
- Autres zones d'activités**
- Zones administratives
 - Zones d'équipements d'intérêt collectif ou de service public
 - Zones de chemin de fer

- Zones vertes**
- Zones vertes
 - Zones vertes de haute valeur biologique
 - Zones de parcs
 - Zones de sports ou de loisirs de plein air
 - Zones de cimetières
 - Zones forestières
 - Zones agricoles
- Autres zones**
- Zones d'intérêt régional
- Prescriptions complémentaires**
- Zones d'intérêt culturel, historique, esthétique ou d'embellissement
 - Lisières de noyau commercial
 - Espaces structurants
 - Parking de transit



- UNIVERSITEIT
- UNIVERSITÉ
- GROENE RUIMTE
- ESPACE VERT
- BESCHERMING VAN DE HUIJVESTING
- PROTECTION DU LOGEMENT
- STEDELIJKE INDUSTRIE
- HAVEN EN VERVOERSACTIVITEIT
- INDUSTRIE URBAINE
- ACTIVITE PORTUAIRE ET TRANSPORT
- GROENE WANDELING
- PROMENADE VERTE
- HEFBOODGEBIED
- ZONE LEVIER

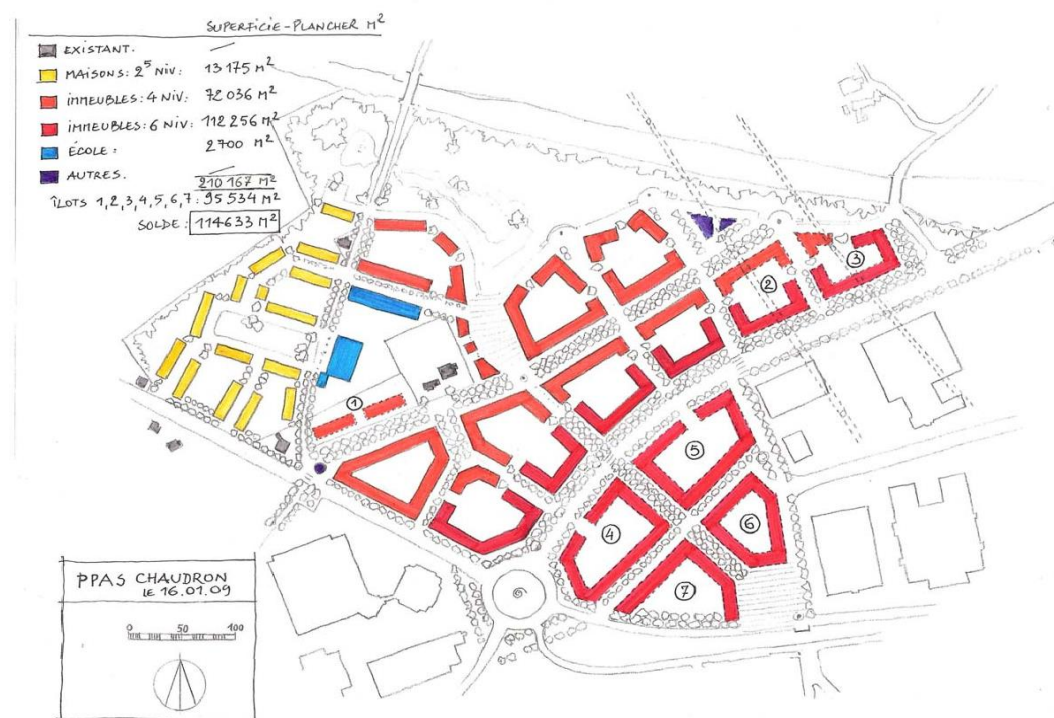


Espace vert	Groene ruimte
Maille structurés	Gestructureerd netwerk
Maille secondaire	Secundair netwerk

Percée intérieure	Binnendoorsteek
Axe de quartier piétonnier	Verkeersvrije wijkas
Intérieur d'îlots	Binnenterrein van huizenblokken



Champ visuel	Gezichtsveld
Axe visuel	Visuele as
Jardin/cour	Tuin/koer
Parc/paysage	Park/landschap
Parc/boisement	Park/bos
Plan d'eau/filet d'eau	Waterpartij/beek
R + 1.5	R + 1.5
R + 3	R + 3
R + 5	R + 5
Ecole/édifice public	School/openbaar gebouw
Réserve (hors programme)	Reserve (buiten programma)
Voirie principale	Hoofdweg
Voirie secondaire	Secundaire weg
Voirie piétons – vélos	Weg voor voetgangers– fietsers



Superficie - plancher m ²	Vloeroppervlakte m ²
Existant	Bestaand
Maisons : 2 ⁵ niv	Woningen: 2 ⁵ verd.
Immeubles : 4 niv	Gebouwen: 4 verd.
Immeubles : 6 niv	Gebouwen: 6 verd.
Ecole	School
Autres	Andere
Ilots	Huizenblokken

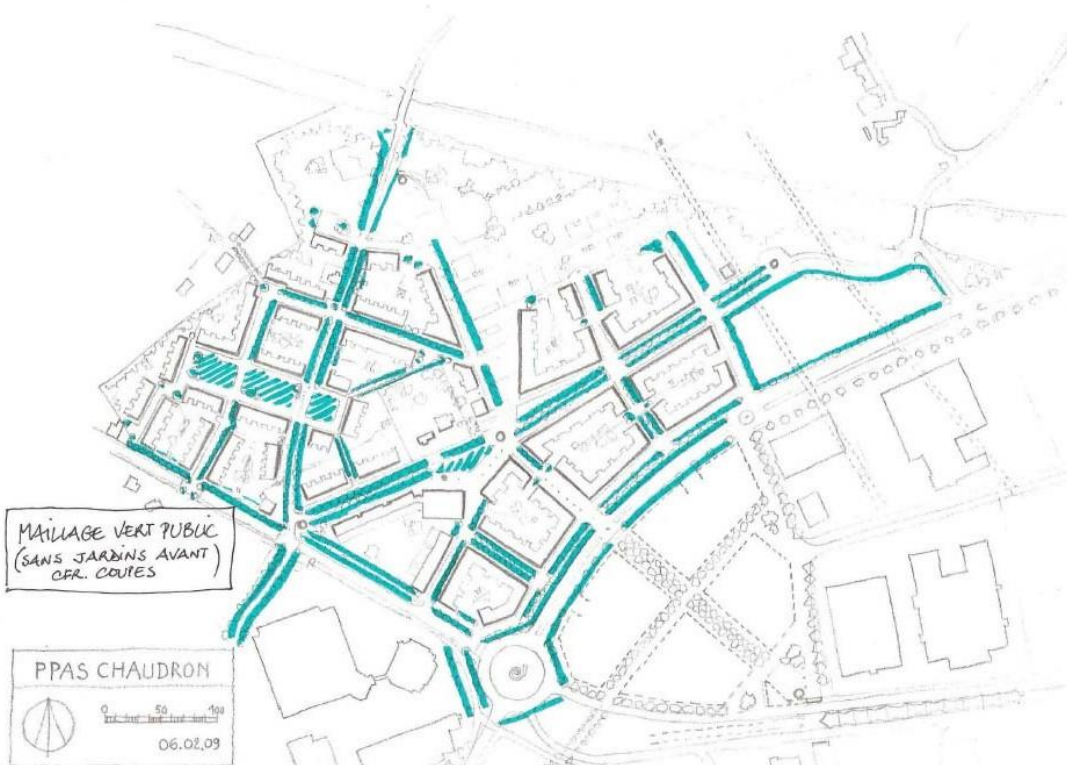


VERD.:	Verd.:
OPENB. VOORZ.	Openb. voorz.



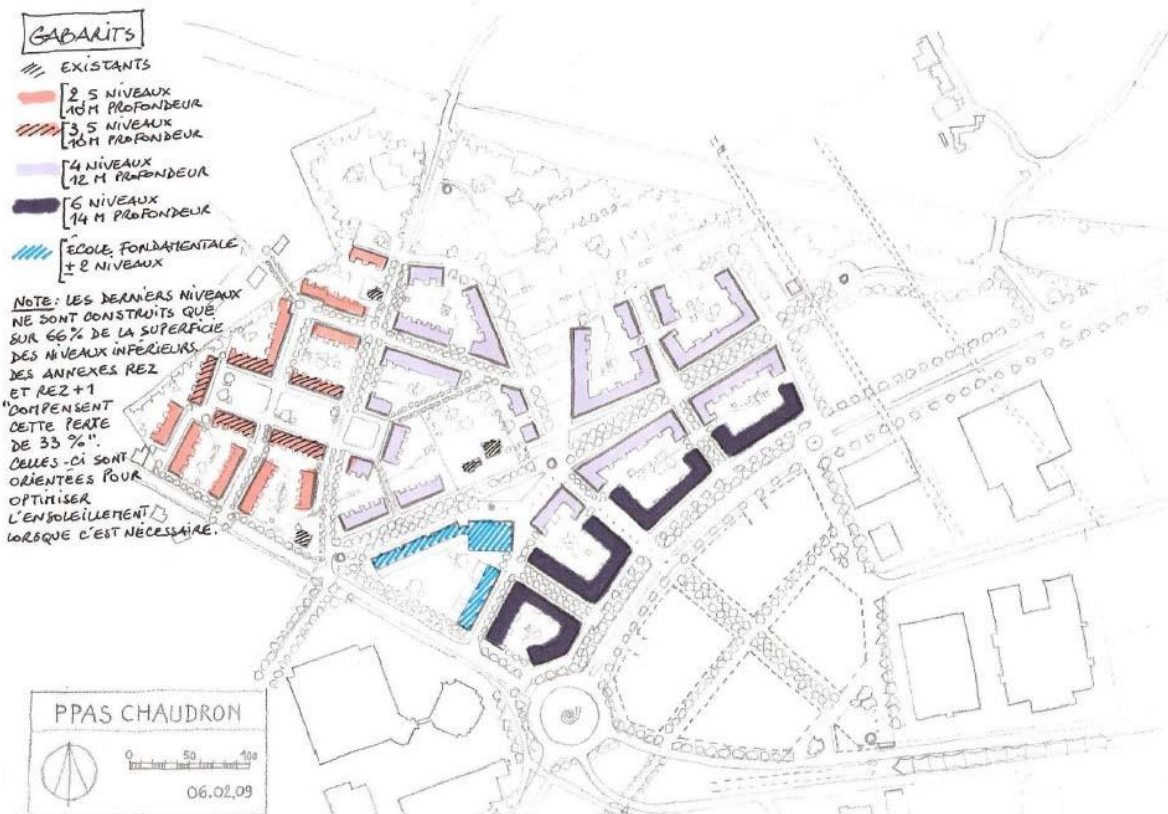
Maillage gris

Grijs netwerk

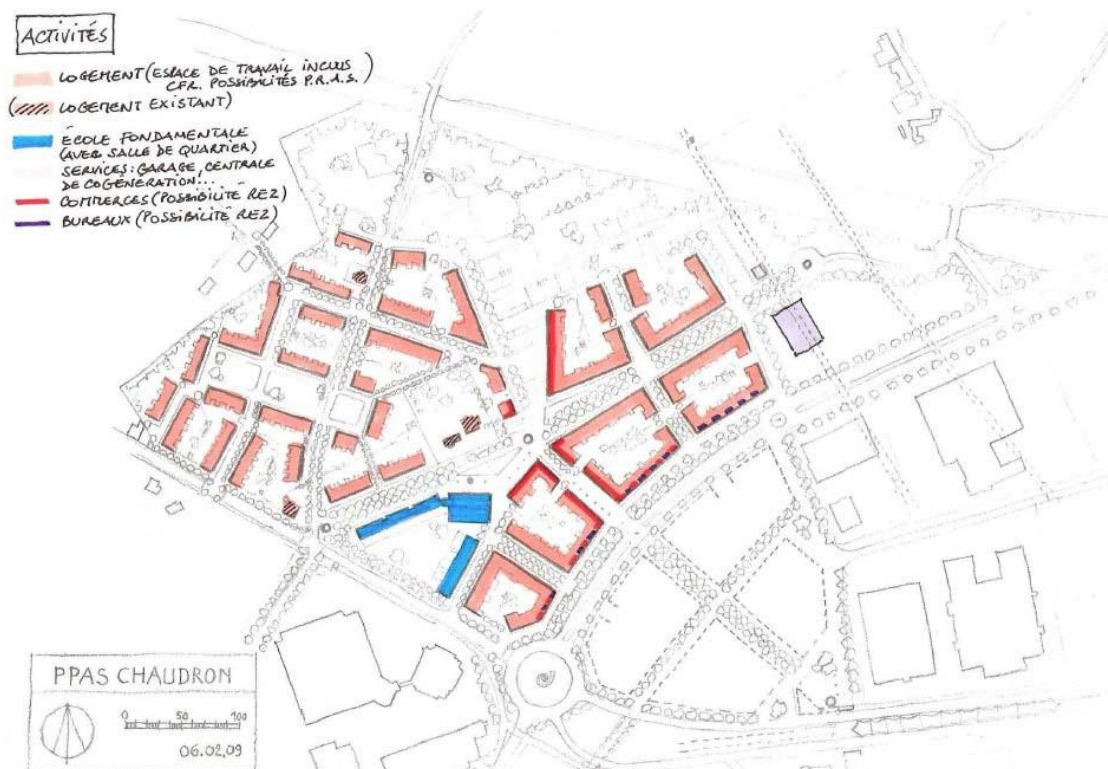


Maillage vert public (sans jardins avant cfr. Coupes)

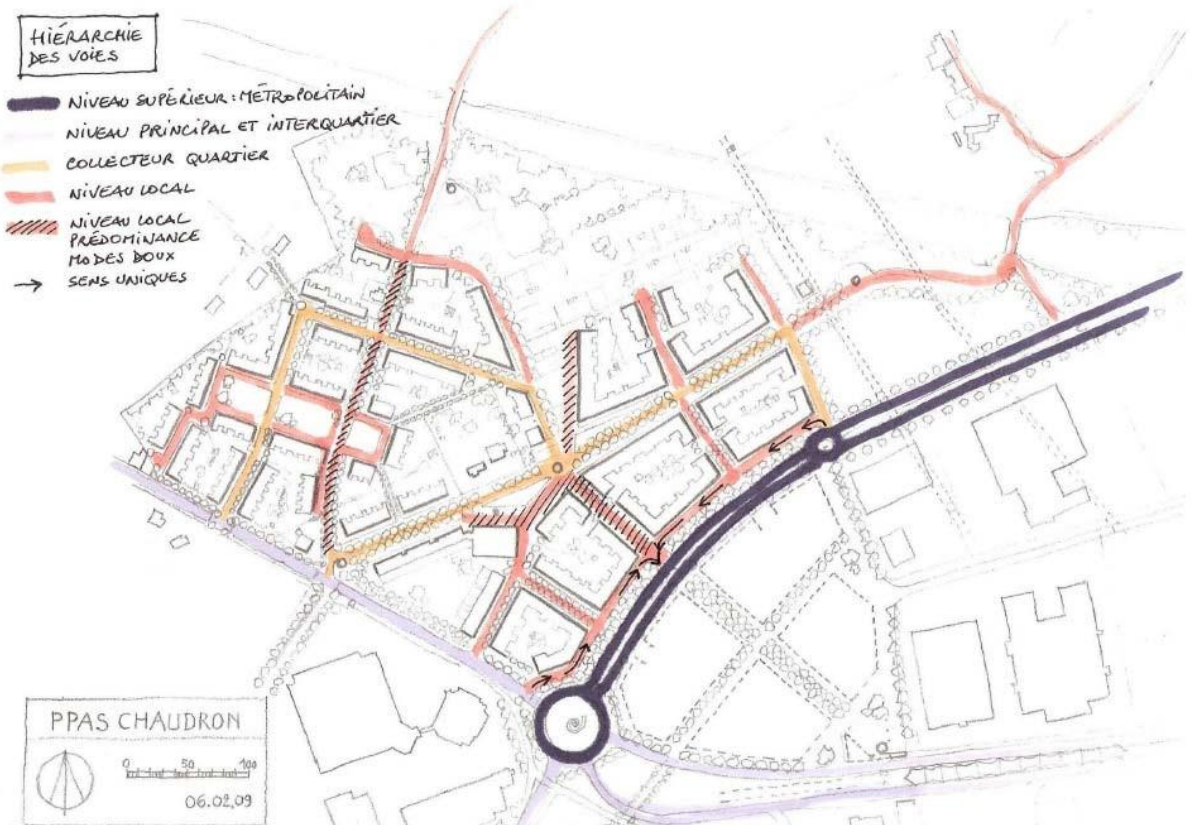
Openbaar groen netwerk (zonder voortuinen, cfr. doorsnedes)



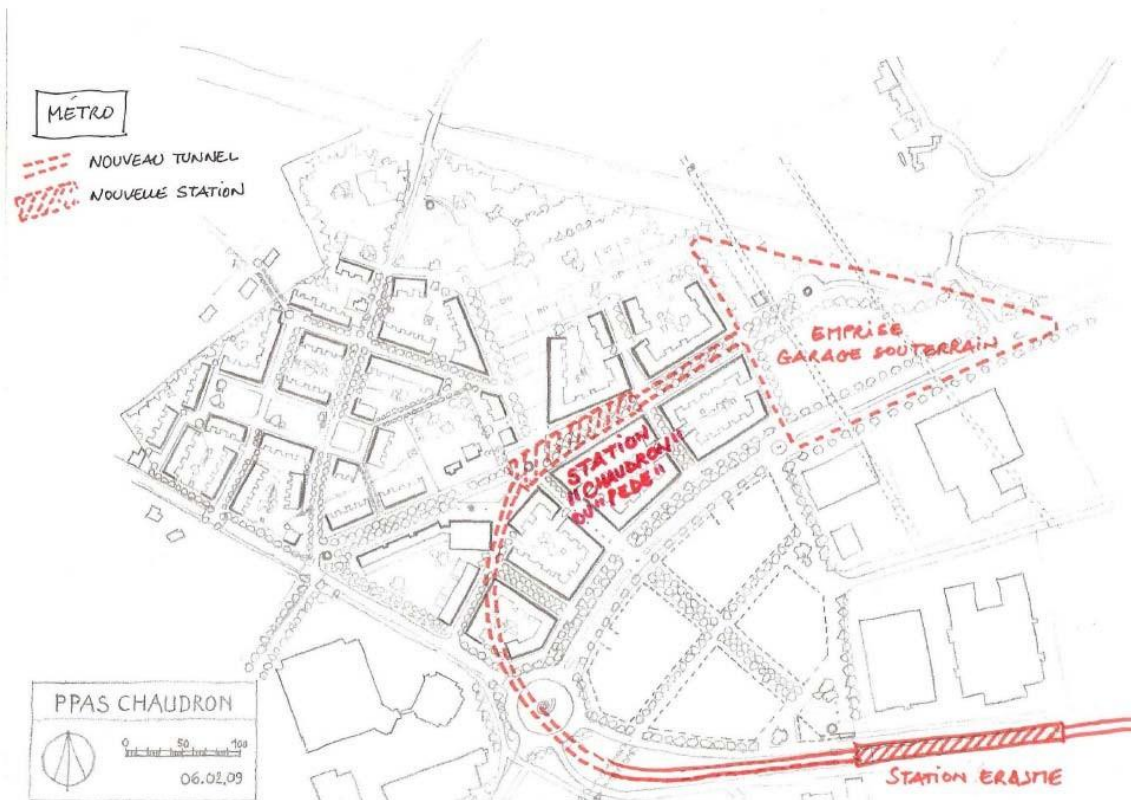
Gabarits	Bestaande
Existants	Bouwprofielen
2,5 niveaux	2,5 verdiepingen
10m profondeur	10 m diepte
3,5 niveaux	3,5 verdiepingen
10m profondeur	10 m diepte
4 niveaux	4 verdiepingen
12m profondeur	12 m diepte
6 niveaux	6 verdiepingen
14m profondeur	14 m diepte
Ecole fondamentale	Lagere school
+/- 2 niveaux	+/- 2 verdiepingen
Note : les derniers niveaux ne sont construits que sur 66 % de la superficie des niveaux inférieurs.	Noot: de hoogste verdiepingen beslaan slechts 66 % van de oppervlakte van de onderste verdiepingen.
Des annexes rez et rez +1 « compensent cette perte de 33 % ».	Bijlokalen gelijkvl. en gelijkvl. +1 "compenseren dit verlies van 33 %".
Celles-ci sont orientées pour optimiser l'ensoleillement lorsque c'est nécessaire.	Indien nodig worden ze zo georiënteerd dat ze een maximale bezonning genieten.



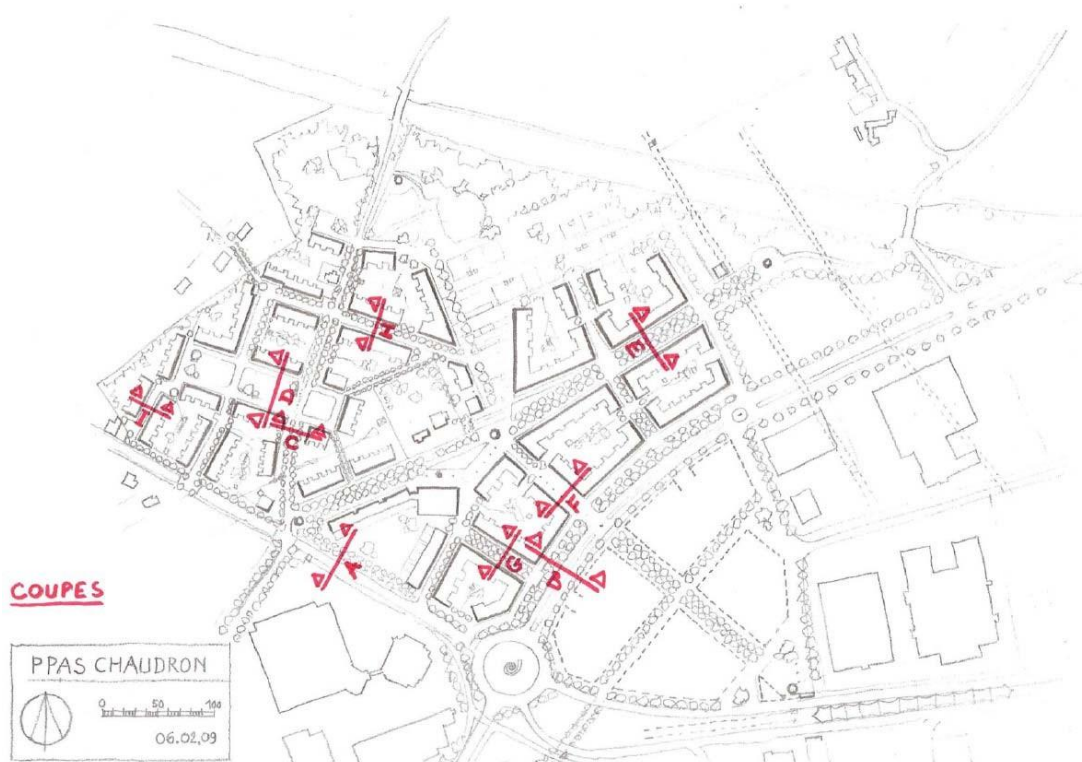
Activités	Activiteiten
Logement (espace de travail inclus cfr. Possibilités P.R.A.S.)	Huisvesting (incl. werkruimte, cfr. mogelijkheden GBP)
Logement existant	Bestaande woning
Ecole fondamentale (avec salle de quartier)	Lagere school (met wijkzaal)
Services : garage, centrale de cogénération	Diensten: garage, warmtekrachtkoppelingscentrale
Commerces (possibilité rez)	Handelszaken (mogelijk op gelijkvl.)
Bureaux (possibilité rez)	Kantoren (mogelijk op gelijkvl.)



Hiérarchie des voies	Hiërarchie van de wegen
Niveau supérieur : métropolitain	Hoogste niveau: grootstedelijke weg
Niveau principal et interquartier	Hoofdweg en interwijkweg
Collecteur quartier	Wijkverzamelweg
Niveau local	Lokale weg
Niveau local prédominance modes doux	Lokale weg gericht op de zachte verplaatsingswijzen
Sens uniques	Eenrichtingsverkeer



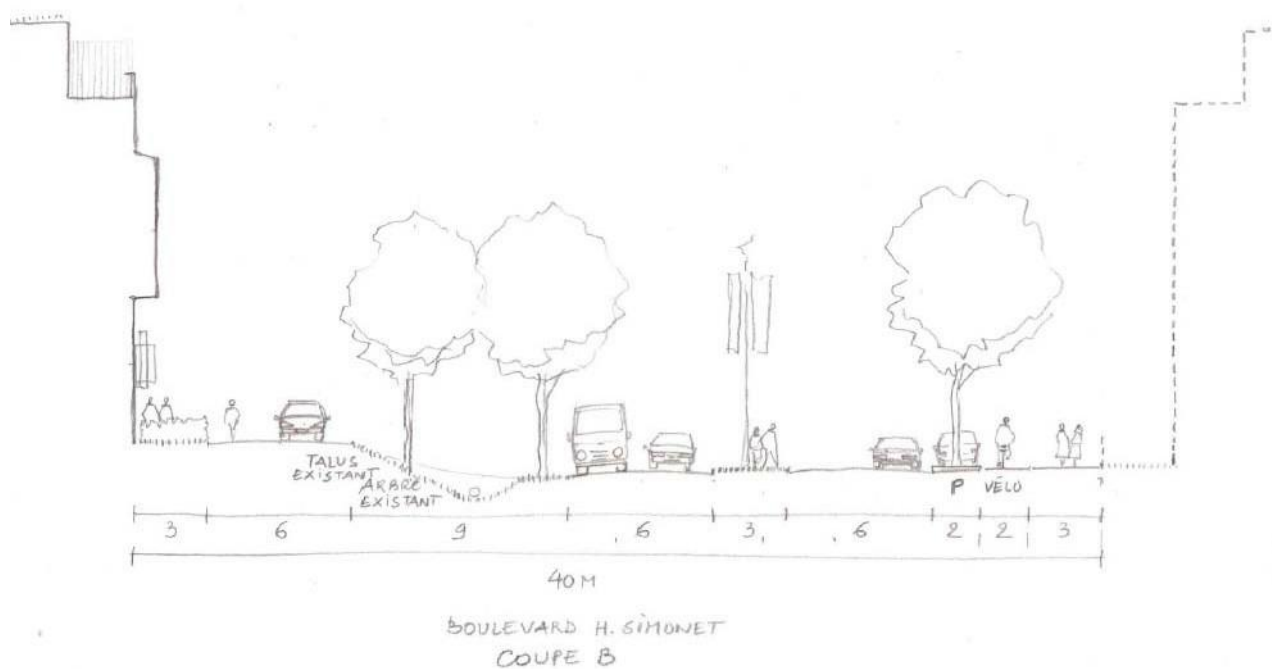
Métro	Metro
Nouveau tunnel	Nieuwe tunnel
Nouvelle station	Nieuw station
Station Erasme	Station Erasmus
Station « Chaudron » ou « Pede »	Station "Ketel" of "Pede"
Emprise garage souterrain	Grondinname ondergrondse garage



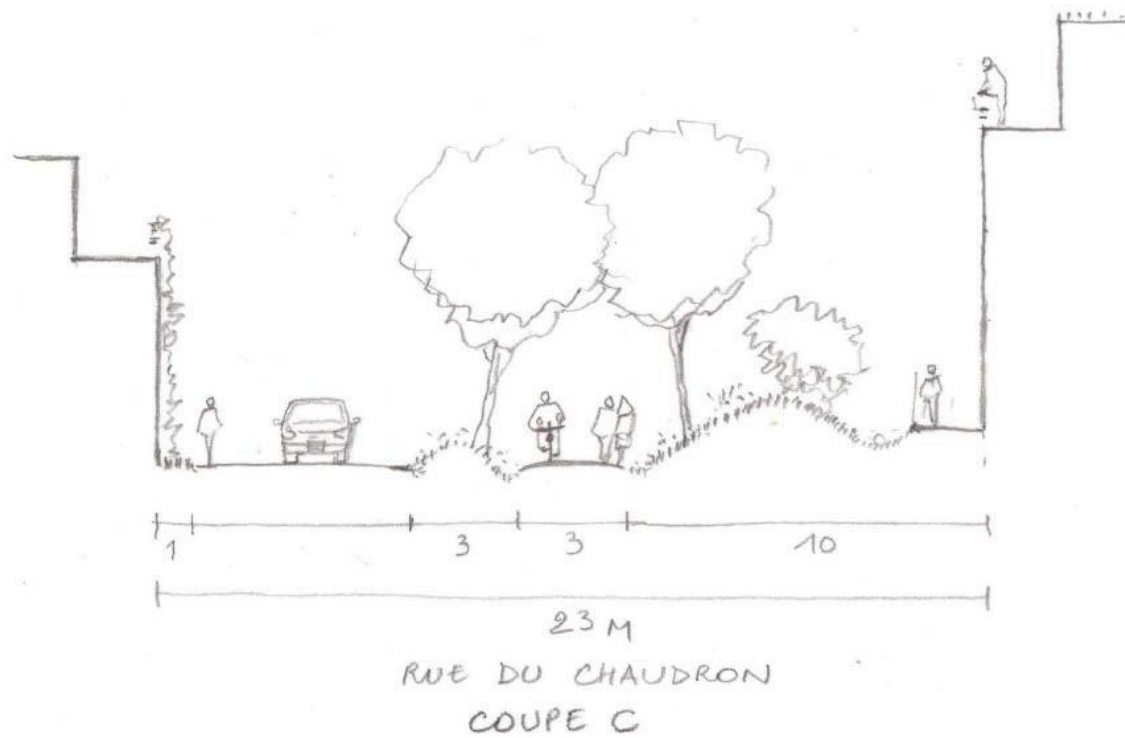
Coupes	Doorsnedes
--------	------------



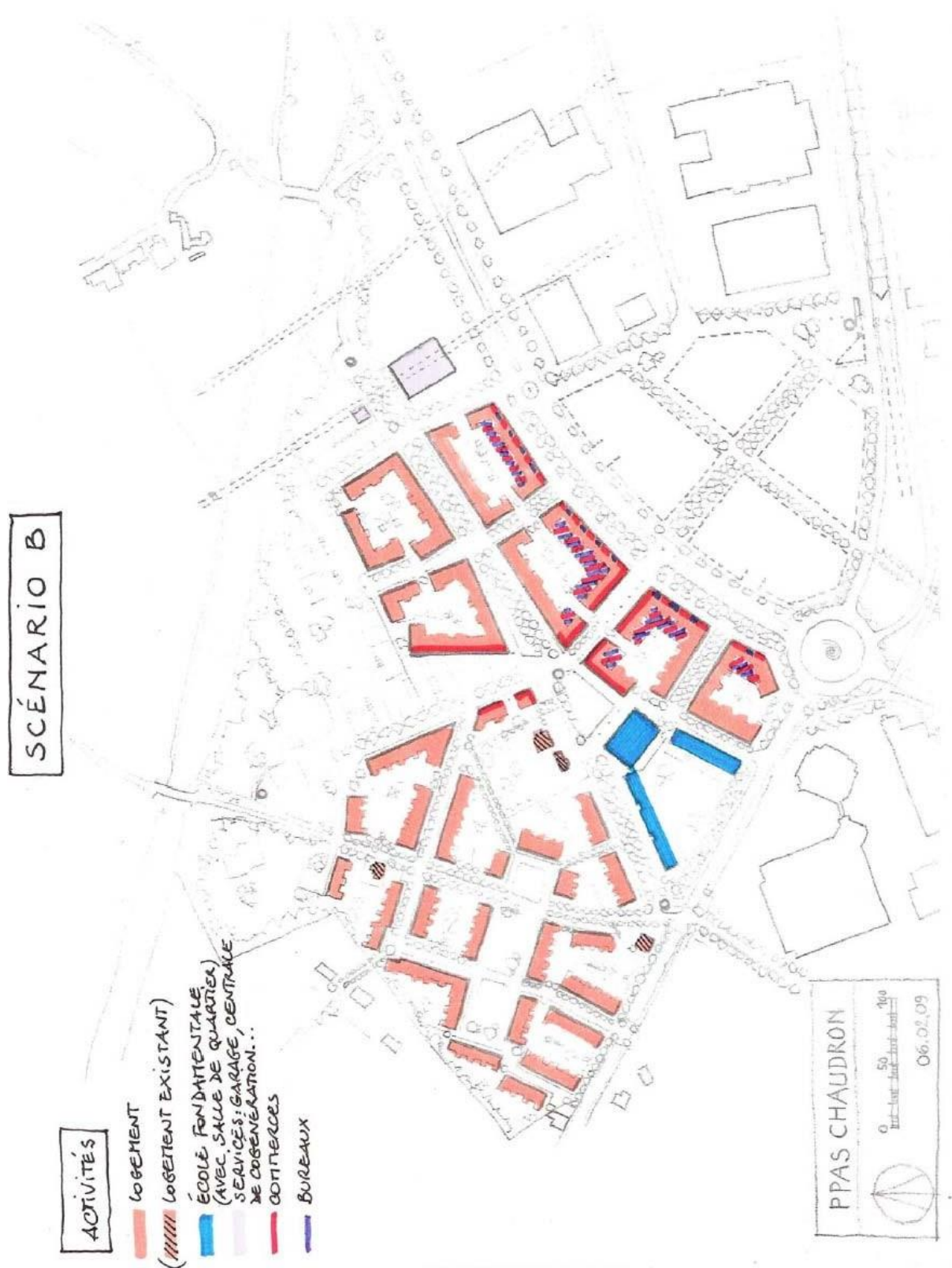
Route de Lennik	Lenniksebaan
Coupe A	Doorsnede A



Boulevard H. Simonet	H. Simonetlaan
Coupe B	Doorsnede B

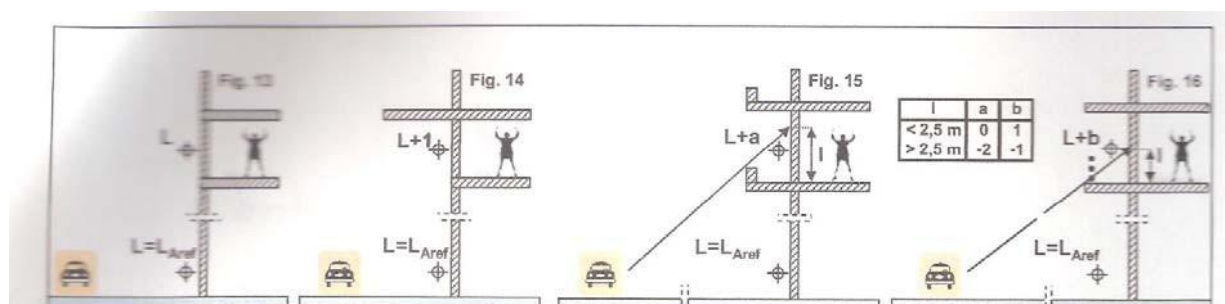
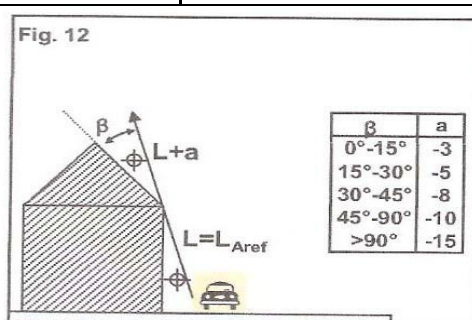
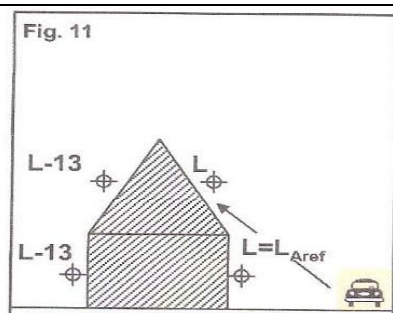


Rue du Chaudron	Ketelstraat
Coupe C	Doorsnede C
Coupe D	Doorsnede D
Coupe E	Doorsnede E
Coupe F	Doorsnede F
Coupe G	Doorsnede G
Coupe H	Doorsnede H
Coupe I	Doorsnede I

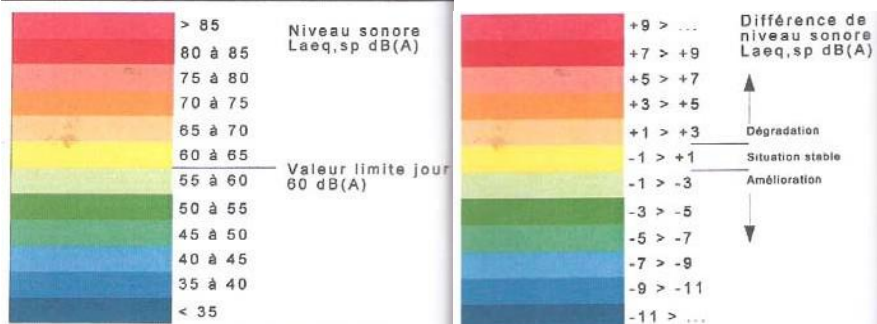


Scenario B	Scenario B
Activités	Activiteiten
Logement	Woning
Logement existant	Bestaande woning

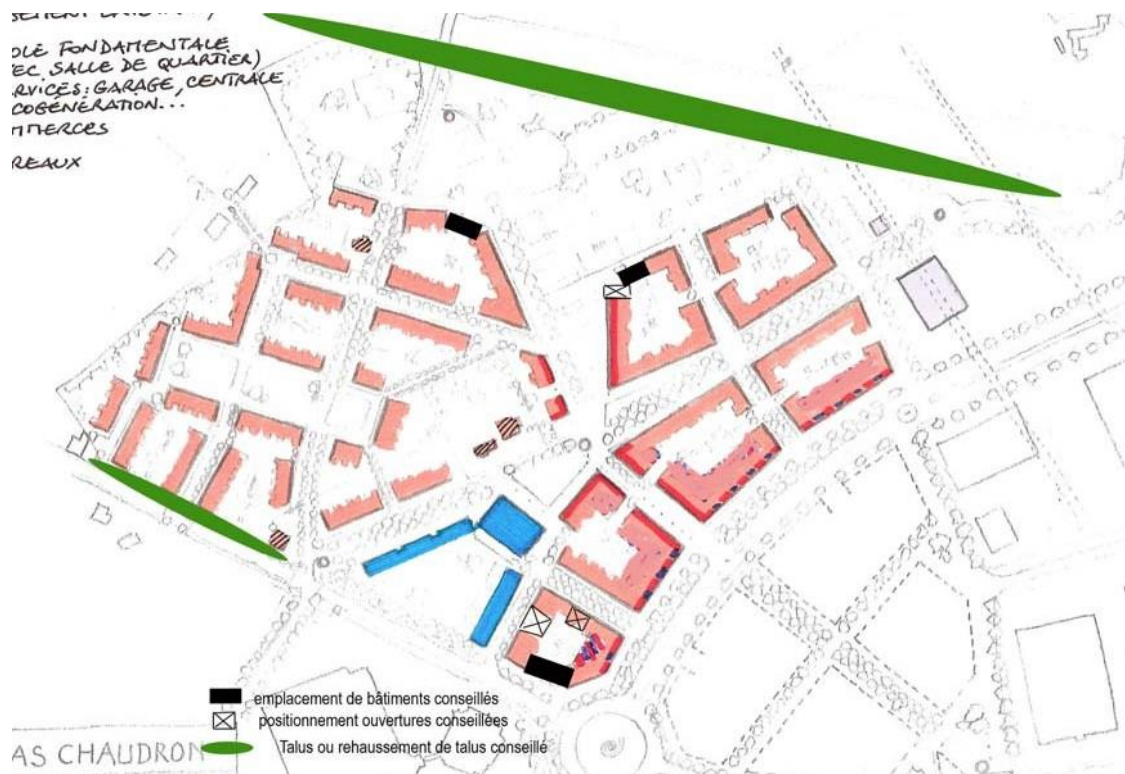
Ecole fondamentale (avec salle de quartier)	Lagere school (met wijkzaal)
Services : garage, central de cogénération	Diensten: garage, warmtekrachtkoppelingscentrale
Commerces	Handelszaken
Bureaux	Kantoren



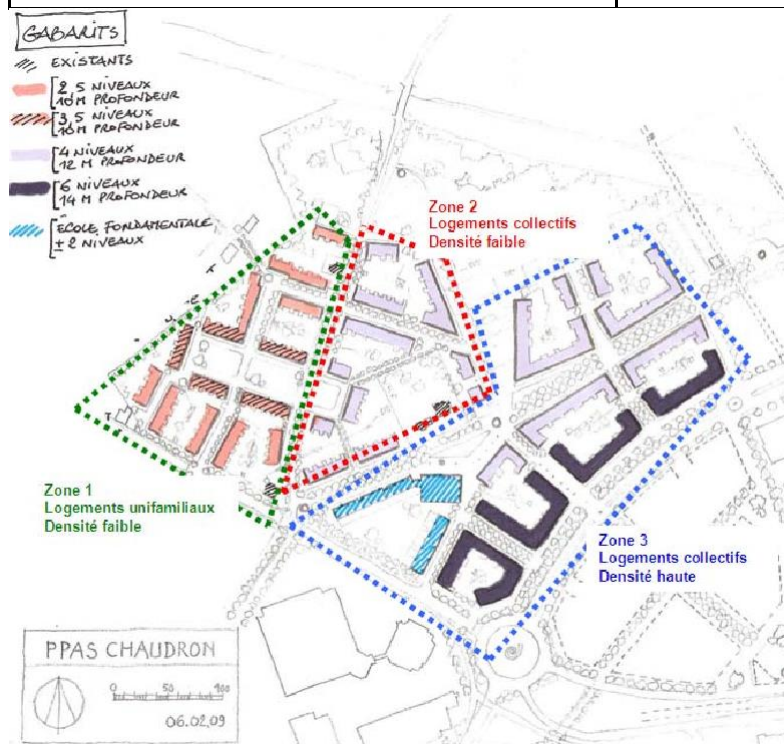
L-13	L-13
L	L
$L = L_{Aref}$	$L = L_{Aref}$
$L + a$	$L + a$
$L + b$	$L + b$



Niveau sonore Laeq, sp dB(A)	Geluidsniveau Laeq, sp dB(A)
Valeur limite jour 60 dB (A)	Grenswaarde overdag 60 dB (A)
Différence de niveau sonore Laeq, sp dB (A)	Verskil in geluidsniveau Laeq, sp dB (A)
Dégradation	Degradatie
Situation stable	Stabiele toestand
Amélioration	Verbetering



Emplacement de bâtiments conseillés	Plaats van aanbevolen gebouwen
Positionnement ouvertures conseillées	Positionering aanbevolen openingen
Talus ou rehaussement de talus conseillé	Talud of verhoging van het talud aanbevolen



Gabarits	Bestaande
Existants	bouwprofielen
2,5 niveaux	2,5 verdiepingen
10m profondeur	10 m diepte

3,5 niveaux	3,5 verdiepingen
10m profondeur	10 m diepte
4 niveaux	4 verdiepingen
12m profondeur	12 m diepte
6 niveaux	6 verdiepingen
14m profondeur	14 m diepte
Ecole fondamentale +/- 2 niveaux	Lagere school +/- 2 verdiepingen
Zone 1	Zone 1
Logements unifamiliaux	Eengezinswoningen
Densité faible	Lage dichtheid
Zone 2	Zone 2
Logements collectifs	Collectieve woningen
Densité faible	Lage dichtheid
Zone 3	Zone 3
Logements collectifs	Collectieve woningen
Densité haute	Hoge dichtheid

3.4.1 Lignes et câbles à haute tension (30 kilovolts et plus)

Les lignes et câbles à haute tension constituent les sources les mieux caractérisées de champs magnétiques 50 Hz. L'intensité de ceux-ci dépend de la charge (ampérage) de la ligne. En Belgique, deux types de lignes de transport à haute tension de l'électricité sont utilisés:

- Les lignes aériennes avec une tension nominale de 70, 150, 220 (uniquement en Wallonie) et 380 kilovolts (kV).
- Les câbles enterrés avec une tension nominale de 30 (uniquement en Wallonie), 36, 70 et 150 kV.

Le tableau 1 représente, pour chaque type de ligne les distances de part et d'autre de l'axe de la ligne, en deçà desquelles le champ peut dépasser la valeur de 0,4 μ T (annexes 3 et 4, Decat 2002). La charge de 75% de la capacité maximale a été retenue ici, cette charge n'étant généralement dépassée que pendant moins de 5% du temps (Decat 2002).

Tableau 1: Distances approximatives de part et d'autre de l'axe des lignes et câbles à haute tension existants endéans lesquelles la valeur de 0,4 μ T peut être dépassée.

Type de ligne (tension nominale)	36 kV	70 kV	150 kV	220 kV	380 kV
Distances Lignes aériennes		27 m	43 m	60 m	98 m
(mètres) Câbles enterrés	2 m	2,7 m	3,75 m		

3.4.1 Lignes et câbles à haute tension (30 kilovolts et plus)	3.4.1 Hoogspanningslijnen en -kabels (30 kilovolt en meer)
Les lignes et câbles à haute tension constituent les sources les mieux caractérisés de champs magnétiques 50Hz.	De hoogspanningslijnen en -kabels zijn de meest kenmerkende bronnen van magnetische velden van 50Hz.
L'intensité de ceux-ci dépend de la charge (ampérage) de la ligne.	Hun intensiteit hangt af van de belasting (amperage) van de lijn.
En Belgique, deux types de lignes de transport à haute tension de l'électricité sont utilisés :	In België worden twee soorten elektrische hoogspanningslijnen gebruikt:
- Les lignes aériennes avec une tension nominale de 70, 150, 220 (uniquement en Wallonie) et 380 kilovolts (kV).	- Luchtlijnen met een nominale spanning van 70, 150, 220 (uitsluitend in Wallonië) en 380 kilovolt (kV).

- Les câbles enterrés avec une tension nominale de 30 (uniquement en Wallonie), 36, 70 et 150 kV.	- Ondergrondse kabels met een nominale spanning van 30 (uitsluitend in Wallonië), 36, 70 en 150 kV.
Le tableau 1 représente, pour chaque type de ligne les distances de part et d'autre de l'axe de la ligne, en deçà desquelles le champ peut dépasser la valeur de 0,4µT (annexes 3 et 4, Decat 2002).	Tabel 1 geeft voor elk lijntype de afstanden aan weerszijden van de as van de lijn; onder deze afstanden mag het veld de waarde van 0,4µT overschrijden (bijlagen 3 en 4, Decat 2002).
La charge de 75% de la capacité maximale a été retenue ici, cette charge n'étant généralement dépassée que pendant 5 % du temps (Decat 2002).	De belasting van 75 % van de maximumcapaciteit werd hier weerhouden. Deze belasting wordt doorgaans slechts overschreden gedurende 5 % van de tijd (Decat 2002).
Tableau 1 : Distances approximatives de part et d'autre de l'axe des lignes et câbles à haute tension existants endéans lesquelles la valeur de 0,4µT peut être dépassée.	Tabel 1: Afstanden bij benadering aan weerszijden van de as van de bestaande hoogspanningslijnen waarbinnen de waarde van 0,4µT mag worden overschreden.
Type de ligne (tension nominale)	Type lijn (nominale spanning)
Distances	Afstand
(mètre)	(meter)
Lignes aériennes	Luchtlijnen
Câbles enterrés	Ondergrondse kabels

**BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST
GEMEENTE ANDERLECHT
BIJZONDER BESTEMMINGSPLAN**

Gemeentelijk nummer: PPAS_E1

Gewestelijk nummer: AND_0058_001

**REGION DE BRUXELLES-CAPITALE
COMMUNE D'ANDERLECHT
PLAN PARTICULIER D'AFFECTATION DU SOL**

Numéro communal : PPAS_E1

Numéro régional : AND_0058_0011

PLAN

Opgemaakt door de Projectauteur

PLAN

Dressé par l'auteur de projet



Gezien en voorlopig goedgekeurd: de Gemeenteraad geeft het College van Burgemeester en Schepenen opdracht het ontwerpplan te ontwerpen aan een openbaar onderzoek de zitting van 25.11.2021

In opdracht,
Le Bourgmestre,
De Burgemeester
Fabrice CUMPS

Vu et adopté provisoirement par le Conseil communal : le Conseil communal charge le Collège des Bourgmestre et Echevins de soumettre le projet à enquête publique en séance de 25.11.2021

Par Ordonnance :
Le Secrétaire communal,
De Gemeentesecretaris,
Marcel VERMEULEN

Het College van Burgemeester en Schepenen bevestigt dat onderhavig plan ter inzage van het publiek ~~van het publiek~~ op het gemeentehuis werd neergelegd van 16.12.2021 tot 28.01.2022

In opdracht,
De wethouder voor stedelijke ontwikkeling,
De Schepen van Stedelijke ontwikkeling,
Susanne MÜLLER-HÜBSCH

Le Collège des Bourgmestre et Echevins certifie que le présent plan a été déposé à l'examen du public à la maison communale

du 16.12.2021 au 28.01.2022

Par Ordonnance :
Le Secrétaire communal,
De Gemeentesecretaris,
Marcel VERMEULEN

Gezien en definitief goedgekeurd door de Gemeenteraad op de zitting van/./..

In opdracht,
Le Bourgmestre,
De Burgemeester,
Fabrice CUMPS

Vu et adopté définitivement par le Conseil communal en séance du/./..

Par Ordonnance :
Le Secrétaire communal,
De Gemeentesecretaris,
Marcel VERMEULEN

Gezien om te worden gevoegd bij het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van/./..

De Minister-President

Vu pour être annexé à l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du/./..

Le Ministre-Président

