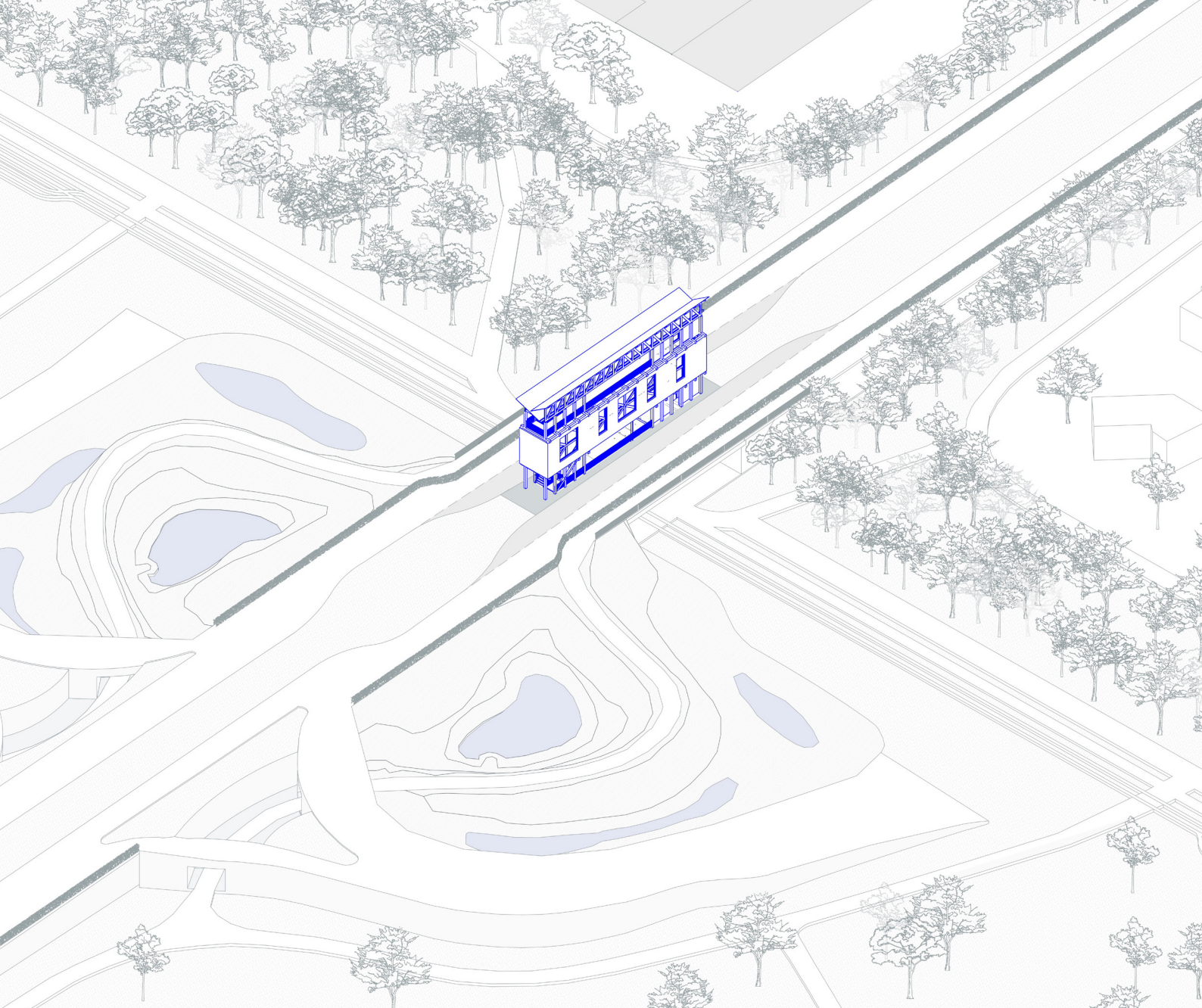




EEN GOED LEVEN BINNEN PLANETAIRE GRENZEN

Wijkhub Zwartberg

Seminarie Circulair Bouwen

Pauwels Britt

Masterproef 2024 - 2025

Pauwels Britt

Een goed leven binnen planetaire grenzen in Genk: Wijkhub Zwartberg

Master Architectuur 2024-2025

Universiteit Hasselt Faculteit Architectuur en Kunst

Promotor: Prof. dr. ir. arch. Wine Figeys

Co-promotoren: prof. dr. ir. arch. Griet Verbeeck, prof. dr. ir. Elke Knapen,
prof. dr. arch. Rafael Novais Passarelli

Projectbegeleider: arch. Johannes Berry

VOORWOORD

Voor u ligt mijn masterscriptie, geschreven in het kader van de opleiding Master Architectuur aan de Faculteit Architectuur & Kunst van de Universiteit Hasselt. Deze scriptie vormt het sluitstuk van een boeiend traject waarin mijn kijk op architectuur, duurzaamheid en sociale rechtvaardigheid zich op een betekenisvolle manier heeft verdiept.

Gedreven door de vraag hoe we als ontwerpers kunnen bijdragen aan een leefbare toekomst binnen de grenzen van onze planeet ging ik op zoek naar antwoorden die niet alleen theoretisch maar ook tastbaar en lokaal relevant zijn.

De wijk Zwartberg in Genk bood hiervoor een inspirerende context, een buurt met een rijke geschiedenis en veel potentieel. Door te focussen op de ontwikkeling van een wijkhub onderzocht ik hoe circulair bouwen, duurzame mobiliteit en gemeenschapsvorming elkaar kunnen versterken in een toekomstgericht stadsontwerp.

Deze scriptie is het resultaat van vele gesprekken, inzichten, twijfels en vooral een groeiend geloof in de kracht van een ontwerp als maatschappelijke motor.

DANKWOORD

Deze scriptie kon nooit tot stand komen zonder de steun, inspiratie en begeleiding van een aantal bijzondere mensen.

Veel dank aan

mijn promotor Prof. dr. ir. arch. Wine Figeys, voor haar inhoudelijke scherpte, constructieve kritiek en aanmoediging om telkens een stap verder te denken.

mijn co-promotoren prof. dr. ir. arch. Griet Verbeeck, prof. dr. ir. Elke Knapen & prof. dr. arch. Rafael Novais Passarelli, jullie betrokkenheid was een kompas doorheen dit onderzoek.

projectbegeleider arch. Berry Johannes, wiens inzichten en praktijkervaring bijzonder waardevol waren om de vertaalslag te maken van theorie naar ontwerp.

de heer Kris Peeters, mobiliteitsexpert, voor het inspirerende gesprek en waardevolle input rond mobiliteitstransities.

de heer Jurgen Van Deuren, projectleider bij Willemen Infra, voor het ter beschikking stellen van de infrastructuurplannen van de huidige situatie van de site.

de heer Peter Stulens, projectmanager Agentschap Wegen en Verkeer Limburg, voor het aanleveren van de historische plannen die een belangrijk referentiekader vormden binnen dit onderzoek.

mijn medestudenten en vrienden, voor de bemoedigende woorden en steun die dit traject verrijkend maakten.

mijn familie, die mij met onvoorwaardelijke steun en geduld de ruimte gaf om te groeien als student en als persoon.

ABSTRACT

Deze masterscriptie onderzoekt hoe een wijkhub kan bijdragen aan een gemeenschap die leeft binnen de planetaire grenzen met een focus op de wijk Zwartberg in Genk. In een tijd van klimaatverandering, uitputting van natuurlijke bronnen en toenemende sociale ongelijkheid staat de ruimtelijke ordening voor de uitdaging om bij te dragen aan een regeneratieve en rechtvaardige transitie. Door mobiliteit niet langer louter te benaderen als een kwestie van infrastructuur maar als hefboom voor ecologische en sociale duurzaamheid wordt in deze scriptie een geïntegreerde ontwerpbenadering ontwikkeld.

Voor het onderzoek wordt er gekeken naar de rol van mobiliteit in het stedelijk weefsel en hoe deze via een circulaire, inclusieve en toekomstgerichte benadering kan worden hertekend. In drie fasen worden theoretische en secundair empirische inzichten verzameld zoals een historische analyse van mobiliteit, een diagnose van de hedendaagse problematiek en een vertaalslag naar een ruimtelijk ontwerpvoorstel.

De casestudy van Zwartberg, een wijk met sociaal-economische uitdagingen maar ook met ruimtelijke potentie, vormt het laboratorium waarin deze vraag wordt onderzocht. De wijk wordt benaderd als een plek waar nieuwe verbindingen kunnen ontstaan tussen mobiliteit, collectieve infrastructuur en gemeenschapsvorming. De wijkhub fungeert daarbij als ruimtelijke katalysator die inzet op gedeelde mobiliteit, lokale logistiek, hernieuwbare energie en buurtgerichte voorzieningen.

Het ontwerpvoorstel verenigt duurzame mobiliteitsstructuren met circulaire bouwprincipes en actieve betrokkenheid van bewoners. De hub wordt meer dan een knooppunt, het wordt een plek van ontmoeting en gedeeld gebruik. Zo toont deze scriptie aan hoe een ontwerp kan bijdragen aan een samenleving die zich beweegt binnen ecologische grenzen zonder de sociale dimensie uit het oog te verliezen.

Dit project levert inzichten op die niet enkel toepasbaar zijn op de lokale context van Zwartberg maar ook breder relevant zijn voor post-industriële wijken in transitie. Het onderstreept de actieve rol van de architect als ontwerper van systemen, netwerken en betekenissen en presenteert de wijkhub als een concrete uitdrukking van een duurzamere toekomst.

ENGLISH ABSTRACT

This master's thesis explores how a neighborhood hub can contribute to a community that lives within planetary boundaries, with a focus on the Zwartberg district in Genk. In a time of climate change, depletion of natural resources, and growing social inequality, spatial planning faces the challenge of contributing to a regenerative and just transition. By approaching mobility not merely as a matter of infrastructure but as a lever for ecological and social sustainability, this thesis develops an integrated design approach.

The research examines the role of mobility within the urban fabric and how it can be reimagined through a circular, inclusive, and future-oriented lens. The study unfolds in three phases, gathering both theoretical and secondary empirical insights: a historical analysis of mobility, a diagnosis of contemporary issues and a translation into a spatial design proposal.

The case study of Zwartberg, a neighborhood facing socio-economic challenges but also holding spatial potential, serves as a laboratory in which this question is explored. The district is approached as a place where new connections can be formed between mobility, collective infrastructure, and community building. The neighborhood hub acts as a spatial catalyst that focuses on shared mobility, local logistics, renewable energy, and neighborhood-oriented services.

The design proposal integrates sustainable mobility structures with circular construction principles and the active involvement of residents. The hub becomes more than a junction, it becomes a place of encounter and shared use. In doing so, this thesis demonstrates how design can contribute to a society that operates within ecological limits without losing sight of the social dimension.

This project yields insights that are not only applicable to the local context of Zwartberg but also broadly relevant to post-industrial neighborhoods in transition. It highlights the active role of the architect as a designer of systems, networks, and meanings, and presents the neighborhood hub as a tangible expression of a more sustainable future.

INHOUD

VOORWOORD	5
DANKWOORD	7
ABSTRACT	9
ENGLISH ABSTRACT	11
INLEIDING	17
MOBILITEITSONDERZOEK	21
Historische mobiliteitsanalyse	23
Mobiliteit in de samenleving	27
Verplaatsingsgedrag in Vlaanderen	28
Problematiek	31
OP WEG NAAR DUURZAME MOBILITEIT	35
Rol van de architect	40
Mobiliteitshubs	42
Referentieproject - macro schaal	44
Referentieproject - meso schaal	46
Referentieproject - micro schaal	48
AMBITIE - ONTWERPVOORSTEL	51
Mobiliteit in Genk doorheen de jaren	54
Masterplan Genk	56
Zwartberg	58
Projectlocatie - Het Kunstwerk van Zwartberg	60
Concept	66
Programma	70
Ontwerp	74
Constructie	86
Materialiteit	90
Energetisch aspect	94
CONCLUSIE	97
Matrix manifest	98
Reflectie	99
BIBLIOGRAFIE	101

INLEIDING

De wereld staat voor een ongekennde uitdaging, hoe kunnen we een leefbare toekomst garanderen binnen de planetaire grenzen? De klimaatcrisis, verlies aan biodiversiteit en uitputting van natuurlijke hulpbronnen dwingen ons tot een fundamentele herziening van de manier waarop we onze samenleving inrichten. Om de opwarming van de aarde te beperken tot maximaal 1,5°C en ecologische veerkracht te waarborgen is een transitie naar circulaire en duurzame manier van leven noodzakelijk. Dit betekent niet alleen efficiënter omgaan met materialen en energie maar ook het creëren van samenlevingen waarin sociale rechtvaardigheid, economische weerbaarheid en ecologische duurzaamheid hand in hand gaan.

Binnen deze bredere transitie speelt de gebouwde omgeving een cruciale rol. Steden en wijken zijn niet alleen plaatsen van menselijke activiteit maar ook structuren die sterk bijdragen aan klimaatverandering en grondstoffenverbruik. De manier waarop steden vandaag worden ontworpen en ontwikkeld heeft een directe impact op de ecologische voetafdruk en het welzijn van hun inwoners. Door een regeneratieve benadering toe te passen kunnen deze ruimtes getransformeerd worden tot motoren van duurzaamheid en veerkracht. Dit vraagt om innovatieve mobiliteitsoplossingen, circulaire bouwmethoden en inclusieve sociale modellen die de interactie tussen mens en omgeving versterken. Daarnaast is er nood aan beleidsmatige ondersteuning en samenwerking tussen verschillende actoren om de implementatie van duurzame praktijken te bevorderen.

Specifieke casestudy binnen deze masterscriptie is de site van Zwartberg in Genk, een voormalig mijnwerkersgebied dat kampt met sociaal-economische uitdagingen en onderbenutte infrastructuur. Hoge werkloosheid en een gebrek aan toekomstperspectief voor jongeren kenmerken de wijk. Tegelijkertijd biedt de aanwezigheid van ruimtelijke overcapaciteit en verouderde structuren een kans om innovatieve, duurzame oplossingen te implementeren. Het herdenken van deze site binnen een circulair en regeneratief model kan bijdragen aan de transitie naar een duurzamere en inclusievere stad.

Een wijkhub kan in dit verband een sleutelrol spelen in de transformatie van Zwartberg. Deze hub functioneert niet alleen als een knooppunt voor duurzame mobiliteit en logistiek maar ook als een sociaal activeringspunt. Door mobiliteitsnetwerk wissels en distributie te combineren kan de wijkhub bijdragen aan een rechtvaardige en duurzame transitie van de wijk. Bovendien kan een sterke focus op hernieuwbare energiebronnen en gedeelde vervoersmiddelen zorgen voor een vermindering van de ecologische impact van mobiliteit in de regio.

Naast het verbeteren van de fysieke infrastructuur en mobiliteitsoplossingen speelt gemeenschapsvorming een essentiële rol in het succes van een duurzame transformatie. Het betrekken van bewoners bij het ontwerpproces kan de sociale cohesie versterken en leiden tot een meer inclusieve stedelijke ontwikkeling. Educatie en bewustwording over duurzame praktijken kunnen bijdragen aan een cultuuromslag waarbij duurzaamheid niet alleen wordt gezien als een noodzaak maar ook als een kans om de levenskwaliteit in de wijk te verhogen.

Dit onderzoek sluit aan bij de bredere duurzaamheidsdoelstellingen van het Seminarie Circulair Bouwen en onderzoekt hoe regeneratieve gemeenschappen ontworpen kunnen worden binnen stedelijke contexten. Door circulaire bouwprincipes, duurzame energievoorzieningen en gemeenschapsgerichte initiatieven te integreren wordt gezocht naar haalbare strategieën om Zwartberg om te vormen tot een modelwijk die binnen de planetaire grenzen functioneert. Dit project biedt daarmee niet alleen inzichten voor de lokale context maar draagt ook bij aan de bredere discussie over duurzame stedelijke ontwikkeling. Daarnaast biedt het een waardevolle blauwdruk voor soortgelijke post-industriële gebieden die geconfronteerd worden met vergelijkbare transformatieve uitdagingen.

ONDERZOEKSVRAAG

Binnen het Seminarie Circulair Bouwen wordt de vraag gesteld hoe een gemeenschap eruit zou kunnen zien als we er in de nabije of verdere toekomst in slagen om binnen planetaire grenzen te leven. Deze scriptie onderzoekt specifiek hoe dit principe toegepast kan worden op de site van Zwartberg (Genk) en hoe stedelijke transformatie bijdraagt aan een duurzame en regeneratieve leefomgeving.

De centrale onderzoeksvraag luidt: Hoe draagt een wijkhub bij aan een gemeenschap die leeft binnen planetaire grenzen in Zwartberg?

METHODOLOGIE

Om een antwoord te kunnen bieden op de centrale onderzoeksvraag wordt onderzocht hoe de ontwikkeling van een wijkhub niet alleen kan bijdragen aan een duurzamer mobiliteits- en distributienetwerk maar ook aan de sociale en economische activering van de lokale gemeenschap. Daarbij wordt gekeken naar de ruimtelijke, sociale en economische voorwaarden en strategieën die nodig zijn om dit project succesvol te maken.

Het onderzoek volgt een gestructureerde aanpak in drie opeenvolgende fasen. Elke fase draagt bij aan een dieper inzicht in het begrip mobiliteit en de wijze waarop het een rol speelt binnen onze maatschappij. Op basis van deze inzichten wordt een methode ontwikkeld die leidt tot een oplossingsgericht ontwerpvoorstel.

1. Historisch en hedendaags: evolutie en problematiek van mobiliteit

In het eerste deel wordt een breed theoretisch en maatschappelijk kader opgebouwd rond het begrip mobiliteit. Er wordt onderzocht hoe mobiliteit in Vlaanderen en breder in Europa historisch geëvolueerd is onder invloed van technologische, economische en sociale factoren. Daarnaast worden de hedendaagse uitdagingen geanalyseerd zoals verkeersdruk, auto-afhankelijkheid, verkeersarmoede en de impact van mobiliteit op ecologie, gezondheid en ruimtelijke kwaliteit. Deze analyse is gebaseerd op literatuur, beleidsdocumenten en bestaande statistische bronnen en vormt de basis voor het begrijpen van de huidige systeemproblematiek.

2. Toekomst: principes en strategieën voor duurzame mobiliteit

Het tweede deel focust op toekomstgerichte benaderingen en transitieprincipes. Vanuit theoretische kaders zoals circulaire economie en de mobiliteitsdonut wordt onderzocht hoe mobiliteit duurzamer, rechtvaardiger en inclusiever kan worden georganiseerd. Referentieprojecten op macro-, meso- en micro-schaal tonen aan hoe geïntegreerde mobiliteitshubs een structurele rol kunnen spelen in het verduurzamen van mobiliteit. Dit luik ontwikkelt strategische inzichten en vertaalt ze naar principes die richting geven aan het latere ontwerp.

3. Ambitie en ontwerpvoorstel: vertaling naar de wijk Zwartberg

In het derde deel worden de verworven inzichten geconcretiseerd in een ruimtelijk en architecturaal ontwerpvoorstel. De wijk Zwartberg fungeert als testgebied voor het ontwikkelen van een wijkhub die duurzame mobiliteit verbindt met gemeenschapsvorming, circulaire bouwprincipes en lokale energievoorziening. Het ontwerp toont hoe mobiliteit niet enkel infrastructuur is maar een hefboom voor sociale en ecologische meerwaarde. Dit voorstel vormt de integrale synthese van het onderzoeks- en ontwerptraject en dient als inspiratie voor postindustriële wijken in transitie.

MOBILITEITSONDERZOEK

Mobiliteit is een fundamenteel aspect van het stedelijke leven en de moderne samenleving. Traditioneel werd mobiliteit vooral benaderd vanuit transportstudies en infrastructuurplanning waarbij de focus lag op het efficiënt verplaatsen van mensen en goederen. Recentere inzichten uit de sociale wetenschappen en stedenbouw zoals die van John Urry (Mobilities, 2007) laten echter zien dat mobiliteit veel meer omvat dan louter fysieke verplaatsing. Het is een dynamisch en multidimensionaal proces dat sociale structuren, stedelijke vormgeving en ecologische duurzaamheid diepgaand beïnvloedt.

Volgens Urry kan mobiliteit worden opgedeeld in vijf categorieën: fysieke verplaatsing van mensen, fysieke verplaatsing van objecten, virtuele mobiliteit, imaginatieve mobiliteit en communicatieve mobiliteit. Deze brede benadering onderstreept dat mobiliteit niet alleen een praktisch vraagstuk is maar ook een sociaal en cultureel fenomeen. Het New Mobilities Paradigm (Sheller & Urry, 2006) benadrukt bovendien hoe netwerken, infrastructuren en ongelijkheid een rol spelen in de mate waarin individuen toegang hebben tot mobiliteit. In dit kader wordt mobiliteit niet slechts gezien als een manier om zich fysiek te verplaatsen maar als een integraal onderdeel van het dagelijks leven waarin technologie en globalisering een steeds grotere rol spelen.

mo·bi·li·teit (de; v)

1 het zich verplaatsen; = beweeglijkheid

(Van Dale NEDERLAND, z.d.)

David Sim voegt hieraan toe dat mobiliteit binnen de stad niet alleen draait om transportmiddelen maar ook om hoe de stedelijke ruimte is ontworpen. Compacte, gemengde buurten met goede voorzieningen op loop- of fietsafstand dragen bij aan een duurzame en inclusieve mobiliteitsstructuur. Dit perspectief verschuift de aandacht van grootschalige infrastructuur naar menselijke schaal en toegankelijkheid. Daarnaast benadrukt Sim hoe steden baat hebben bij een zachtere, flexibelere benadering van mobiliteit waarin openbare ruimten een cruciale rol spelen in het stimuleren van interactie en welzijn (Soft City, 2019).

De manier waarop mobiliteit wordt vormgegeven heeft directe gevolgen voor de kwaliteit van het leven in steden. Een overmatige afhankelijkheid van auto's kan bijvoorbeeld leiden tot congestie, luchtvervuiling en een afname van de leefbaarheid in stedelijke gebieden. Aan de andere kant kunnen investeringen in openbaar vervoer, fietsinfrastructuur en voetgangersvriendelijke omgevingen bijdragen aan een duurzamere en gezondere samenleving. Dit maakt dat mobiliteit niet alleen een technische uitdaging is maar ook een politiek en sociaal vraagstuk dat vraagt om een integrale en interdisciplinaire benadering.

Deze scriptie onderzoekt mobiliteit als een veelzijdig concept waarbij zowel fysieke, sociale als digitale dimensies worden meegenomen. Centraal staat de vraag hoe mobiliteit kan bijdragen aan duurzame stedelijke ontwikkeling en sociale inclusie. Door inzichten uit verschillende disciplines te combineren wordt een breder begrip van mobiliteit gevormd en worden mogelijke oplossingen voor hedendaagse mobiliteitsuitdagingen verkend. Hierbij wordt gekeken naar hoe stedelijke mobiliteit zich kan aanpassen aan de veranderende behoeften van de samenleving met oog voor zowel ecologische duurzaamheid als sociale rechtvaardigheid.

MOBILITEITSONDERZOEK

Historische mobiliteitsanalyse

Mobiliteit speelt een cruciale rol in de menselijke geschiedenis en heeft een diepgaande invloed gehad op de ontwikkeling van samenlevingen, handel en cultuur. Van de eerste nomadische jagers-verzamelaars tot de complexe transportsystemen van vandaag wordt de wijze waarop mensen en goederen zich verplaatsen bepaald door technologische innovaties, economische structuren en geografische beperkingen. De evolutie van mobiliteit kan worden gevolgd vanaf de prehistorie tot de moderne tijd waarbij elke periode zijn eigen doorbraken en uitdagingen kende.

In de prehistorie was mobiliteit van levensbelang. De eerste mensen waren nomadische jagers-verzamelaars die zich in kleine groepen verplaatsten, afhankelijk van de beschikbaarheid van voedsel en water. Deze vroege vormen van mobiliteit werden niet geleid door wegen maar door natuurlijke kenmerken zoals rivieren, bergen en migratiepatronen van dieren. Met de opkomst van de landbouw rond 10.000 v.Chr. vestigden groepen zich op vaste plekken wat leidde tot het ontstaan van dorpen en steden. Ondanks deze vestiging bleef handel tussen gemeenschappen noodzakelijk en ontstonden de eerste handelsroutes waarlangs goederen zoals vuursteen, obsidiaan en later metalen werden verhandeld. Deze vroege wegen waren aanvankelijk niet meer dan platgetreden paden gevormd door voetgangers en lastdieren zoals ezels en ossen (Rondtrekkende Nomaden, 2017).

Een grote doorbraak in mobiliteit vond plaats rond 3.500 v.Chr. met de uitvinding van het wiel. Dit maakte het mogelijk om goederen efficiënter over lange afstanden te vervoeren en droeg bij aan de groei van handel en economie (De Uitvinding van het Wiel, z.d.). Tegelijkertijd werden in Egypte de eerste geavanceerde schepen gebouwd waarmee goederen en mensen over de Nijl werden vervoerd. In de klassieke oudheid ontwikkelden de Romeinen een uitgebreid en geavanceerd wegennetwerk bestaande uit duizenden kilometers verharde wegen die de mobiliteit van zowel legers als handelaren vergemakkelijkten. De Via Appia, een van de bekendste Romeinse wegen, diende als een snelle verbinding tussen Rome en het zuiden van Italië en legde de basis voor veel moderne Europese wegen (Van Der Werf, 2024).



Figuur 1: Overzicht romeins wegennet (Streven, 2005)

Na de val van het Romeinse Rijk in de 5e eeuw verslechterde de infrastructuur in Europa en raakten veel wegen in verval waardoor reizen gevaarlijker werd. Toch bleef mobiliteit een cruciale rol spelen in de samenleving. Handelsroutes zoals de Zijderoute, die Europa met Azië verbond, werden belangrijker en brachten zijde, specerijen en andere luxegoederen naar Europese markten (Zijderoute van China Naar Europa, 2024). Binnen Europa werd mobiliteit vooral bepaald door feodale structuren, waarbij de meeste mensen als horigen leefden en zich zelden buiten hun dorp verplaatsten. Mobiliteit was voornamelijk voorbehouden aan handelaren, geestelijken en ridders terwijl paarden, ezels en karren de meest gebruikte transportmiddelen over land waren (Historama Rond 1900, z.d.-a).

De periode van de ontdekkingsreizen in de 15e tot 17e eeuw betekende een enorme sprong in mobiliteit. Europese mogendheden zoals Spanje, Portugal, Nederland en Engeland ontwikkelden nieuwe scheepvaarttechnieken, waaronder het karveel en de fluitschepen, waarmee lange afstanden konden worden overbrugd (De Europese Zeemachten en Hun Schepen in het Tijdperk van het Zeil, 2016). Dit leidde tot de ontdekking en exploitatie van nieuwe werelddelen en tot de groei van intercontinentale handel. Binnen Europa verbeterde het landtransport door de aanleg van postwegen en tolwegen, wat zorgde voor snellere en efficiëntere verbindingen tussen steden. De groeiende behoefte aan handelsmobiliteit leidde tot de opkomst van trekvaart en postkoetsen als belangrijke vervoersmiddelen (Historama Rond 1900, z.d.-b).



Figuur 2: De trekschuit naar Haarlem bij het begin van de Haarlemmerweg-Haarlemmervaart circa 1652 (Beeldbank Stadsarchief Amsterdam)

Vanaf de 19e eeuw bracht de Industriële Revolutie ongekende veranderingen in mobiliteit. De uitvinding van de stoommachine leidde tot de opkomst van stoomtreinen en stoomboten, die transport veel sneller en efficiënter maakten. Spoorwegen verbonden steden en industriegebieden met elkaar en bevorderden de handel en migratie binnen landen en continenten. De auto, uitgevonden in de late 19e eeuw, begon langzaam terrein te winnen en werd in de 20e eeuw het dominante transportmiddel. Met de groei van stedelijke gebieden werden snelwegen en uitgebreide infrastructuur noodzakelijk om de mobiliteitsvraag bij te benen. De massamotorisatie leidde tot suburbanisatie, waarbij mensen verder van hun werk woonden en dagelijks pendelden (Historama Rond 1900, z.d.).

In 1824 startte John Greenwood in Manchester de eerste echte buslijndienst met een open wagen, charabanc, die passagiers zonder reservering meenam. Deze nieuwe vorm van vervoer stopte onderweg waar mensen wilden instappen, wat het een flexibel en betaalbaar alternatief maakte voor de dure postkoetsen. Het succes van dit initiatief leidde tot een snelle verspreiding van lijndiensten doorheen Europa en Noord-Amerika (Villa Voorheen, z.d.).

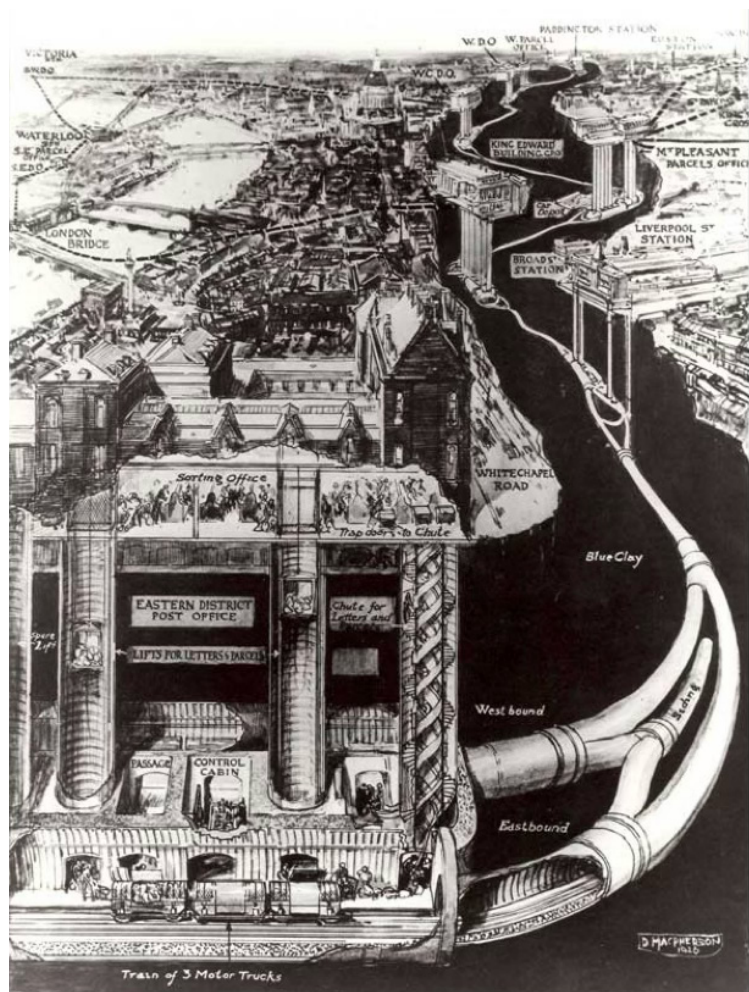


Figuur 3: Beeld van een charabanc in Brussel (Booy, 2023)

De 20e eeuw bracht een explosie van nieuwe mobiliteitsvormen, waaronder luchtvaart. De Wright-broers vlogen met het eerste gemotoriseerde vliegtuig in 1903 en binnen enkele decennia groeide de luchtvaartindustrie uit tot een cruciaal onderdeel van internationale mobiliteit (Pouli, 2024). In de tweede helft van de 20e eeuw groeide de aandacht voor de negatieve gevolgen van massamotorisatie, zoals luchtvervuiling en verkeerscongestie. Dit leidde tot investeringen in openbaar vervoer, fietsinfrastructuur en alternatieve brandstoffen. Steden begonnen met de ontwikkeling van autoluwe zones om efficiënter en duurzamer transport te stimuleren.

De Mail Rail was een ondergronds postsysteem dat in 1927 in Londen werd geïntroduceerd om post snel en efficiënt tussen sorteercentra te vervoeren. Het betrof een volledig geautomatiseerde elektrische spoorlijn die speciaal was ontworpen om het drukke verkeer boven de grond te omzeilen. Over een traject van ruim 10 kilometer werden dagelijks miljoenen brieven en pakketten verplaatst zonder dat er bestuurders aan te pas kwamen. Dit systeem was ruim 75 jaar lang een essentieel onderdeel van de Britse postbezorging tot het in 2003 werd stilgelegd vanwege hoge kosten en veranderende logistieke behoeften (The Postal Museum).

De 21e eeuw kenmerkt zich door digitalisering en gedeelde mobiliteitsconcepten. Mobility as a Service (MaaS), elektrische voertuigen en deelmobiliteit, zoals deelauto's en -fietsen, winnen aan populariteit. Technologieën zoals zelfrijdende auto's en hyperloop-systemen worden onderzocht als mogelijke toekomstige oplossingen voor mobiliteitsvraagstukken (Mobility As A Service, z.d.).



Figuur 4: Mail Rail diagram, 1962 (The Postal Museum)

De geschiedenis van mobiliteit is daarmee een verhaal van voortdurende innovatie en aanpassing. Van de eerste voetpaden en karrenwegen tot de hypermoderne vervoersmiddelen van vandaag, heeft mobiliteit altijd een cruciale rol gespeeld in de ontwikkeling van de menselijke samenleving. De uitdagingen van de toekomst, zoals klimaatverandering en bevolkingsgroei, vragen om nieuwe mobiliteitsoplossingen die zowel duurzaam als efficiënt zijn.

MOBILITEITSONDERZOEK

Mobiliteit in de samenleving

Mobiliteit speelt een cruciale rol in de werking en ontwikkeling van een samenleving aangezien het de fundamenteen legt voor economische, sociale, culturele en technologische interactie. Het maakt de verplaatsing van mensen en goederen mogelijk wat essentieel is voor de dynamiek van een samenleving. Economisch gezien is mobiliteit van groot belang omdat het de handel vergemakkelijkt en markten met elkaar verbindt, waardoor economische groei wordt bevorderd. Het stelt mensen in staat om werk te vinden in verschillende regio's, wat bijdraagt aan de efficiëntie van de arbeidsmarkt. Bedrijven kunnen profiteren van een grotere pool van arbeidskrachten, terwijl mensen de mogelijkheid hebben om naar het werk te verhuizen. Zonder goed ontwikkelde mobiliteit zouden veel markten geïsoleerd blijven en zouden mensen beperkt zijn in hun werk- en leefmogelijkheden.

Mobiliteit maakt het daarnaast mogelijk voor mensen om toegang te krijgen tot basisvoorzieningen zoals gezondheidszorg, onderwijs en andere sociale diensten. Dit is vooral belangrijk voor mensen die in afgelegen of minder goed bereikbare gebieden wonen, omdat het hen in staat stelt om van stedelijke voorzieningen te profiteren. Het vergemakkelijkt ook de toegang tot sociale netwerken, zoals familie en vrienden, die essentieel zijn voor sociaal welzijn. Daarnaast biedt mobiliteit mensen de vrijheid om zich te verplaatsen naar regio's met betere levensomstandigheden en kansen, wat de algehele levensstandaard verbetert (Aanpakken van Mobiliteitsongelijkheid | Goudappel, z.d.).

De rol van mobiliteit in een samenleving is ook essentieel voor sociale cohesie en inclusie. Het vergemakkelijkt interactie tussen verschillende gemeenschappen, waardoor culturele barrières kunnen worden doorbroken en wederzijds begrip kan groeien. In een samenleving waar mobiliteit goed gereguleerd is kunnen mensen uit diverse sociale en culturele achtergronden deelnemen aan het gemeenschapsleven wat de integratie en solidariteit bevordert. Dit draagt bij aan een meer inclusieve samenleving waarin iedereen, ongeacht hun locatie, kansen heeft om zich te ontwikkelen (Advies Duurzame Mobiliteit (2023), 2024).

Verder heeft mobiliteit een directe invloed op de ruimtelijke ontwikkeling en verstedelijking van gebieden. Steden en regio's groeien vaak doordat mobiliteit de toegang vergemakkelijkt. Dit geldt zowel voor de verstedelijking van voorstedelijke gebieden als voor de verbinding van landelijke regio's met stedelijke centra. Mobiliteit is essentieel voor de groei van een stad en de efficiëntie van haar infrastructuur. Openbaar vervoer, snelwegen, luchthavens en andere vormen van transportinfrastructuur zorgen ervoor dat steden functioneren en uitbreiden. Ook maakt mobiliteit het mogelijk voor mensen om te profiteren van de economische kansen in stedelijke gebieden, terwijl het de toegang vergroot voor mensen in meer afgelegen gebieden (Traject, z.d.).

De technologische vooruitgang in mobiliteit heeft eveneens invloed op de bredere samenleving. Innovaties in voertuigen, infrastructuur en digitale systemen dragen bij aan de vooruitgang in andere sectoren van de samenleving, zoals de energie- en communicatietechnologie. De ontwikkeling van nieuwe mobiliteitsoplossingen, zoals elektrische voertuigen en zelfrijdende auto's, bevordert verder onderzoek en technologische doorbraken die de samenleving als geheel ten goede komen (Smart Mobility | Imec Vlaanderen, z.d.).

Duurzaamheid speelt een steeds grotere rol in mobiliteit. Met de groeiende bezorgdheid over de impact van klimaatverandering wordt er steeds meer geïnvesteerd in duurzame mobiliteitsoplossingen. Elektrische voertuigen, fietsinfrastructuur en openbaar vervoer worden gepromoot om de ecologische voetafdruk van transport te verkleinen. Duurzaam transport biedt een oplossing voor de negatieve gevolgen van traditionele vormen van mobiliteit en helpt samenlevingen om hun klimaatdoelen te bereiken (Wat Is Duurzame Mobiliteit?, z.d.-b).

Samenvattend speelt mobiliteit een onmiskenbare rol in het functioneren van een samenleving. Het is van cruciaal belang voor economische groei, sociale inclusie, ruimtelijke ontwikkeling, technologische vooruitgang en het bevorderen van duurzaamheid. Mobiliteit maakt interactie mogelijk, bevordert de uitwisseling van ideeën en zorgt ervoor dat mensen toegang hebben tot de middelen en kansen die essentieel zijn voor hun ontwikkeling. Zonder een goed functionerend mobiliteitssysteem zouden samenlevingen vastlopen in hun groei en vooruitgang.

MOBILITEITSONDERZOEK

Verplaatsingsgedrag in Vlaanderen

Mobiliteit is meer dan enkel verplaatsing. Het is een dagelijkse expressie van hoe onze samenleving georganiseerd is. In Vlaanderen laat het verplaatsingsgedrag zien hoe sterk ruimtelijke spreiding, sociale structuren en culturele gewoontes verweven zijn met onze manier van leven. Hoewel het discours rond duurzame mobiliteit steeds prominenter wordt blijft de auto veruit het meest gebruikte vervoermiddel. Zelfs voor trajecten korter dan één kilometer grijpen velen nog naar de wagen. Een gewoonte die weinig rationeel lijkt maar wel begrijpelijk is binnen de Vlaamse context.

De cijfers die deze tendensen bevestigen zijn gebaseerd op het Onderzoek Verplaatsingsgedrag van de Vlaamse overheid dat een gedetailleerd beeld schetst van hoe, waarom en waarmee Vlamingen zich dagelijks verplaatsen.

Gemiddeld maken Vlamingen 2,74 verplaatsingen per dag. Dat cijfer stijgt naar 3,58 wanneer enkel wordt gekeken naar mensen die zich effectief verplaatsen. Ongeveer 23,5% van de bevolking verplaatst zich op een gemiddelde dag helemaal niet. Dat kan wijzen op telewerk, nabijheid van voorzieningen maar ook op beperkte mobiliteitsmogelijkheden of sociale uitsluiting. Wie zich wel verplaatst doet dat gemiddeld gedurende 77 minuten per dag en over een afstand van 29,8 kilometer. Opvallend daarbij is dat meer dan de helft van de verplaatsingen korter is dan vijf kilometer en maar liefst 80% blijft onder de vijftien kilometer. In theorie zou dat betekenen dat veel verplaatsingen met de fiets of te voet mogelijk zijn. Toch wordt er opvallend vaak nog voor de wagen gekozen (Vlaamse overheid, 2023).

De auto is dan ook dominant in het Vlaamse landschap. Hij wordt gebruikt voor meer dan 75% van de afgelegde kilometers en blijft voor veel mensen de norm. Zelfs wanneer andere opties beschikbaar zijn wint de auto het vaak op vlak van comfort, snelheid en flexibiliteit. Vooral voor werkgerelateerde verplaatsingen blijft de auto het voorkeursmiddel. Thuiswerk heeft hier wel invloed want 38% van de werkende Vlamingen werkt minstens één dag per week van thuis uit, een duidelijke stijging tegenover eerdere jaren. Toch leidt dit (voorlopig) niet tot een structurele daling in autogebruik (Vlaamse overheid, 2023).

Een positievere trend is te zien in het aandeel duurzame verplaatsingen. Zo gebeurt 49% van alle verplaatsingen met een duurzaam vervoermiddel: te voet, per fiets, met het openbaar vervoer of als passagier in de auto. De fiets neemt hierin een prominente plaats in. Fietsen, in het bijzonder de elektrische fiets, winnen snel aan populariteit. Fietsen vertegenwoordigen vandaag 18,1% van alle verplaatsingen en bij jongeren van 13 tot 17 jaar loopt dat cijfer zelfs op tot 39%. De e-bike maakt vooral bij ouderen een groot verschil. Hij vergroot de actieradius en verlengt de periode waarin mensen mobiel kunnen blijven (Vlaamse overheid, 2023).

Toch blijft combinatiemobiliteit, het combineren van meerdere vervoermiddelen binnen één traject, eerder beperkt met slechts 8,4% van alle verplaatsingen. Dit is opmerkelijk laag in vergelijking met andere Europese regio's. De oorzaak ligt vaak in het gebrek aan goed georganiseerde overstappunten, onduidelijke informatie en de beperkte integratie van vervoersvormen in apps en infrastructuur. Vooral het ontbreken van aansluitende uurregelingen maakt het overstappen tussen modi onaantrekkelijk (Vlaamse overheid, 2023).

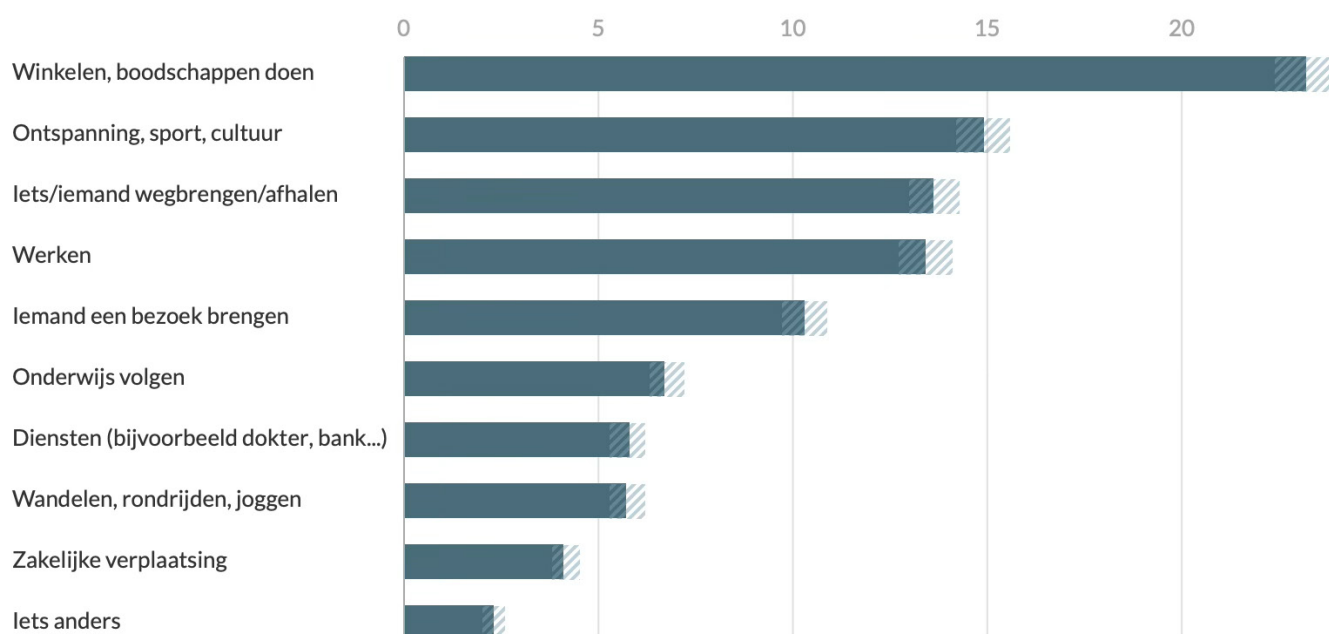
Daarnaast is er het fenomeen van verkeersarmoede, dat vaak onderbelicht blijft. Voor mensen zonder rijbewijs of auto, zeker in buitengebieden, is het openbaar vervoer niet altijd een betrouwbaar of praktisch alternatief. Slechte ontsluiting, beperkte frequenties en versnipperde netwerken leiden tot uitsluiting van werk, zorg en sociale participatie. Mobiliteit is in die zin niet enkel een kwestie van verplaatsing maar ook van rechtvaardigheid. Wie zich niet kan verplaatsen, wordt letterlijk buitengesloten.

Ook digitale toegang tot mobiliteit is niet voor iedereen vanzelfsprekend. Terwijl jongere generaties moeiteloos gebruik maken van routeplanners, mobiliteitsapps en deelplatformen blijft er bij ouderen of minder digitaal vaardigen een drempel bestaan. Die kloof is niet louter technologisch, maar ook sociaal: het gebruik van deelsystemen zoals deelfietsen of deelauto's vereist vaak een smartphone, kredietkaart en vertrouwen in digitale transacties. In 2024 werden in Vlaanderen 24 miljoen ritten met gedeelde fietsen en steps geregistreerd maar het overgrote deel daarvan vond plaats in grotere steden. In landelijke gebieden blijft het aanbod schaars of afwezig (Deelfietsen En -steps Goed Voor 24 Miljoen Ritten in 2024, 2025).

Toch is het potentieel groot. Vlaanderen heeft relatief korte afstanden, hoge fietsbezitcijfers (77,3% van de gezinnen) en een groeiend aanbod aan deelsystemen met een sterke opkomst van elektrische fietsen (35% van de fietsen is elektrisch). Tegelijk is er een groeiende bewustwording rond klimaatimpact en gezondheid. De voorwaarden voor een structurele gedragsverandering zijn dus aanwezig maar vragen om versterkte beleidsaandacht, betere infrastructuur en cultuurverandering (Vlaamse overheid, 2023).

De redenen waarom Vlamingen zich verplaatsen zijn minstens even interessant als de manier waarop ze dat doen. Hoewel mobiliteitsbeleid vaak sterk focust op woon-werkverkeer of pendelstromen blijkt uit het OVG dat deze functionele verplaatsingen slechts een beperkt deel van het totaal uitmaken. Slechts 24,2% van de verplaatsingen gebeurt voor werk, school of zakelijke doeleinden. De meerderheid van de verplaatsingen wordt gemaakt voor boodschappen doen, ontspanning, sport, sociale bezoeken en dienstverlening. Vooral de categorie winkelen springt eruit met bijna een kwart van alle verplaatsingen (22,8%). Tegelijk nemen die vrijetijdsmotieven doorgaans slechts een beperkte afstand in beslag. Het gaat vaak om korte ritten binnen de eigen buurt of stad (Vlaamse overheid, 2023).

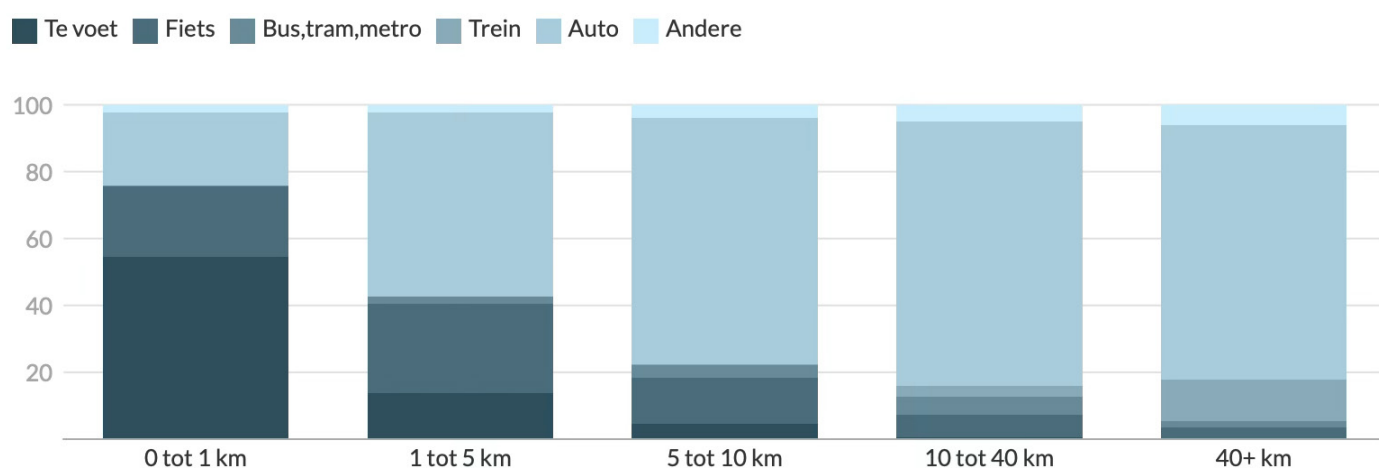
▨ Onzekerheidsmarge



Figuur 5: Motief verplaatsingsgedrag (Vlaamse overheid, 2023)

Wat opvalt is dat duurzame modi zoals fietsen of te voet gaan vooral geassocieerd worden met deze korte, informele verplaatsingen. Zo worden boodschappen in 36,8% van de gevallen te voet of met de fiets gedaan, een potentieel dat ook weerspiegeld wordt in de infrastructuurbehoeften van woonwijken. Voor werkverkeer blijft de auto echter dominant al blijkt ook hier dat 21,8% van de woon-werkverplaatsingen met de fiets gebeurt waarvan een groeiend aandeel elektrisch. Het onderwijs springt er positief uit als meest duurzame motief. Meer dan 31% van de scholieren gebruikt de fiets als hoofdvervoermiddel naar school, vaak binnen een straal van vijf kilometer (Vlaamse overheid, 2023).

Zoals te zien op onderstaand grafiek neemt de auto een zeer groot aandeel van onze verplaatsingen in zeker naarmate de afstand toeneemt. Voor afstanden van meer dan 10 kilometer gebeurt zelfs ongeveer 80% van de verplaatsingen met de auto. Dit toont aan dat de wagen nog steeds het dominante vervoermiddel is voor middellange en lange afstanden in Vlaanderen. De trein komt daarentegen pas echt in beeld bij verplaatsingen van meer dan 40 kilometer. Voor kortere ritten is het aandeel van de trein veel beperkter. Dat wijst erop dat de trein voornamelijk gebruikt wordt voor langere afstanden, bijvoorbeeld voor woon-werkverkeer tussen steden of voor occasionele verre verplaatsingen (Vlaamse overheid, 2023).



Figuur 6: Verplaatsingsgedrag: modale verdeling naar afstand (Vlaamse overheid, 2023)

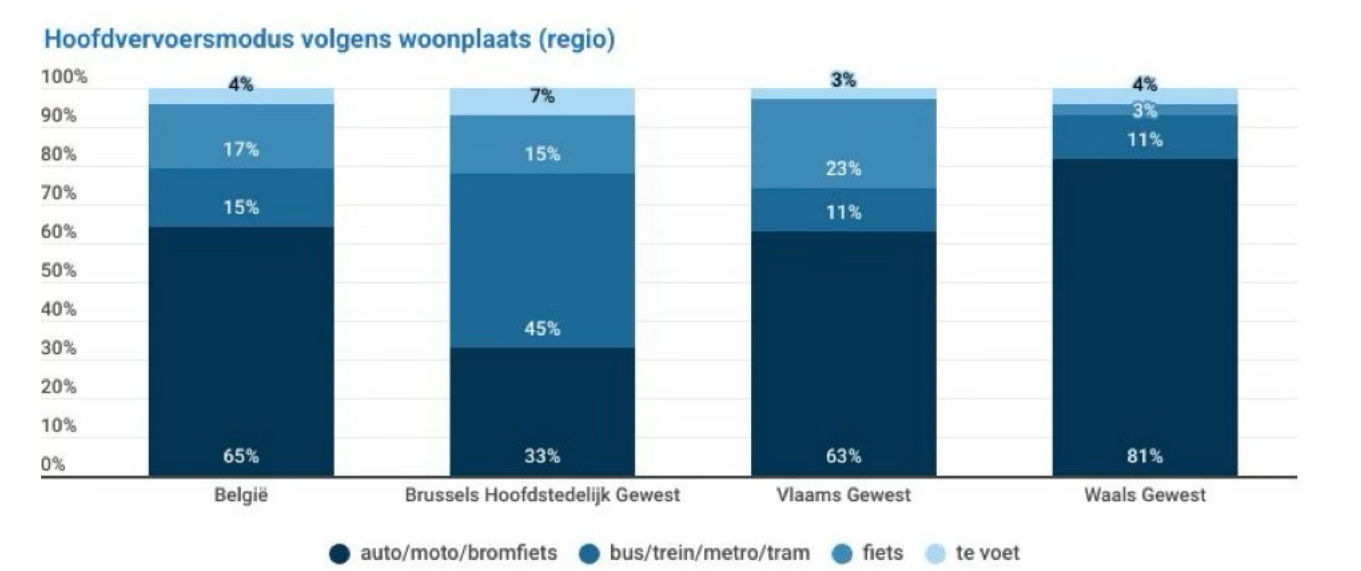
Deze cijfers maken duidelijk dat verplaatsingsmotieven sterk samenhangen met afstand, vervoersmiddel en levensstijl. Tegelijk tonen ze dat de perceptie van mobiliteit als louter een economische of functionele noodzaak te beperkt is. Mobiliteit is ook sociaal, recreatief en al die motieven vragen om evenwaardige aandacht in het ontwerp en beleid. In plaats van enkel te sturen op spitsdrukke en filevrij verkeer vraagt een duurzaam mobiliteitsmodel om een bredere kijk, ééntje waarin ook het alledaagse, het spontane en het wijkgerichte ondersteund wordt.

MOBILITEITSONDERZOEK

Problematiek

De Belgische mobiliteit staat vandaag onder grote druk. Files, luchtvervuiling, verkeersarmoede en hoge kosten zijn slechts het topje van de ijsberg van een diepere systeemproblematiek. Mobiliteit in België is niet alleen inefficiënt georganiseerd, ze is ook structureel onrechtvaardig en ecologisch problematisch.

Een fundamenteel probleem is de ruimtelijke versnippering van het land. Door decennialange suburbanisatie, het ontbreken van doordachte ruimtelijke planning en de historisch gegroeide spreiding van wonen, werken en voorzieningen zijn verplaatsingen over grotere afstanden noodzakelijk geworden. Deze verplaatsingen worden bovendien hoofdzakelijk met de wagen afgelegd bij gebrek aan betrouwbare of efficiënte alternatieven. In 2023 verplaatste 65% van de Belgische pendelaars zich met de wagen. In Vlaanderen bedroeg dat aandeel 63%, in Wallonië zelfs 81%. Enkel in Brussel zien we een ander patroon, waar slechts een derde van de pendelaars de auto gebruikt en 45% het openbaar vervoer verkiest. Dit verschil is grotendeels te verklaren door de hogere bebouwingsdichtheid in Brussel, die het aanbod en gebruik van openbaar vervoer aantrekkelijker en efficiënter maakt. In Wallonië, waar voorzieningen en werkplekken vaak veel verder uit elkaar liggen, is men bijna verplicht om de auto te nemen (Auto Veruit het Meest Gebruikte Vervoersmiddel Bij Pendelaars | Statbel, 2024).



Figuur 7: Hoofdvervoersmodus volgens woonplaats (regio)
(Auto Veruit het Meest Gebruikte Vervoersmiddel Bij Pendelaars | Statbel, 2024)

Deze auto-afhankelijkheid vertaalt zich in structurele congestie. België behoort tot de landen met de zwaarste fileproblematiek van Europa. Volgens het Vlaams Verkeerscentrum is de filezwaarte de voorbije jaren structureel hoog gebleven. Dagelijks lopen verkeersassen rond Brussel, Antwerpen, Luik en op snelwegen zoals de E40, E19 en E411 vast. Werkverplaatsingen blijven de belangrijkste reden voor pendelverkeer en hoewel telewerk en flexibele werkuren aan belang winnen blijft de filedruk hardnekkig aanwezig (Studies & Cijfers | Vlaams Verkeerscentrum, 2020).

Filezwaarte

Vlaams Gewest, vanaf april 2012, kilometeruren per werkdag (12-maands voortschrijdend gemiddelde)



Figuur 8: Filezwaarte (Vlaamse Overheid, 2025)

De impact van deze mobiliteitsdruk is voelbaar op meerdere domeinen. De economische schade door verloren werktijd, vertraagde leveringen en verhoogde transportkosten loopt jaarlijks op tot miljarden euro's. Werknemers verliezen productieve tijd, bedrijven worden geconfronteerd met stijgende logistieke kosten en de samenleving kampt met gezondheidsproblemen, verhoogde stressniveaus en verminderde levenskwaliteit. Tegelijk zorgt stilstaand verkeer voor een verhoogde uitstoot van broeikasgassen, fijnstof en stikstofdioxiden waardoor de luchtkwaliteit vooral in stedelijk gebieden daalt. In steden zoals Brussel en Antwerpen worden de gezondheidsnormen van de Wereldgezondheidsorganisatie regelmatig overschreden (Publicaties | Federaal Planbureau, z.d.).

Een onderbelicht maar bijzonder schrijnend probleem is dat van verkeersarmoede. Voor wie geen toegang heeft tot een wagen, vaak mensen met een laag inkomen, ouderen of personen met een beperking, is mobiliteit geen vanzelfsprekendheid (Mobiliteitsarmoede in Vlaanderen. Advies MORA, z.d.). In landelijke gebieden zijn het aantal bussen en treinen beperkt en ontbreekt vaak een degelijke fietsinfrastructuur of autodeelsystemen. In stedelijke wijken kan het openbaar vervoer dan weer onbetrouwbaar, onveilig of te duur zijn. Slechts 30% van de Vlaamse gezinnen heeft een abonnement op het openbaar vervoer (Vlaamse overheid, 2023). Hierdoor raken mensen sociaal geïsoleerd of geraken ze moeilijk aan werk, opleiding of gezondheidszorg.

De stijgende druk van goederenvervoer en koerierdiensten versterkt deze problemen. De sterke groei van e-commerce heeft geleid tot een explosie van bestelwagens in woonwijken en stadscentra. Veel van deze voertuigen rijden inefficiënte trajecten met lage beladingsgraad. Deze vorm van stadslogistiek verhoogt de verkeersdruk, veroorzaakt bijkomende luchtvervuiling en vergroot het ruimtegebruik in vaak al overvolle straten. Een gebrek aan regelgeving rond duurzame stadsdistributie zoals de inzet van logistieke microhubs, nachtdistributie of cargofietsen zorgt ervoor dat deze vorm van verkeer grotendeels ongecontroleerd blijft toenemen.

Tegelijk is multimodaal reizen vaak onaantrekkelijk. België beschikt over een relatief dicht spoornetwerk (NMBS) en regionale bus- en tramlijnen (De Lijn, TEC, MIVB) maar die sluiten zelden naadloos op elkaar aan. Lange wachttijden, slechte aansluitingen en het gebrek aan centrale mobiliteitsknooppunten ontmoedigen reizigers om te combineren. In tegenstelling tot goed geïntegreerde netwerken elders blijft mobiliteit in België gefragmenteerd. Hierdoor blijven veel mensen vasthangen aan de auto zelfs wanneer ze dat liever niet zouden willen.

Een bijkomende factor is de institutionele versnippering van het mobiliteitsbeleid. Bevoegdheden liggen verspreid over federale, gewestelijke en lokale overheden wat leidt tot uiteenlopende visies, overlappende bevoegdheden en een gebrek aan langetermijncoördinatie. Terwijl spoorwegen federaal worden beheerd zijn de gewesten bevoegd voor openbaar vervoer en steden voor fietsbeleid en parkeerreglementen. Hierdoor ontstaan versnipperde en soms tegenstrijdige maatregelen die het vertrouwen van de burger ondermijnen en investeringen vertragen.

Ook op vlak van leefkwaliteit wegen de gevolgen zwaar. Grote delen van de publieke ruimte zijn ingenomen door wegen, parkeerplaatsen en doorstromingsinfrastructuur voor auto's. Dit gaat ten koste van speelruimte, groen, ontmoeting en veiligheid. Verkeerslawaaï is een onderschat probleem met effecten op stress, slaap en algemeen welzijn. Tegelijk blijft de ruimte voor actieve verplaatsingen, te voet of met de fiets, vaak beperkt of onveilig ingericht.

Tot slot speelt digitale uitsluiting een groeiende rol. Steeds meer mobiliteitsdiensten vereisen het gebruik van apps of digitale platformen denk aan deelauto's, ticketsystemen of routeplanners. Mensen zonder smartphone, met lage digitale vaardigheden of beperkte toegang tot internet raken zo steeds vaker uitgesloten van moderne vervoersopties (De Digitale Mobiliteitskloof in Vlaanderen, z.d.).

Kortom, de Belgische mobiliteitsproblematiek is niet enkel een kwestie van infrastructuur of files maar een structureel, veelzijdig en diepgeworteld probleem. Het raakt aan ruimtelijke ordening, economische ongelijkheid, milieu, gezondheid en sociale participatie. Zonder een geïntegreerde visie die inzet op nabijheid, duurzame alternatieven, toegankelijke systemen en een betere afstemming tussen vervoersmodi blijft België achterophinken. Investerings in duurzame stadslogistiek, multimodale knooppunten, verkeersluwe zones en inclusieve mobiliteitsopties zijn geen luxe maar een noodzaak voor een leefbare en toekomstgerichte samenleving.

OP WEG NAAR DUURZAME MOBILITEIT

Mobiliteit vormt een essentieel onderdeel van de maatschappelijke en economische structuur van een samenleving. Ze maakt het mogelijk dat mensen deelnemen aan het arbeidsproces, onderwijs kunnen volgen, toegang hebben tot zorg en zich sociaal kunnen ontplooiën. Tegelijkertijd ondersteunt mobiliteit de logistieke processen die noodzakelijk zijn voor economische groei en internationale handel. Het belang van een goed functionerend mobiliteitssysteem is dan ook moeilijk te overschatten.

Tegenover deze positieve functies staan echter aanzienlijke maatschappelijke kosten. Het huidige mobiliteitssysteem leidt tot structurele problemen zoals verkeerscongestie, luchtverontreiniging, geluidshinder, verkeersongevallen en een aanzienlijke uitstoot van broeikasgassen. Daarnaast is er sprake van een sterk ruimtebeslag door infrastructuur en parkeeroppervlakken. Deze neveneffecten brengen niet alleen schade toe aan de leefomgeving en volksgezondheid maar ondermijnen ook de doelstellingen inzake klimaatneutraliteit, ruimtelijke kwaliteit en sociale rechtvaardigheid (Waarom Versneld Naar een Duurzame Mobiliteit? | VLAIO, z.d.).

In dit kader dringt een transitie naar een duurzamer mobiliteitssysteem zich op. Duurzame mobiliteit wordt daarbij begrepen als een systeem dat voorziet in de verplaatsingsbehoeften van personen en goederen zonder dat dit ten koste gaat van toekomstige generaties. Dit impliceert onder meer een verlaging van emissies, een verbetering van de verkeersveiligheid, een reductie van de materiaal- en energievoetafdruk en een grotere efficiëntie in het gebruik van infrastructuur.

Een belangrijk uitgangspunt in het streven naar duurzame mobiliteit is daarnaast het principe van multimodaliteit. In plaats van het mobiliteitssysteem te organiseren rond één dominante modus, doorgaans de auto, wordt gestreefd naar een integratie van verschillende vervoerswijzen. Stappen, fietsen, openbaar vervoer, deelmobiliteit en privévervoer worden daarbij niet afzonderlijk maar in samenhang beschouwd. Deze modaliteiten moeten optimaal op elkaar worden afgestemd om flexibele, toegankelijke en milieuvriendelijke verplaatsingsmogelijkheden te bieden (Vlaamse Mobiliteitsvisie, 2040).

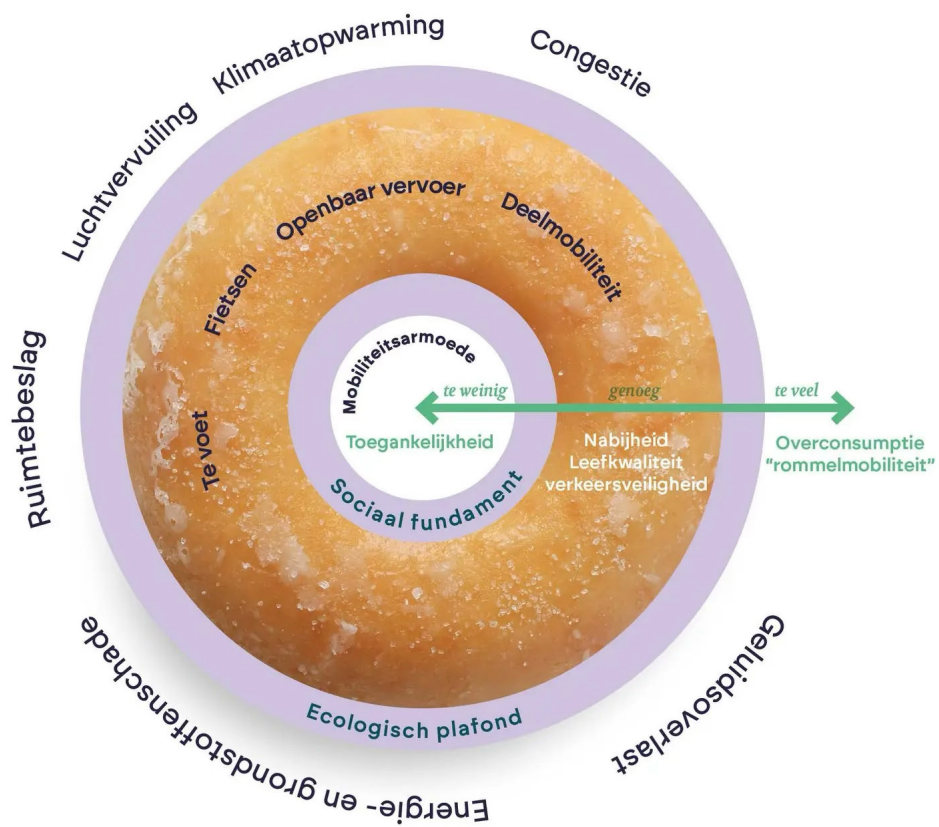
Binnen het personenvervoer biedt met name de fiets belangrijke kansen. De toename in fietsgebruik kan, mits ondersteund door gerichte investeringen in infrastructuur en veiligheid, bijdragen aan zowel emissiereductie als gezondheidsbevordering. Fietsen neemt relatief weinig ruimte in beslag en laat zich goed combineren met andere modi zoals trein of tram. Ook het openbaar vervoer speelt een centrale rol in de verduurzaming van mobiliteit. Het versterken van de betrouwbaarheid, frequentie en toegankelijkheid van openbaar vervoersdiensten is essentieel om een modale shift te bewerkstelligen (Mobiliteitsraad van Vlaanderen (Schalck, 2022)).

In het goederenvervoer is eveneens een transitie nodig richting duurzamere en efficiëntere modi zoals spoor- en binnenvaarttransport. Een verdere bundeling van stromen, het benutten van intermodale knooppunten en het stimuleren van logistieke samenwerking kunnen bijdragen aan een vermindering van het vrachtverkeer over de weg met positieve effecten voor zowel klimaat als verkeersveiligheid (Schalck, 2022).

Een waardevol denkkader om tot een goed functionerend mobiliteitssysteem te komen is de samensmelting van de mobiliteitsdonut van Kris Peeters, mobiliteitsexpert, geïnspireerd op de donut-economie van Kate Raworth. Het model maakt zichtbaar dat mobiliteit zich binnen twee grenzen moet afspelen, een sociaal fundament en een ecologisch plafond. Aan de binnenzijde van de donut ligt de basismobiliteit, de minimale verplaatsingsmogelijkheden die mensen nodig hebben om volwaardig deel te nemen aan de samenleving. Wanneer deze ontbreekt spreken we van mobiliteitssarmoede.

Aan de buitenkant ligt de grens van bovenmatige mobiliteit waarbij het mobiliteitssysteem schadelijke effecten heeft op milieu, gezondheid en leefbaarheid. Denk aan overmatig autoverkeer, congestie, lawaai en emissies. Tussen deze twee grenzen bevindt zich de zone van mobiliteitsgeluk, een toestand waarin mensen zich op een toegankelijke, gezonde en duurzame manier kunnen verplaatsen met voldoende keuzevrijheid.

Door te streven naar een mobiliteitssysteem dat iedereen binnen deze donut houdt ontstaat een evenwicht tussen sociale inclusie en ecologische duurzaamheid. Dit perspectief benadrukt dat mobiliteit niet louter functioneel is maar fundamenteel bijdraagt aan een rechtvaardige en toekomstgerichte samenleving.



Netwerk Duurzame Mobiliteit
Naar Kate Raworth en Kris Peeters

Figuur 9: De mobiliteitsdonut (Wat Is Duurzame Mobiliteit?, z.d.)

Een structurele hervorming van het mobiliteitssysteem vereist een actieve en coördinerende rol van de overheid. Beleidsmaatregelen dienen gebaseerd te zijn op een langetermijnvisie ondersteund door data en wetenschappelijk onderzoek en afgestemd te zijn op bredere doelstellingen binnen domeinen zoals ruimtelijke ordening, klimaatbeleid, sociale inclusie en volksgezondheid. Beleidscoherentie en interbestuurlijke samenwerking zijn hierbij van groot belang gezien de versnipperde bevoegdheden over verschillende bestuursniveaus.

Een doordacht prijsbeleid vormt een bijkomende hefboom voor gedragsverandering. De internalisering van externe kosten, bijvoorbeeld via slimme kilometerheffing, kan het gebruik van minder duurzame modi ontmoedigen en tegelijk investeringen in duurzame alternatieven ondersteunen. Belangrijke randvoorwaarden zijn sociale rechtvaardigheid, voorspelbaarheid en transparantie. Flankerende maatregelen zoals verbeterd openbaar vervoer of fietsvoorzieningen zijn noodzakelijk om een breed maatschappelijk draagvlak te creëren (Mobiliteitsraad van Vlaanderen (MORA), 2023).

Minder infrastructuur, betere mobiliteit

Ten slotte speelt ook de infrastructuur zelf een cruciale rol. De aanleg, het onderhoud en de benutting van vervoersnetwerken moeten worden afgestemd op de principes van duurzaamheid, veiligheid en efficiëntie. Naast het wegwerken van ontbrekende schakels en gevaarlijke punten om in te zetten op verkeersveiligheid, is ook de optimalisatie van de bestaande capaciteit belangrijk. Technologieën zoals slimme verkeerssturing en digitale platformen kunnen bijdragen aan een betere benutting van infrastructuur en aan het stimuleren van gedeelde mobiliteit.

De transitie naar duurzame mobiliteit is daarmee een complex maar noodzakelijk proces dat vraagt om systemische verandering, beleidsmatige consistentie en maatschappelijk engagement. Enkel via een geïntegreerde aanpak waarbij ruimtelijke ordening, fiscaliteit, technologie en mobiliteitsaanbod elkaar versterken kunnen de negatieve externe effecten van mobiliteit structureel worden aangepakt. Het integreren van modellen zoals de mobiliteitsdonut kan hierbij richtinggevend zijn om tot een toekomstgericht, eerlijk en ecologisch verantwoord mobiliteitssysteem te komen.

Circulaire mobiliteit bouwt verder op duurzame mobiliteit door de principes van de circulaire economie toe te passen. Het doel is om vervoersmiddelen en infrastructuur zo te ontwerpen dat ze langer meegaan, makkelijk te herstellen zijn en op het einde van hun levensduur kunnen worden hergebruikt of gerecycled. Zo wordt afval beperkt en de milieu-impact verkleind (<https://vlaanderen-circulair.be>, z.d.).

Een belangrijk onderdeel is ook het stimuleren van gedeeld gebruik, bijvoorbeeld via autodelen of ritdelen. Hierdoor zijn minder voertuigen nodig en wordt ruimte efficiënter benut. Daarnaast zet circulaire mobiliteit in op het gebruik van hernieuwbare energie zoals zon, wind of waterstof om de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen te verminderen.

Door materialen uit oude voertuigen opnieuw te gebruiken in nieuwe toepassingen worden kringlopen gesloten en verspilling vermeden. Circulaire mobiliteit draagt zo bij aan een klimaatvriendelijker en efficiënter vervoerssysteem (<https://vlaanderen-circulair.be>, z.d.).

OP WEG NAAR DUURZAME MOBILITEIT

Rol van de architect

‘Hoe kan de architect bijdragen aan een betere mobiliteit of wat is de rol van de architect hierin?’

In de afgelopen jaren is mobiliteit een centraal thema geworden binnen de discussie over de toekomst van steden. De COVID-19-pandemie heeft deze discussie versneld en verscherpt. De plotselinge stilstand van het normale leven, de lockdowns en het verminderde verkeer brachten onverwacht nieuwe perspectieven aan het licht: stillere straten, schonere lucht, en meer ruimte voor voetgangers en fietsers. Deze tijdelijke veranderingen lieten zien dat alternatieve vormen van mobiliteit niet alleen mogelijk zijn, maar ook aantrekkelijk en wenselijk. In deze context worden architecten opgeroepen om hun rol in stedelijke ontwikkeling te herijken: niet langer enkel als ontwerpers van gebouwen, maar als actieve medevormgevers van duurzame, inclusieve en veerkrachtige mobiliteitsstructuren.

Een fundamentele verschuiving in het denken over mobiliteit is de beweging van auto-gerichte naar mens-gerichte stadsontwerpen. Deze verschuiving vindt haar theoretische grondslag in het werk van Jan Gehl, die met *Cities for People* pleit voor steden die ontworpen zijn op ooghoogte, in het tempo van de wandelende mens. Gehl stelt dat de kwaliteit van stedelijk leven begint bij de ruimte tussen gebouwen: pleinen, straten, stoepen en andere openbare ruimtes die sociale interactie, ontspanning en beweging mogelijk maken. Architecten spelen hierin een sleutelrol door deze ruimtes niet als restproduct van de gebouwde omgeving te behandelen maar als het hart van de stad (Gehl, 2010).

Een mens-gerichte benadering van mobiliteit betekent dat voetgangers en fietsers prioriteit krijgen in het ontwerp. Dit sluit aan bij de principes van de “15-minutenstad”, een model dat onder meer in Parijs met succes wordt toegepast. In deze visie bevinden wonen, werken, onderwijs, gezondheid, ontspanning en winkelen zich allemaal binnen een kwartier lopen of fietsen. Architecten dragen bij aan deze structuur door het ontwerpen van multifunctionele buurten, het verkleinen van afstanden en het versterken van lokale netwerken (C40 Knowledge Community, z.d.). In plaats van grootschalige scheiding van functies wordt diversiteit binnen de buurt gestimuleerd, een gedachte die ook centraal staat in het werk van David Sim, auteur van het boek *Soft City*.

In *Soft City* pleit Sim voor een zachtere, meer menselijke benadering van stadsontwikkeling: dichtheid zonder drukte, diversiteit zonder chaos, nabijheid zonder isolatie. Hij benadrukt het belang van flexibiliteit, aanpasbaarheid en het mengen van functies. Deze principes bleken tijdens de pandemie bijzonder relevant. Steden die waren ontworpen met veel publieke ruimte, korte afstanden en een gevarieerd programma konden zich beter aanpassen aan de nieuwe realiteit.

Voor architecten betekent dit dat zij niet alleen fysieke structuren ontwerpen, maar ook sociale condities scheppen die veerkracht en verbondenheid mogelijk maken (Sim, 2019).

De gezondheidscrisis bracht niet alleen mobiliteitskwesties aan het licht maar ook bredere vragen over stedelijke duurzaamheid. Lockdowns leidden tot merkbare verbeteringen in luchtkwaliteit door de drastische vermindering van gemotoriseerd verkeer. Steden als Amsterdam en Milaan gebruikten deze periode om snel fietspaden aan te leggen en autoluwe zones in te voeren. Architecten kunnen deze duurzame trend ondersteunen door transportinfrastructuur te integreren met groene netwerken, door waterdoorlatende materialen en vegetatie toe te passen in verharding, en door te ontwerpen met klimaatadaptatie in het achterhoofd (Rotman, 2021).

Daarnaast ligt er een kans in het hergebruik van bestaande infrastructuur. Een mooi voorbeeld hiervan is de transformatie van oude spoorlijnen of industrieterreinen tot groene corridors, wandelroutes of fietssnelwegen. Zulke projecten combineren duurzaamheid met beleving en versterken de verbinding tussen mobiliteit, ecologie en erfgoed. Hier wordt zichtbaar hoe architectuur bijdraagt aan een nieuwe mobiliteitscultuur: niet louter functioneel, maar ook betekenisvol en verbindend.

Het realiseren van een dergelijke transformatie vraagt echter om meer dan goede ontwerpen. Zowel Gehl als Sim onderstrepen het belang van interdisciplinaire processen. Mobiliteitsvraagstukken raken aan technologie, beleid, gedrag, ecologie en economie. Architecten kunnen als ruimtelijk denkers en visuele vertalers een brug slaan tussen deze werelden. Zij maken complexe systemen inzichtelijk, tastbaar en ervaarbaar. Door samen te werken met stedenbouwkundigen, verkeerskundigen, sociologen en beleidsmakers kunnen zij geïntegreerde oplossingen ontwikkelen die niet alleen technisch efficiënt zijn maar ook sociaal rechtvaardig en esthetisch aantrekkelijk.

Ten slotte gaat het herdenken van mobiliteit niet alleen over infrastructuur maar ook over cultuur. Het vraagt om een andere manier van kijken naar ruimte, tijd en beweging. In plaats van snelheid en efficiëntie centraal te stellen komt de nadruk te liggen op ontmoeting, vertraging en nabijheid. Architecten hebben de mogelijkheid om deze culturele verschuiving te ondersteunen door ruimtes te creëren die uitnodigen tot wandelen, verblijven en contact maken. Daarmee dragen zij bij aan een stad die niet alleen beweegt maar ook leeft.

OP WEG NAAR DUURZAME MOBILITEIT

Mobiliteitshubs

Om duurzame mobiliteit te realiseren is een goed functionerend netwerk van vervoersverbindingen van primordiaal belang. Mobiliteitshubs spelen hierin een cruciale rol als essentiële knooppunten waar verschillende netwerken en vervoersmodaliteiten samenkomen zoals openbaar vervoer, deelfietsen, elektrische deelauto's, micromobiliteit en voetgangersinfrastructuur. Door deze integratie maken mobiliteitshubs vlotte overstappen mogelijk en dragen ze bij aan een betere bereikbaarheid, het terugdringen van verkeerscongestie, het verminderen van emissies en het stimuleren van een modale shift naar duurzamere vervoersopties. Daarmee vormen ze een onmisbare schakel in de transitie naar efficiëntere en milieuvriendelijkere mobiliteit in zowel stedelijke als regionale gebieden.

In de context van duurzame stedelijke ontwikkeling bieden mobiliteitshubs een strategische kans om CO₂-uitstoot en luchtvervuiling te verminderen. Door het gebruik van gedeelde vervoersmiddelen te bevorderen maken ze efficiënter ruimtegebruik mogelijk. Hierdoor ontstaat ruimte voor voetgangers, groenvoorzieningen en andere publieke functies. De herinrichting van het stedelijk weefsel rondom deze hubs leidt tot gezondere, leefbaardere steden en dorpen waar actieve mobiliteit wordt gestimuleerd en verkeersdruk op woonwijken afneemt.

Mobiliteitshubs zijn er in verschillende vormen en maten, afhankelijk van de schaal, locatie en functie. In de praktijk worden doorgaans drie typen onderscheiden.

Regiohubs: Dit zijn de grootste en meest geavanceerde vormen van mobiliteitshubs. Ze bevinden zich vaak aan de randen van steden bij intercystations of op knooppunten van regionale en nationale infrastructuur. Regiohubs zijn ontworpen om grootschalige overstapstromen te faciliteren en zijn uitgerust met uitgebreide voorzieningen zoals beveiligde fietsenstallingen, busperrons, carpoolzones, parkeerterreinen (P+R), commerciële ruimten, horeca en soms ook hotelfaciliteiten of kantoren. Ze dienen als overstappunten tussen verschillende vervoersregio's en zijn onmisbaar voor reizigers op lange afstand en bezoekers aan de stad. Regiohubs spelen ook een belangrijke rol in het verminderen van autoverkeer in stadscentra door de overstap van auto naar OV aan de stadsrand te faciliteren (Kandel et al., 2022).

Stadshubs: Deze hubs bevinden zich op locaties met een hogere dichtheid en intensiever gebruik, vaak in stadscentra of nabij grote werk- of onderwijsclusters. Ze vormen een schakel tussen verschillende vervoersmodi zoals bus, metro, tram, taxi, deelfietsen en deelauto's. Daarnaast bieden ze vaak extra voorzieningen zoals wachtruimten, informatiepanelen, commerciële functies (zoals kiosken, koffiebars, kleine winkels) en eventueel sociale diensten zoals informatiepunten of community spaces. Stadshubs functioneren als ontmoetingsplekken en dragen bij aan de vitaliteit van de omliggende buurt. Ze zijn vaak verbonden met strategische infrastructuur zoals winkelcentra, universiteiten of culturele instellingen en kunnen ook een belangrijke rol spelen in het versterken van de sociale cohesie in een wijk (Kandel et al., 2022).

Wijkhubs: Deze hubs bevinden zich meestal in woonwijken of minder dichtbevolkte gebieden. Ze zijn bedoeld om basisconnectiviteit te bieden voor korte afstanden en vormen het fundament van de first-last mile strategie. De belangrijkste functies van een wijkhub zijn de aansluiting op lokaal openbaar vervoer, fietsvoorzieningen, duidelijke bewegwijzering, beperkte parkeervoorzieningen voor deelauto's en een veilige, comfortabele omgeving voor voetgangers. Door hun kleinschaligheid zijn ze ideaal om direct aan te sluiten op woonwijken en lokale voorzieningen zoals scholen, supermarkten en gezondheidscentra. Wijkhubs hebben een laagdrempelig karakter en spelen een belangrijke rol in de alledaagse verplaatsingen van bewoners (Kandel et al., 2022).

Elk type hub draagt zo op zijn eigen schaal bij aan de verwezenlijking van duurzame mobiliteitsdoelstellingen. Samen vormen zij een fijnmazig netwerk dat aansluit bij de dagelijkse mobiliteitsbehoeften van burgers, bedrijven en bezoekers. De typologie maakt het mogelijk om mobiliteitsoplossingen flexibel en contextgevoelig te implementeren, afgestemd op de specifieke kenmerken van de locatie (Boshouwers et al., 2021).

Vandaag zijn regio- en stadshubs vaak al aanwezig in de vorm van treinstations, overstappunten en drukbezochte vervoersknooppunten. Wijkhubs daarentegen zijn nog amper ontwikkeld terwijl ze net cruciaal zijn voor het realiseren van korte, duurzame verplaatsingen. Door in te zetten op kleinschalige hubs wordt duurzame mobiliteit dichterbij de leefwereld van bewoners gebracht.

Deze lokale hubs versterken niet alleen het comfort en de bereikbaarheid van duurzame vervoersopties maar dragen ook bij aan de leefbaarheid en economische vitaliteit van buurten. Door de koppeling met lokale handel, diensten en publieke ruimte krijgen wijkhubs een belangrijke rol in het ondersteunen van de 15-minutenstad, waarin bewoners hun dagelijkse verplaatsingen te voet of met de fiets kunnen doen. Lokale mobiliteit en lokale economie versterken elkaar zo op een natuurlijke manier (De Principes van de 15-minutenstad Concreet Gemaakt | VLAIO, 2023).

De sociale dimensie van mobiliteitshubs blijft eveneens essentieel. Comfortabele en veilige wachtruimten, horeca, toegankelijke publieke ruimte en buurtgerichte voorzieningen kunnen van hubs levendige ontmoetingsplekken maken. Dit verhoogt niet alleen het gebruiksgemak maar maakt de hub tot een volwaardig onderdeel van de wijk als plek van verbinding, ontmoeting en inclusie (Arup, 2021).

Een van de grootste uitdagingen bij de uitrol van mobiliteitshubs ligt in het beïnvloeden van mobiliteitsgedrag. Ingrijpende gedragsverandering vereist een combinatie van push- en pullmaatregelen. Pushmaatregelen zoals parkeerregulering en beprijzing van autogebruik moeten gepaard gaan met aantrekkelijke alternatieven. Pullmaatregelen kunnen bestaan uit het aanbieden van snelle, betrouwbare en betaalbare mobiliteitsopties evenals integratie met andere functies zoals pakketkluisen, werkplekken of kinderopvang (Arup, 2021).

Beleidsmatig vraagt de ontwikkeling van mobiliteitshubs om een geïntegreerde aanpak op het vlak van ruimtelijke planning en financiering. Standaardisatie van ontwerpprincipes en functionaliteiten ondersteunt schaalbaarheid maar moet gepaard gaan met voldoende maatwerk en flexibiliteit aangezien een hub in een stadscentrum andere eisen stelt dan een hub in een landelijke kern of op een bedrijventerrein (Arup, 2021).

Ondanks hun potentieel kampen veel bestaande hubs met uitdagingen zoals gefragmenteerde dienstverlening, onduidelijke gebruikerservaring, beperkte zichtbaarheid en onderbenutting. Vooral in dichtbevolkte gebieden kunnen ruimtelijke beperkingen en een gebrek aan comfort, herkenbaarheid of sociale veiligheid het gebruik van hubs belemmeren.

De mobiliteitshub van de toekomst is dan ook geen geïsoleerd vervoerspunt maar een multifunctionele, digitale, adaptieve en inclusieve plek die de brug slaat tussen mobiliteit, ruimte, gemeenschap en economie. Met de juiste investeringen, beleidskaders en burgerbetrokkenheid kunnen mobiliteitshubs uitgroeien tot motoren van duurzame gebiedsontwikkeling waar mobiliteit niet enkel verplaatsing betekent maar ook verbinding, vooruitgang en leefkwaliteit.

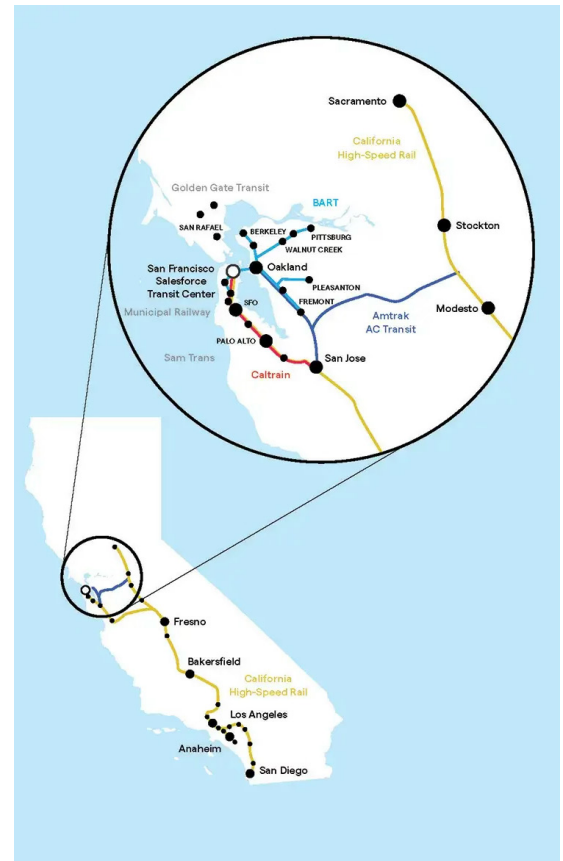
OP WEG NAAR DUURZAME MOBILITEIT

Referentieproject - macro schaal

Het Salesforce Transit Center in San Francisco is een indrukwekkend voorbeeld van hedendaagse mobiliteitsinfrastructuur die veel verder gaat dan het faciliteren van verplaatsing alleen. Het project strekt zich uit over vijf stadsblokken in het hart van het financiële district en is opgevat als een multifunctionele intermodale hub die mobiliteit strategisch verweeft met architectuur, ecologie en stedelijke beleving. In lijn met iconische vervoerscentra zoals Grand Central Terminal of Victoria Station is het Transit Center ontworpen als een openbare ruimte in beweging (Pelli Clarke & Partners, z.d.).

De regionale hub functioneert niet louter als infrastructuur maar als volwaardige stedelijke bestemming. Door het integreren van winkels, cafés, zitplekken en culturele voorzieningen wordt de wachttijd niet als verloren ervaren maar als betekenisvol verblijf. Salesforce Park versterkt die ervaring. Bezoekers kunnen er wandelen, sporten, deelnemen aan openluchtvoorstellingen of simpelweg even ontsnappen aan de drukte van de stad. Deze belevingsgerichte benadering van infrastructuur is tekenend voor een nieuwe generatie mobiliteitsprojecten waarin het comfort, de oriëntatie en het welzijn van de gebruiker centraal staan.

Het Salesforce Transit Center toont hoe infrastructuurprojecten kunnen fungeren als hefboom voor bredere maatschappelijke doelstellingen zoals klimaatadaptatie, sociale inclusie, stedelijke verdichting en gedragsverandering richting duurzamere mobiliteitskeuzes. Door in te zetten op multimodaliteit, duurzaamheid, beleving en schaalbaarheid, markeert het centrum een verschuiving van functionele naar geïntegreerde mobiliteitshubs, plekken waar infrastructuur en



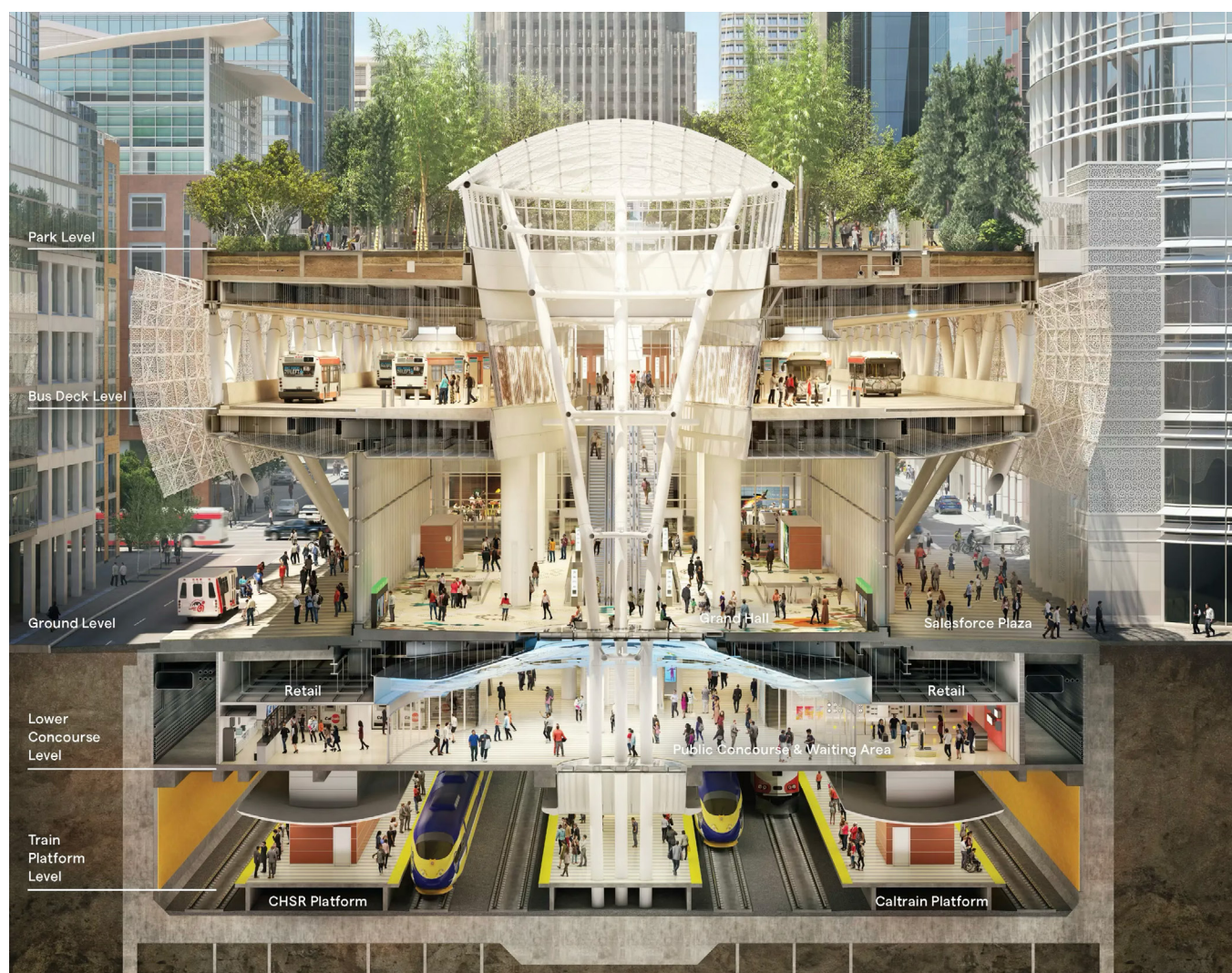
Figuur 10: Kaart transitnetwerk (Pelli Clarke & Partners, z.d.)

Wat het project onderscheidt is de manier waarop duurzaamheid niet als toevoeging maar als uitgangspunt in het ontwerp is opgenomen. Het gebouw is uitgerust met een opvang- en hergebruikstelsel dat regenwater verzamelt van zowel het dak als het park erboven. Dit water wordt gefilterd en hergebruikt voor irrigatie, toiletten en koeling wat leidt tot een aanzienlijke reductie van het waterverbruik. Ook op het vlak van energieverbruik wordt ingezet op efficiëntie. Door natuurlijke ventilatie, daglichttoetreding en slimme HVAC-systemen blijft het gebouw energiezuinig ondanks zijn omvang en complexiteit (Navigating The Future: Salesforce Transit Center – Where Innovation Meets Sustainability, 2023).

Daarnaast speelt het verhoogde Salesforce Park een cruciale rol in de ecologische prestaties van het gebouw. Met zijn 5,4 hectare vormt het niet alleen een groene long in de stedelijke context maar fungeert het park ook als klimaatbuffer. Het draagt bij aan het verlagen van de omgevingstemperatuur en het verbeteren van de luchtkwaliteit. Het park stimuleert bovendien biodiversiteit door het gebruik van inheemse beplanting en biedt onderdak aan talloze vogels, insecten en kleine dieren, een verrassende ecologische functie in een dicht verstedelijkt gebied (Navigating The Future: Salesforce Transit Center – Where Innovation Meets Sustainability, 2023).

Met de integratie van elf verschillende transitnetwerken waaronder AC Transit, Muni, Golden Gate Transit, Greyhound en WestCAT vormt het Salesforce Transit Center het centrale overstappunt voor de Bay Area, zoals te zien op de kaart. Het is ontworpen om meer dan 100.000 mensen dagelijks te verwerken met nog extra beschikbare ruimte voor uitbreiding naarmate de stad groeit. De toekomstige aansluiting op Caltrain en de California High-Speed Rail, die San Francisco rechtstreeks met Los Angeles zal verbinden, positioneert het centrum niet enkel als regionaal vervoersknooppunt maar ook als nationale schakel binnen het Amerikaanse openbaar vervoer netwerk (Pelli Clarke & Partners, z.d.).

De gelaagde opbouw van het gebouw, te zien op de doorsnede hieronder, weerspiegelt de multimodale opzet. Onderaan zijn de perrons voor toekomstige treinen voorzien, op het tweede niveau bevindt zich het busplatform met twintig haltes en daartussen liggen publiek toegankelijke circulatieniveaus die zorgen voor overzichtelijke en intuïtieve verplaatsingen. De infrastructuur is ontworpen voor naadloze overstappen tussen modi met minimale reistijdverlies, duidelijke wayfinding en real-time digitale informatievoorziening. De architectuur ondersteunt het bewegingsritme van reizigers zonder dat de oriëntatie of het comfort verloren gaat (Pelli Clarke & Partners, z.d.).



Figuur 11: Doorsnede Salesforce Transit Center (Pelli Clarke & Partners, z.d.)

OP WEG NAAR DUURZAME MOBILITEIT

Referentieproject - meso schaal

Het Pavilion op de Europaplatz in Freiburg is een goed voorbeeld van hoe mobiliteit in een stedelijke context op een geïntegreerde, duurzame en mensgerichte manier kan worden vormgegeven. Het project illustreert hoe infrastructuur meer kan zijn dan een functioneel vervoerspunt. Het vormt een architecturale, sociale en mobiliteitskundige schakel in een bredere stedelijke strategie. De locatie, aan de rand van het historische stadscentrum, is strategisch gekozen als toegangspoort tot de binnenstad met als doel het autoverkeer te ontmoedigen en duurzame vervoerswijzen te stimuleren.

Het Pavilion fungeert als een multimodale hub waar tram-, bus- en fietsverkeer naadloos op elkaar aansluiten. Deze integratie maakt het voor reizigers mogelijk om op een comfortabele en efficiënte manier tussen vervoersmodi te wisselen. Korte loopafstanden, overzichtelijke overstappunten en duidelijke bewegwijzering zorgen voor een hoge gebruiksvriendelijkheid. Dit sluit nauw aan bij het streven van Freiburg naar autoluwe ontwikkeling en actieve mobiliteit waarbij voetgangers en fietsers centraal staan (Designboom, 2019).

Naast de functionele vervoersrol biedt het Pavilion ook ondersteunende voorzieningen zoals wachtruimten, informatiepunten en een koffiebar. Hierdoor overstijgt de hub zijn puur transitieve functie en wordt het een ruimte voor verblijf, interactie en sociale frictie. De integratie van deze voorzieningen stimuleert ontmoeting en versterkt de ervaring van mobiliteit als een integraal onderdeel van het dagelijks leven.

Het Pavilion, ontworpen door het Berlijnse architectenbureau J. Mayer H., is voltooid in 2019 en vormt een visueel ankerpunt op de Europaplatz. De architectuur kenmerkt zich door vloeiende, gebogen dakstructuren die zowel beschutting bieden als een sterk herkenbare vorm creëren. Deze expressieve vormtaal geeft het knooppunt een uitgesproken identiteit en draagt bij aan de oriëntatie en beleving van de plek. Daarmee sluit het project niet alleen aan op de functionele behoeften van mobiliteit maar ook op het emotionele en esthetische vlak van stedelijke beleving (Designboom, 2019).

Het plein zelf was oorspronkelijk een verkeersknooppunt uit de jaren 70 maar werd in het kader van de herontwikkeling van de stadsring heringericht tot een open, toegankelijke ruimte. In combinatie met het nabijgelegen Siegesdenkmal en de Karlskaserne vormt het Pavilion een nieuw stedelijk ensemble dat de overgang markeert tussen de moderne stad en het historische centrum (User, 2024).



Figuur 12: Foto met zicht op het plein rond 1960 voor het een verkeersknooppunt werd (Peter Bergner, z.d.)

Het project levert een actieve bijdrage aan de verduurzaming van stedelijke mobiliteit. Door het combineren van openbaar vervoer met infrastructuur voor fietsers en voetgangers draagt het Pavilion bij aan het terugdringen van autogebruik. De infrastructuur is afgestemd op de behoeften van verschillende gebruikersgroepen en houdt rekening met toegankelijkheid voor mensen met een beperking, ouderen en gezinnen. Bovendien biedt het Pavilion ruimte voor digitale toepassingen zoals realtime reisinformatie die de efficiëntie van het openbaar vervoer vergroten en het overstappen vergemakkelijken.



Figuur 13: Foto met zicht op het huidige plein (David Franck, z.d.)

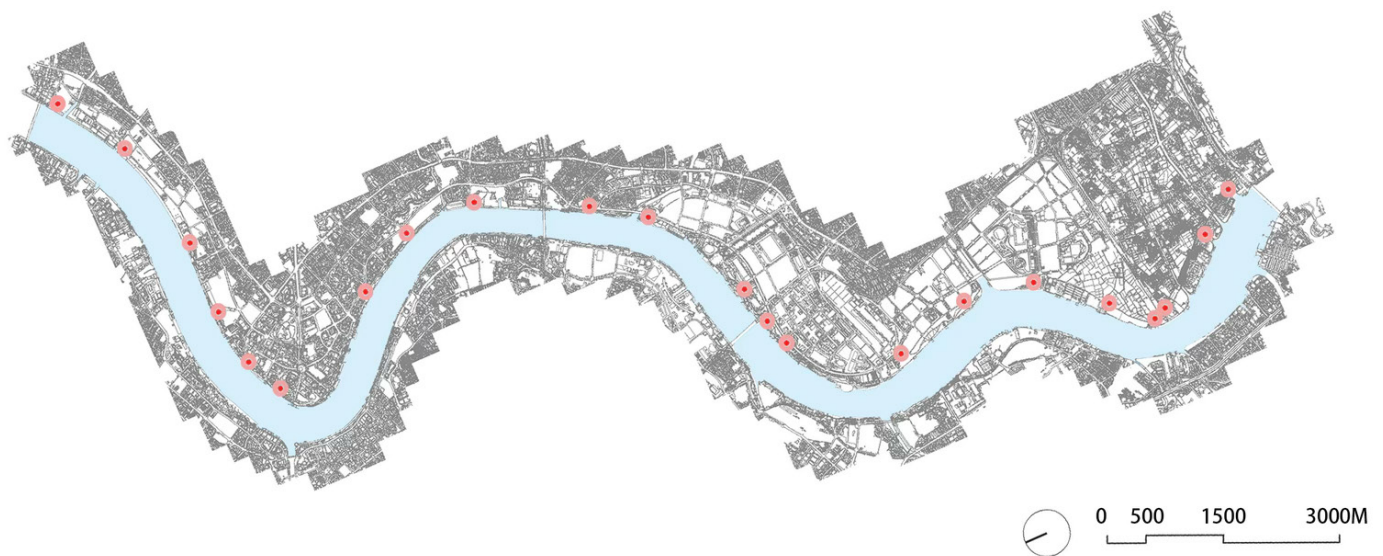
Een belangrijk krachtpunt van het Pavilion is de nadruk op verblijfskwaliteit. In tegenstelling tot veel andere vervoersknooppunten, waar functionaliteit primeert ten koste van comfort, biedt dit project een aangename omgeving waarin mensen kunnen wachten, ontmoeten of even tot rust komen. De aanwezigheid van een restaurant en open ontmoetingsplekken draagt bij aan een levendig straatbeeld en maakt van mobiliteit een sociaal moment.

Het ontwerp onderstreept daarmee een belangrijke visie op stedelijke ruimte. Mobiliteit is niet louter een kwestie van verplaatsing maar een integraal onderdeel van het dagelijks leven dat uitnodigt tot interactie, oriëntatie en beleving. Deze benadering weerspiegelt de principes van mensgerichte stedenbouw waarbij infrastructuur wordt ontworpen als publieke ruimte eerder dan als louter doorvoerruimte.

OP WEG NAAR DUURZAME MOBILITEIT

Referentieproject - micro schaal

Het River View Service Station project in Shanghai vormt een inspirerend voorbeeld van hoe infrastructuur op buurniveau de zachte mobiliteit, wandelen en fietsen, kan ondersteunen terwijl het tegelijkertijd bijdraagt aan een verhoogde leefkwaliteit in de stad. Het project, ontworpen door Atelier Z+, bestaat uit een reeks van 22 kleine paviljoens die verspreid liggen langs een fiets- en wandelcorridor van 22 kilometer aan de oostelijke oever van de Huangpu-rivier. Deze corridor loopt tussen de Yangpu- en Xupu-bruggen en vormt een belangrijk onderdeel van het stedelijke netwerk voor actieve mobiliteit in Shanghai (, 2024).



Figuur 14: Inplanting service stations (Atelier Z+, z.d.)

Wat dit project bijzonder maakt is de manier waarop functionele infrastructuur wordt verweven met sociale en esthetische waarden. Elk station is strategisch geplaatst op ongeveer één kilometer afstand van het volgende zodat gebruikers, zowel voetgangers als fietsers, steeds toegang hebben tot essentiële voorzieningen. Deze hubs bieden niet alleen toiletten, drinkwatervoorziening, lockers en informatiepunten maar fungeren ook als plaatsen waar men even kan pauzeren, beschutting zoeken of genieten van het uitzicht op de rivier. De transparante architectuur, opgebouwd uit staal en gelamineerd hout, zorgt voor een lichte, open uitstraling die uitnodigt tot gebruik en visueel harmonieert met het omliggende landschap (, 2024).

De kracht van het ontwerp ligt in de herhaling en ritmiek, de opeenvolging van herkenbare, goed ontworpen rustpunten zorgt voor oriëntatie, comfort en een zekere vertrouwdheid langs de route. Elk station is bewust gepositioneerd om een uitzicht op het water te bieden wat de beleving van de route versterkt. De stations zijn opgebouwd uit een gesloten gedeelte met sanitaire voorzieningen en een open loungegedeelte met zitplekken en overdekte schuilplaatsen waardoor ze bij elk weertype bruikbaar zijn. Een overdekte doorgang zorgt bovendien voor een vlotte integratie met de fiets- en wandelpaden wat de toegankelijkheid en veiligheid ten goede komt (Xu, 2018).

Vanuit mobiliteitsoogpunt vervult dit project een voorbeeldrol. Het maakt zachte verplaatsingen niet alleen praktischer en comfortabeler maar verlaagt ook drempels voor langdurig gebruik van actieve vervoerswijzen. In een stedelijke context waarin het autoverkeer nog vaak dominant is toont het River View project aan dat investeringen in zachte infrastructuur, hoe bescheiden ook, een aanzienlijke impact kunnen hebben op het mobiliteitsgedrag van burgers. Het vergroot de aantrekkelijkheid van alternatieve vervoersmiddelen en draagt bij aan een duurzamer mobiliteitssysteem.

Daarnaast is de sociale component van het project niet te onderschatten. De hubs fungeren als ontmoetingsplekken en bevorderen informele interacties tussen buurtbewoners, sporters, toeristen en voorbijgangers. Door publieke ruimte op een toegankelijke, inclusieve en aantrekkelijke manier in te richten ontstaat er een sociaal weefsel dat stedelijke verbondenheid versterkt. De stations nodigen uit tot gemeenschapsgebruik en hebben geleid tot een toename van publieke activiteiten zoals openluchtconcerten, sportevenementen en spontane ontmoetingen langs de waterkant (Xu, 2018).

Samenvattend toont het River View Service Station project hoe mobiliteitsinfrastructuur veel meer kan zijn dan louter functioneel, het is een hefboom voor duurzaamheid, sociale interactie en esthetische verrijking van de stad. Door te investeren in kwalitatieve rustpunten voor zachte mobiliteit draagt Shanghai bij aan een stad op menselijke schaal een stad waar bewegen, ontmoeten en beleven hand in hand gaan. Het project fungeert daarmee als een waardevol precedent voor andere stedelijke gebieden die streven naar leefbare, verbonden en duurzame mobiliteitsnetwerken.



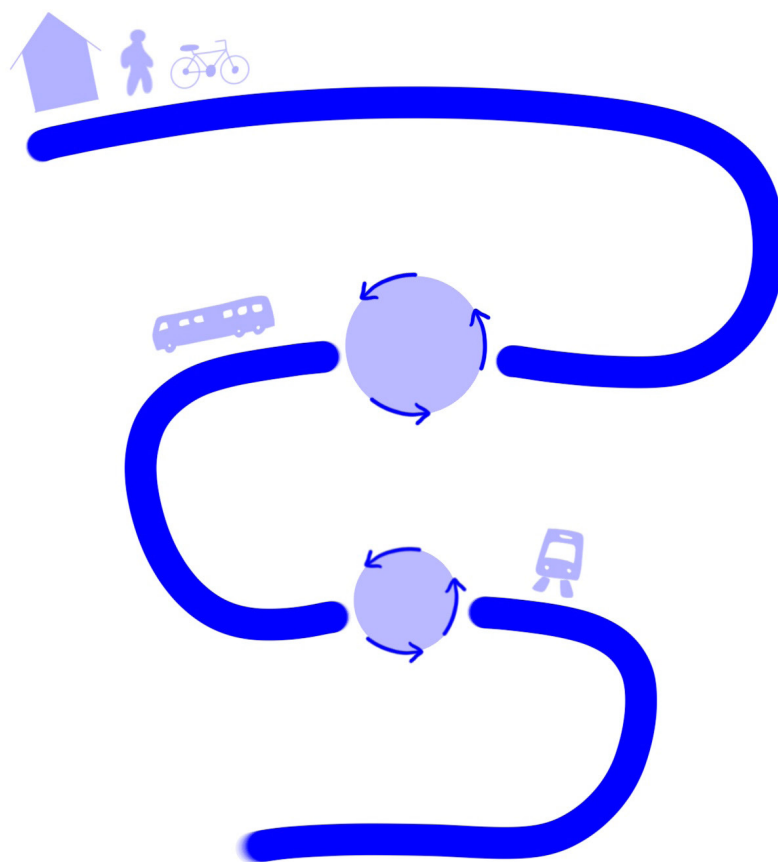
Figuur 15: Vooraanzicht van een service station (CreatAR Images, z.d.)

AMBITIE - ONTWERPVOORSTEL

Na een grondige verkenning van de historische, maatschappelijke en ruimtelijke context van mobiliteit en een analyse van de actuele mobiliteitsproblematiek in Vlaanderen wordt in dit hoofdstuk onderzocht hoe de eerder ontwikkelde inzichten kunnen worden toegepast binnen een specifieke context. Dit gebeurt aan de hand van een ontwerpvoorstel voor een wijkhub in Zwartberg dat fungeert als een case study om de mogelijkheden van duurzame en inclusieve mobiliteit binnen een wijk te verkennen.

Met het ontwerpend onderzoek wordt nagegaan hoe mobiliteit, ruimtelijke kwaliteit en gemeenschapsvorming elkaar kunnen versterken binnen een stedelijke transformatie. Door deze case study wordt de brug geslagen tussen het theoretisch kader en de ruimtelijke vertaling van een wijk die leeft binnen de planetaire grenzen.

Hierbij komen het masterplan voor Genk en het ontwerpvoorstel van de wijkhub in Zwartberg centraal te staan. De ontwerpstrategieën bouwen voort op de theoretische kaders en referentieprojecten uit het onderzoeksdeel en illustreren hoe regeneratieve en duurzame mobiliteitsmodellen kunnen bijdragen aan een inclusieve en toekomstgerichte wijkontwikkeling.



Figuur 16: Eigen interpretatie van SDN | Rural Mobility 2.0 - Yellow Window (Pauwels, 2025)

AMBITIE - ONTWERPVOORSTEL

Mobiliteit in Genk doorheen de jaren

De mobiliteitsgeschiedenis van Genk loopt parallel met de ingrijpende transformaties die de stad de voorbije eeuw doormaakte. Wat ooit een verspreid boerendorp was groeide in de 20ste eeuw uit tot een complexe stad zonder klassiek centrum maar met een netwerk van wijken en infrastructuren. Mobiliteit speelde hierin een cruciale rol.

Vanaf de Belgische onafhankelijkheid in de 19e eeuw werden de eerste rijkswegen door Genk aangelegd zoals de Hasselt-Genk-Lanklaarweg (1837). In 1874 kreeg Genk een spoorverbinding wat het landelijke gebied op de kaart zette. Toch bleef het vervoer in deze periode beperkt en vooral gericht op lokale verplaatsingen en economische ontsluiting (Aerts et al., 2015).

De ontdekking van steenkool aan het begin van de 20ste eeuw betekende een revolutie voor de regio. De aanleg van het Kolenspoor, een goederenlijn die de mijnsites Winterslag, Zwartberg en Waterschei verbond, was een strategische infrastructuur om steenkool te vervoeren. Tegelijk werd Genk via het Albertkanaal verbonden met het nationale transportnet. De wegenstructuur werd aangepast aan de behoeften van de zware industrie.

Vanaf de jaren 1950 maakte Genk de sprong naar een autogerichte stad. Grote bedrijven zoals Ford vestigden zich in de kanaalzone en de aanleg van de E314-autosnelweg (1973) gaf de stad een nieuwe impuls als logistiek knooppunt. Tegelijk werd een ringsysteem rond de stad aangelegd, de Ooster- en Westerring vormen een ruggengraat met dwarsverbindingen zoals de Zuiderring en de Europalaan. Deze laatste werd zelfs het hart van een nieuwe stadsstrip met winkels en voorzieningen (Aerts et al., 2015).

De opkomst van de auto leidde tot versnippering van de openbare ruimte, verkeersdrukte en een gebrek aan structuur in het mobiliteitsnetwerk. De sluiting van de mijnen (jaren 1980) en van Ford Genk (2014) luidden een periode in van herdenken en herinrichten. De stad ging op zoek naar manieren om het mobiliteitsnetwerk leefbaarder, duurzamer en aantrekkelijker te maken.

Sinds de jaren 2000 is er een duidelijke kentering merkbaar. Genk investeert in zachte mobiliteit en wil de kwaliteitsvolle connectie tussen wijken, landschap en centrum herstellen. Er is aandacht voor fiets- en wandelroutes met onder andere de Stiemberbeekvallei als groene corridor voor langzaam verkeer. Tegelijk wordt het oudere netwerk van steenwegen herbestemd met ruimte voor handel, voorzieningen en trager verkeer (Aerts et al., 2015).

Een recent voorbeeld van deze heroriëntatie is de herinrichting van de Evence Coppéelaan die in 2025 na 618 dagen werken werd heropend. Deze voormalige verkeersas tussen het stadscentrum en C-mine werd getransformeerd tot een groene, duurzame verbinding met ruimte voor fietsers, voetgangers en waterbeheer. Dit is een van de grootste onthardingsprojecten in Vlaanderen en markeert een belangrijke stap in de richting van een leefbare stad (Eindfase Herinrichting Evence Coppéelaan in Zicht - Stad Genk, z.d.).

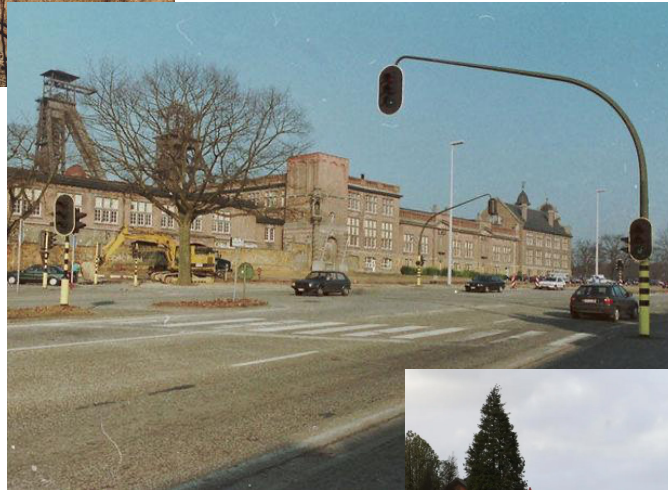
De geschiedenis van Genk wordt gekenmerkt door periodes van groei, crisis en heruitvinding. Spoorlijnen, industrieterreinen en wegen raakten in onbruik of kwamen in verval. Deze fysieke restanten confronteerden Genk met een identiteitscrisis maar boden tegelijk ook kansen. Genk heeft zich telkens met een opmerkelijke veerkracht heruitgevonden. De ontwikkeling van plekken als C-mine, Thorpark en de transformatie van het Kolenspoor zijn hier concrete voorbeelden van. In het rasterstadmodel, zoals beschreven in het boek Genk Rasterstad, werd deze meervoudige identiteit erkend als een troef: een stad zonder één dominant centrum maar met een gelaagd netwerk van wijken, landschappen en infrastructuren die samen een uniek stedelijk weefsel vormen. Mobiliteit speelt daarin niet enkel een praktische maar ook een symbolische rol. Het verbindt verleden, heden en toekomst (Aerts et al., 2015).



Figuur 17: Station van Winterslag in 1987 (Eparanoia, 2020)



Figuur 18: Station van Waterschei in 1997 (Boss, 2015)



Figuur 19: C-Mine (Knack, 2012)



Figuur 20: Evence Coppéelaan voor de heraanleg (Vlaamse Overheid, z.d.)



Figuur 21: Evence Coppéelaan na de heraanleg in 2025 (Vlaamse Overheid, 2025)

AMBITIE - ONTWERPVOORSTEL

Masterplan Genk

De voorbije decennia heeft Genk zich ontwikkeld als een uitgesproken autostad met een sterke nadruk op infrastructuur voor privéwagens. Deze aanpak heeft de stad lange tijd goed verbonden gehouden maar is in het licht van duurzaamheid, leefkwaliteit en efficiënt ruimtegebruik niet langer houdbaar. Binnen het masterplan van onze masterscriptie 'Een goed leven binnen de planetaire grenzen in Genk' wordt daarom gekozen voor een fundamentele mobiliteitsomslag: in onze visie zullen tegen 2050 privéwagens niet langer de norm zijn.

In plaats daarvan willen we inzetten op gedeelde mobiliteit. Deelauto's per wijk en een goed uitgebouwd openbaar vervoersnetwerk vormen het hart van deze nieuwe visie. De twee grote autowegen die de stad verbinden met de omliggende regio blijven behouden om de bereikbaarheid te garanderen maar binnen de stadsgrenzen verschuift de focus naar milieuvriendelijkere alternatieven.

Een van de belangrijkste pijlers van dit nieuwe mobiliteitsmodel is de herontwikkeling van het historische Kolenspoor. Dit voormalige industrieel tracé, ooit gebruikt voor het transport van steenkool tussen de mijnen, krijgt een tweede leven als zachte en duurzame verbindingsweg. Over een traject van ongeveer 20 kilometer wordt een nieuw netwerk uitgerold, ondersteund door acht mobiliteitshubs. Deze hubs fungeren als overstappunten waar inwoners eenvoudig kunnen wisselen tussen verschillende mobiliteitsmodi.

Het bredere openbaar vervoersnetwerk met zowel trein- als busverbindingen wordt verder versterkt en verfijnd op maat van de stad. Daardoor ontstaat ruimte in de wijken, straten kunnen opnieuw worden ingericht voor trage weggebruikers zoals voetgangers en fietsers of herbestemd voor groen en/of speelinfrastructuur.

Binnen ons mobiliteitsplan voor Genk vormen mobiliteitshubs een sleutelstructuur in de omslag naar duurzame en gedeelde mobiliteit. Deze hubs zijn hiërarchisch georganiseerd op drie niveaus: regionaal, stedelijk en wijkgebonden.

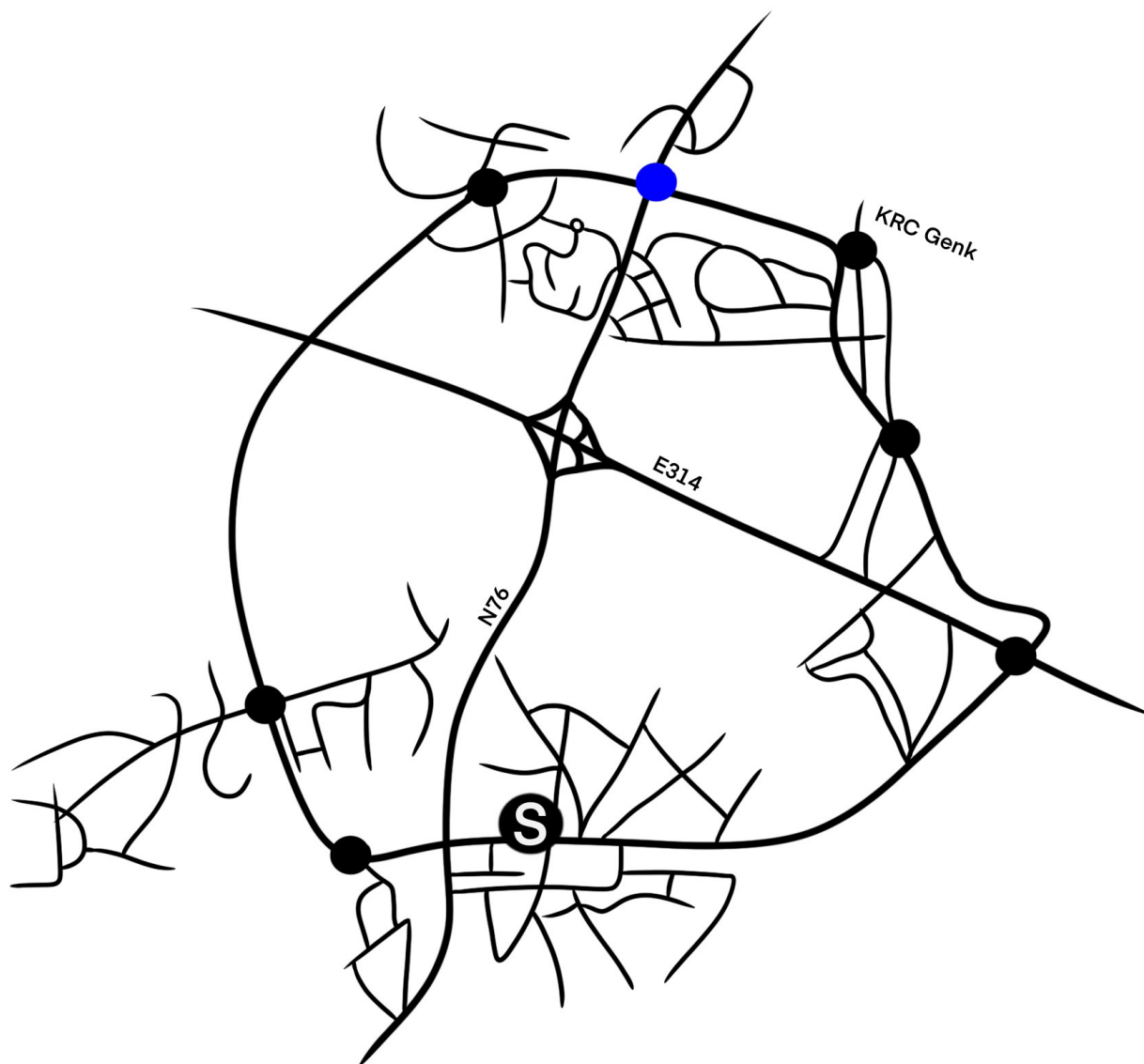
Op het hoogste niveau bevindt zich de regionale hub aan Genk Station. Deze blijft het primaire knooppunt voor treinverkeer, streekbussen en interstedelijke verbindingen. Ze bundelt hoogfrequente vervoersstromen en biedt toegang tot het bredere mobiliteitsnetwerk van Vlaanderen en daarbuiten.

De stedelijke hubs, verspreid over het grondgebied van Genk, verbinden het centrum met elkaar. Ze combineren openbaar vervoer, deelmobiliteit en fietsinfrastructuur en vormen een belangrijke schakel in de dagelijkse verplaatsingen binnen de stad.

De kleinschalige wijkhubs zijn gericht op lokaal gebruik. Ze stimuleren de modal shift naar trage en gedeelde mobiliteit en zorgen voor een laagdrempelig overstappunt voor bewoners.

Cruciaal in dit model is de onderlinge verwevenheid van de verschillende hubs. Alleen wanneer de verschillende hubs goed op elkaar aansluiten en functioneel met elkaar verbonden zijn kan het netwerk zijn volle potentieel realiseren. De kracht van het systeem ligt in de vlotte schakeling tussen schaalniveaus: van een deelfiets in de wijk tot interregionaal treinverkeer.

Zo ontstaat een integraal en gelaagd mobiliteitsnetwerk waarin elke hub een specifieke rol vervult en tegelijk deel uitmaakt van een groter geheel. Deze opbouw versterkt de interne samenhang van de stad, maakt mobiliteit duurzamer en toegankelijker en draagt bij aan de ruimtelijke en sociale transformatie van Genk.



Figuur 22: Het kolenspoornetwerk met aanduiding van hubs en projectlocatie (Pauwels, 2025)

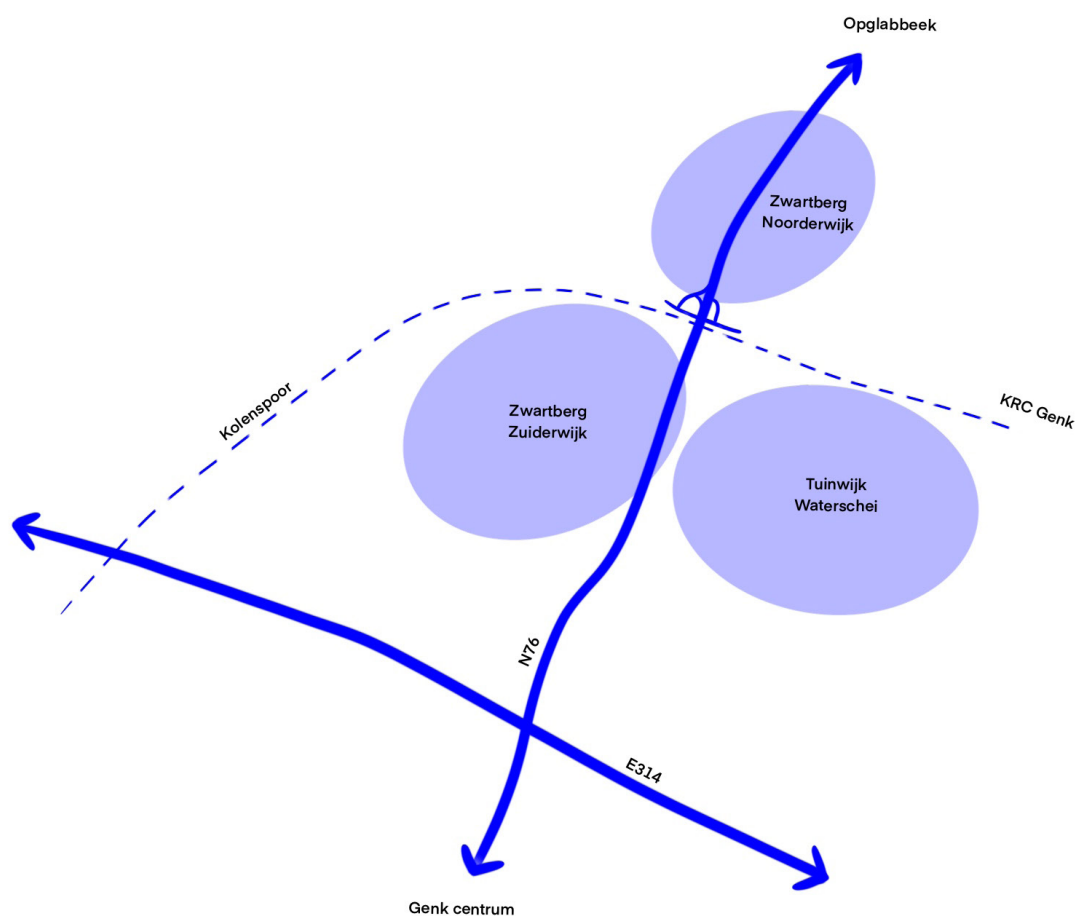
AMBITIE - ONTWERPVOORSTEL

Zwartberg

Zwartberg is een levendige deelgemeente van Genk, gelegen in het noordoosten van de provincie Limburg. Samen met Winterslag en Waterschei vormt Zwartberg één van de historische mijndistricten die Genk in de twintigste eeuw op de kaart hebben gezet. Deze wijken ontstonden rond de steenkoolmijnen die destijds het economische hart van de regio vormden. De mijn van Zwartberg ging in 1925 open en bleef operationeel tot de plotse sluiting in 1966.

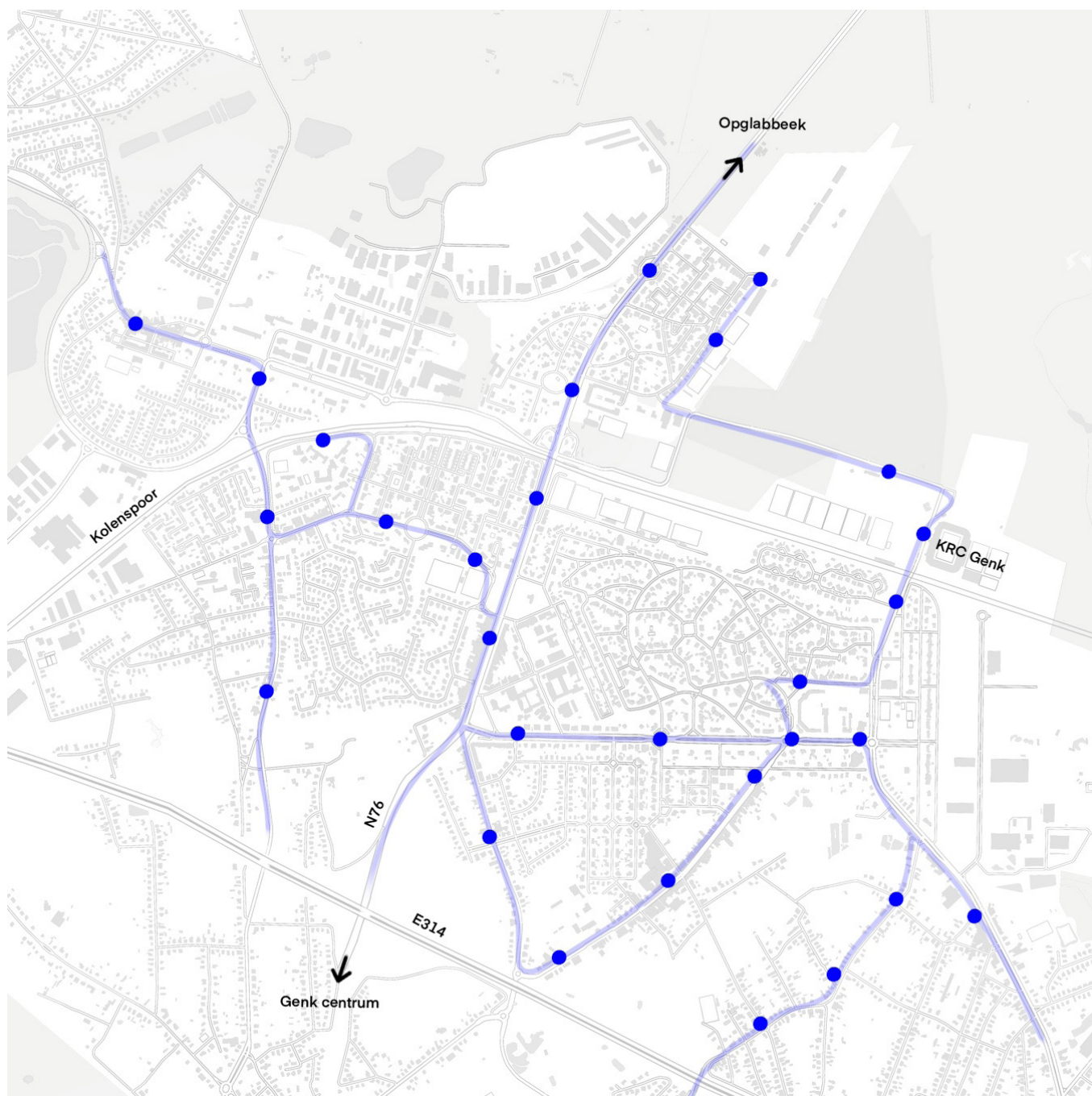
Vandaag telt Zwartberg tussen de 8.000 en 9.000 inwoners. De wijk is demografisch erg divers als gevolg van decennialange multiculturele arbeidsmigratie. Zwartberg kent een jonge bevolking, een sterke gemeenschapszin en een actief verenigingsleven maar staat tegelijk voor sociaaleconomische uitdagingen op het vlak van werkgelegenheid en onderwijs. De wijk is compact, dichtbebouwd en rijk aan erfgoed en karakter.

Tegen deze historische en maatschappelijke achtergrond kreeg de brug over het voormalige kolenspoor haar betekenis. Deze infrastructuur verbindt de Torenlaan (N76), een belangrijke verkeersader met dagelijks circa 50.000 voertuigen, met de Hoevezavellaan. De Torenlaan ontstond oorspronkelijk als toegangsweg tussen Opglabbeek en Zwartberg en fungeerde als grens tussen de arbeiders- en bediendenwijken van de mijn. Vandaag vormt ze samen met de E314 een van de twee belangrijkste verkeersassen van de regio.



Figuur 23: Schematische situering wijken en verkeersassen rondom Zwartberg (Pauwels, 2025)

Zwartberg beschikt vandaag over enkele belangrijke buslijnen die het verbinden met het centrum van Genk en omliggende wijken. Lijnen zoals de 1, 5 en 312 zorgen voor basisconnectiviteit met onder andere Waterschei, Langerlo en het station van Genk. Toch blijft het openbaar vervoernetwerk in Zwartberg vandaag te gefragmenteerd en onvoldoende afgestemd op de dagelijkse realiteit van een uitgestrekte en diverse wijk.



Figuur 24: Huidige OV-netwerk (Pauwels, 2025)

AMBITIE - ONTWERPVOORSTEL

Projectlocatie - Het Kunstwerk van Zwartberg

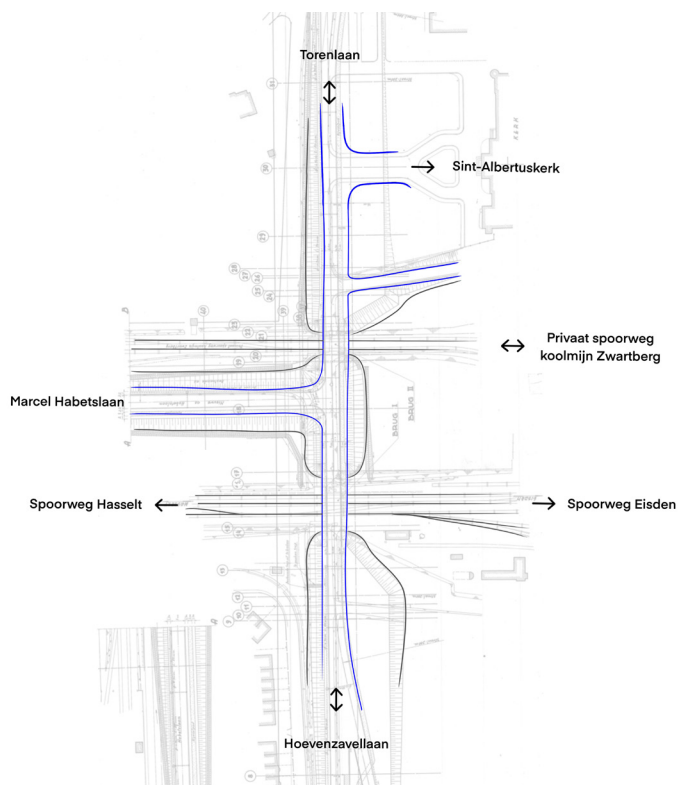
De projectlocatie bevindt zich aan de rand van Zwartberg, op het snijvlak van infrastructuur en wijk. Wat vandaag bekendstaat als het kunstwerk van Zwartberg is een meerlagig verkeerscomplex dat over meerdere decennia heen tot stand is gekomen. De oorspronkelijke spoorbrug over het Kolenspoor werd aangelegd in het midden van de 20e eeuw en maakte deel uit van het mijnbouwnetwerk van de regio. Deze eerste laag vormde het begin van een infrastructuur die met de tijd zou meegroeien met de veranderende mobiliteitsbehoeften van Genk en omgeving.

Vandaag is het kunstwerk een dominante infrastructuurfiguur in het landschap van Zwartberg. De brugconstructie is duidelijk aanwezig en verdeelt de ruimte in verschillende niveaus en richtingen. Het is een plek waar veel verkeer passeert maar waar weinig ruimte is voor verblijf of ontmoeting. Door zijn schaal, vorm en ligging heeft het complex een grote impact op de ruimtelijke leesbaarheid van de omgeving maar biedt het tegelijk ook potentieel. De aanwezige structuren, het niveauverschil en de strategische ligging maken het een interessante plek om te herdenken hoe infrastructuur een bredere rol kan opnemen in het stedelijk weefsel. De volgende schema's brengen deze historische groei in beeld en tonen hoe het complex stap voor stap is geëvolueerd tot zijn huidige vorm.



Figuur 25: Overzichtsfoto projectlocatie (Google Earth, 2023)

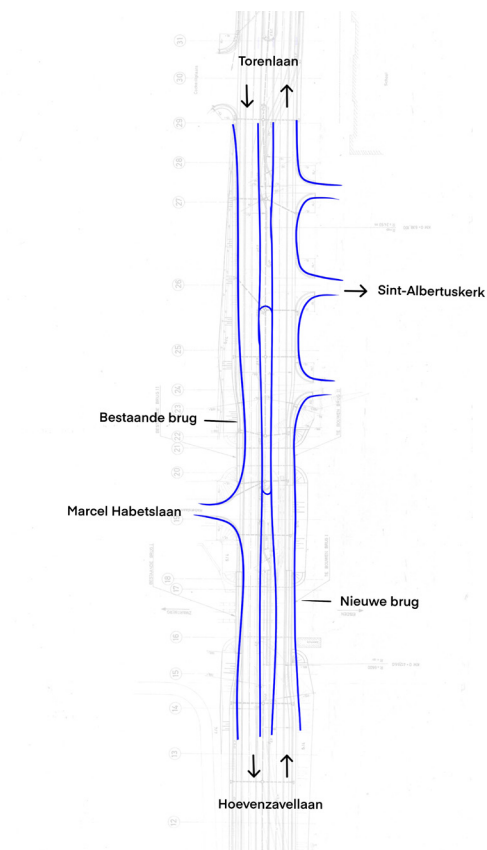
Tot 1955 was er geen bruginfrastructuur voorzien om de treinverbinding gelijkvloers over te steken. In het plan van 1955 zien we het ontstaan van een bescheiden infrastructuur die louter bedoeld was om de mijnsite functioneel te verbinden met het achterliggende transportnetwerk. De brug bestond uit één deel en werd voornamelijk gebruikt voor het verkeer gelinkt aan de steenkoolontginning. Deze infrastructuur belichaamt de industriële erfenis van Zwartberg en vormt de eerste laag van het mobiliteitsverhaal op deze plaats.



Figuur 26: Schematische voorstelling naar het plan van 1955 (Pauwels, 2025)

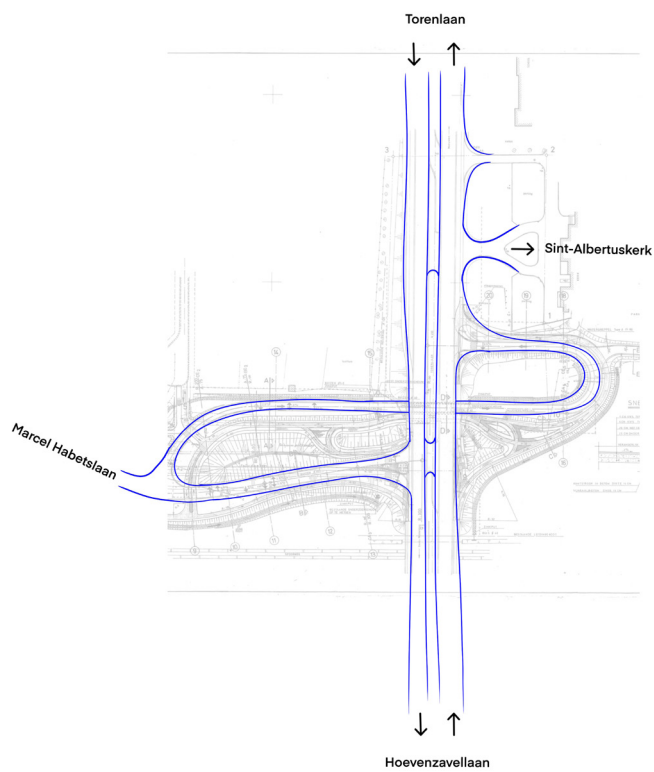
De mijn in Zwartberg werd in 1966 gesloten wat het einde betekende van het treinverkeer op deze lijn. Het bijbehorende spoornetwerk raakte daardoor in ongebruik en de bestaande spoorwegbrug verloor haar oorspronkelijke functie.

In de daaropvolgende jaren nam het autoverkeer sterk toe, mede door de uitbouw van het wegennet. In reactie op deze toenemende verkeersdruk werd de brug in de jaren zeventig uitgebreid met een tweede brugdeel. De infrastructuur transformeerde zo van een eenduidige spoorwegbrug naar een dubbelbaans verkeersknooppunt. Deze uitbreiding betekende niet alleen een schaalvergroting maar introduceerde ook een breuklijn tussen de twee brugdelen, een open ruimte.



Figuur 27: Schematische voorstelling naar het plan van 1975 (Pauwels, 2025)

In de jaren 80 werd het complex strategisch uitgebreid met op- en afritten ter hoogte van de Marcel Habetslaan. Hiermee werd ingespeeld op de nood aan betere bereikbaarheid van de industriële zones in het noorden van Genk. Deze ingreep transformeerde het kunstwerk definitief tot een regionaal knooppunt en verstevigde de positie van Zwartberg binnen het bredere mobiliteitslandschap van Limburg.

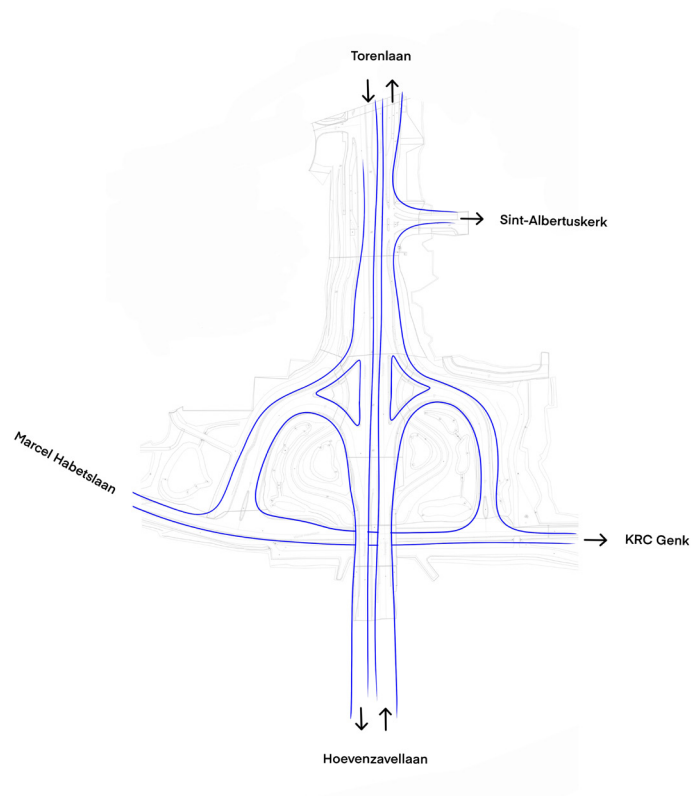


Figuur 28: Schematische voorstelling naar het plan van 1984 (Pauwels, 2025)



Figuur 29: Luchtfoto 2015 (Google Earth, 2015)

De meest recente heraanleg focust op verkeersveiligheid, doorstroming én ecologische integratie. Het op- en afrittencomplex werd geoptimaliseerd met aparte fietsinfrastructuur, tunnels en faunapassages. De Marcel Habetslaan werd doorgetrokken tot aan de Opglabbekeerzavel en vormt nu een centrale as richting het stadion van KRC Genk en de omliggende industrie. Wat vroeger louter infrastructuur was, wordt vandaag benaderd als een potentieel voor stedelijke integratie, vergroening en duurzame mobiliteit.



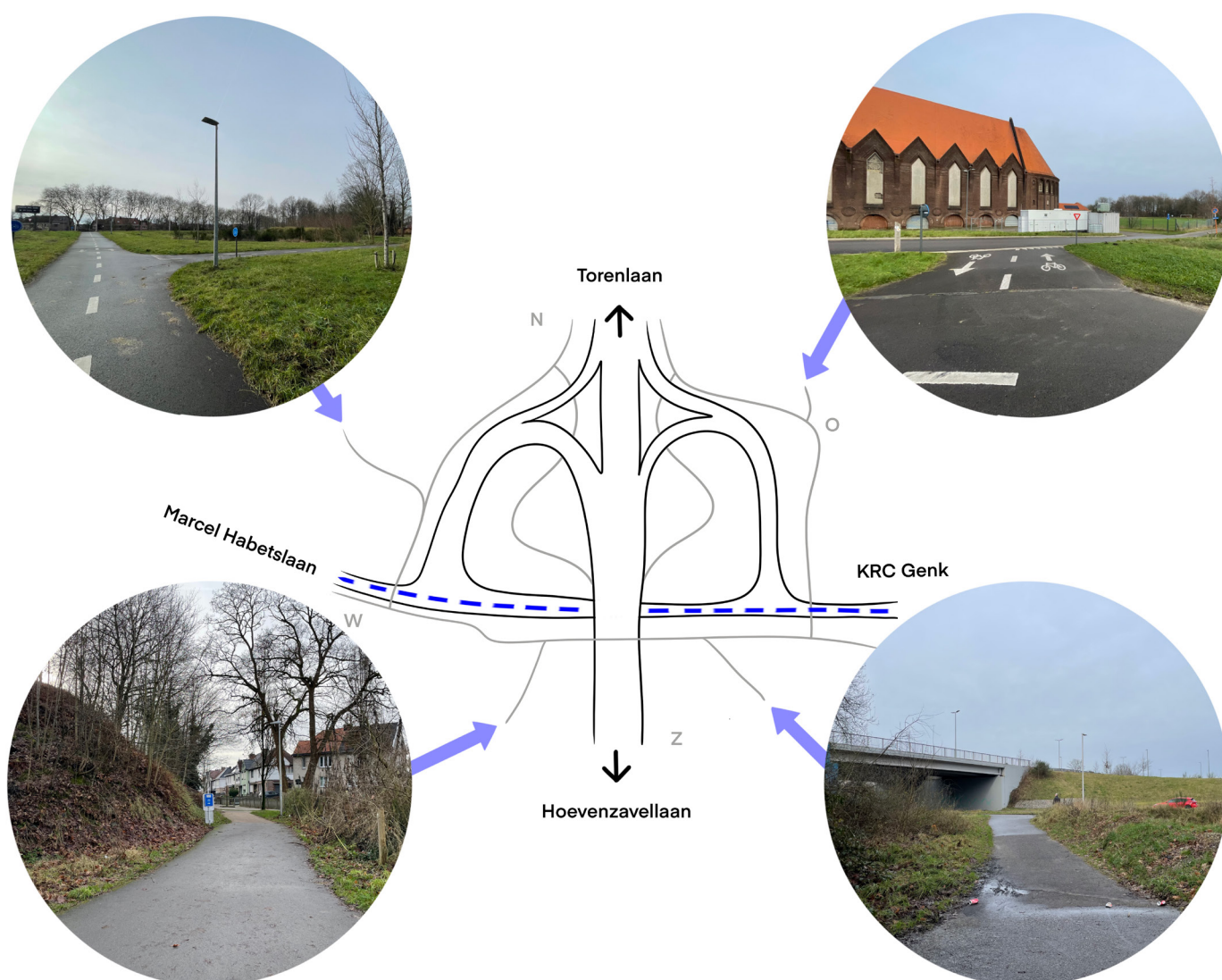
Figuur 30: Schematische voorstelling naar het plan van 2019 (Pauwels, 2025)



Figuur 31: Luchtfoto 2023 (Google Earth, 2023)

Het verkeerscomplex ligt op een strategisch punt binnen Zwartberg omsloten door uiteenlopende stedelijke functies. Aan de noordzijde bevindt zich de Torenlaan. In het oosten sluit de site aan op het gebied rond het stadion van KRC Genk en de Opglabbekeerzavel. In het zuiden sluit de Hoevenzavellaan aan op het complex. De westzijde grenst aan enkele woonwijken en een zone met bedrijvigheid.

Het complex wordt zo gekenmerkt door een uitgesproken infrastructureel karakter en niveauverschillen. Op meerdere plaatsen zijn er informele verbindingen en paadjes die toegang geven tot de omliggende buurten. Deze paden verlopen langsheen de rand van het tracé en worden gebruikt door voetgangers en fietsers. De verbindingen zijn functioneel maar niet altijd goed leesbaar of kwalitatief ingericht. Zo ontstaat een ruimtelijk systeem waarin nabijheid en bereikbaarheid aanwezig zijn maar de onderlinge samenhang en zichtbaarheid eerder beperkt blijven.



Figuur 32: Schematische weergave van de zachte aansluitingen op het verkeerscomplex (Pauwels, 2025)

De aanwezigheid van de bestaande infrastructuur maakt deze site bijzonder omdat die niet gesloopt maar hergebruikt en getransformeerd kan worden. Dit sluit aan bij een circulaire benadering van stadsontwikkeling waarin de nadruk ligt op het herwaarderen van wat er al is in plaats van het bouwen vanuit leegte. Het verkeerscomplex wordt zo niet beschouwd als een hindernis maar als een potentieel dragend kader voor nieuwe stedelijke invullingen.

De locatie vormt niet alleen een fysiek kruispunt van verkeersassen maar ook een maatschappelijk knooppunt waar verschillende gebruikersstromen, functies en noden samenkomen. De realisatie van een wijkhub op deze plek biedt dan ook kansen om de infrastructuur om te vormen tot een volwaardige bestemming, niet enkel als overstappunt tussen vervoersmiddelen maar ook als plek van ontmoeting, dienstverlening en collectief gebruik. Zo krijgt infrastructuur opnieuw een menselijke schaal en betekenis.

Daarnaast biedt de site uitgesproken mogelijkheden op het vlak van duurzaamheid en ecologische versterking. De nabijheid van bestaande groenzones en de aanwezigheid van het Kolenspoor maken het mogelijk om de hub in te bedden in een klimaatrobuust netwerk. Door het Kolenspoor te integreren als autoluwe fiets- en wandelverbinding wordt niet alleen duurzame mobiliteit gestimuleerd maar ook de historische gelaagdheid van de plek opnieuw leesbaar gemaakt.

Zwartberg wordt zo meer dan een plek van passage. Door de koppeling van mobiliteit, erfgoed, landschap en circulaire principes ontstaat hier een nieuw type stedelijke ruimte. Een ankerpunt binnen een veerkrachtig en verbonden netwerk waarin infrastructuur niet eindigt in asfalt maar begint bij de mens, de buurt en de toekomst.



Figuur 33: Zij aanzicht brugcomplex (Pauwels, 2024)

AMBITIE - ONTWERPVOORSTEL

Concept

Het concept voor de wijkhub in Zwartberg ontstond vanuit een observatie ter hoogte van het verkeerscomplex waar de Torenlaan het Kolenspoor kruist. Op deze plek, tussen twee massieve bruggdelen, bleef een open ruimte zichtbaar, een breuklijn in het weefsel van de infrastructuur. Waar deze opening initieel misschien als restzone aanvoelde zag ik hierin net de aanleiding voor het ontwerp. Een plek waar twee historische mobiliteitslagen, het spoortracé en de stadsas, elkaar kruisen zonder elkaar echt te ontmoeten.

In plaats van deze lagen als gescheiden systemen te blijven beschouwen zag ik in de fysieke en symbolische kloof de mogelijkheid tot verbinding. De opening tussen de bruggdelen vormde letterlijk en figuurlijk de ruimte waarin een nieuwe structuur kon ontstaan, een architecturale schakel tussen het zachte, groene Kolenspoor beneden en de drukke, geasfalteerde Torenlaan boven. Het ontwerp maakt van dit spanningsveld het uitgangspunt, een gelaagde, verticale structuur die zich inschrijft in de bestaande context zonder deze te overstemmen.

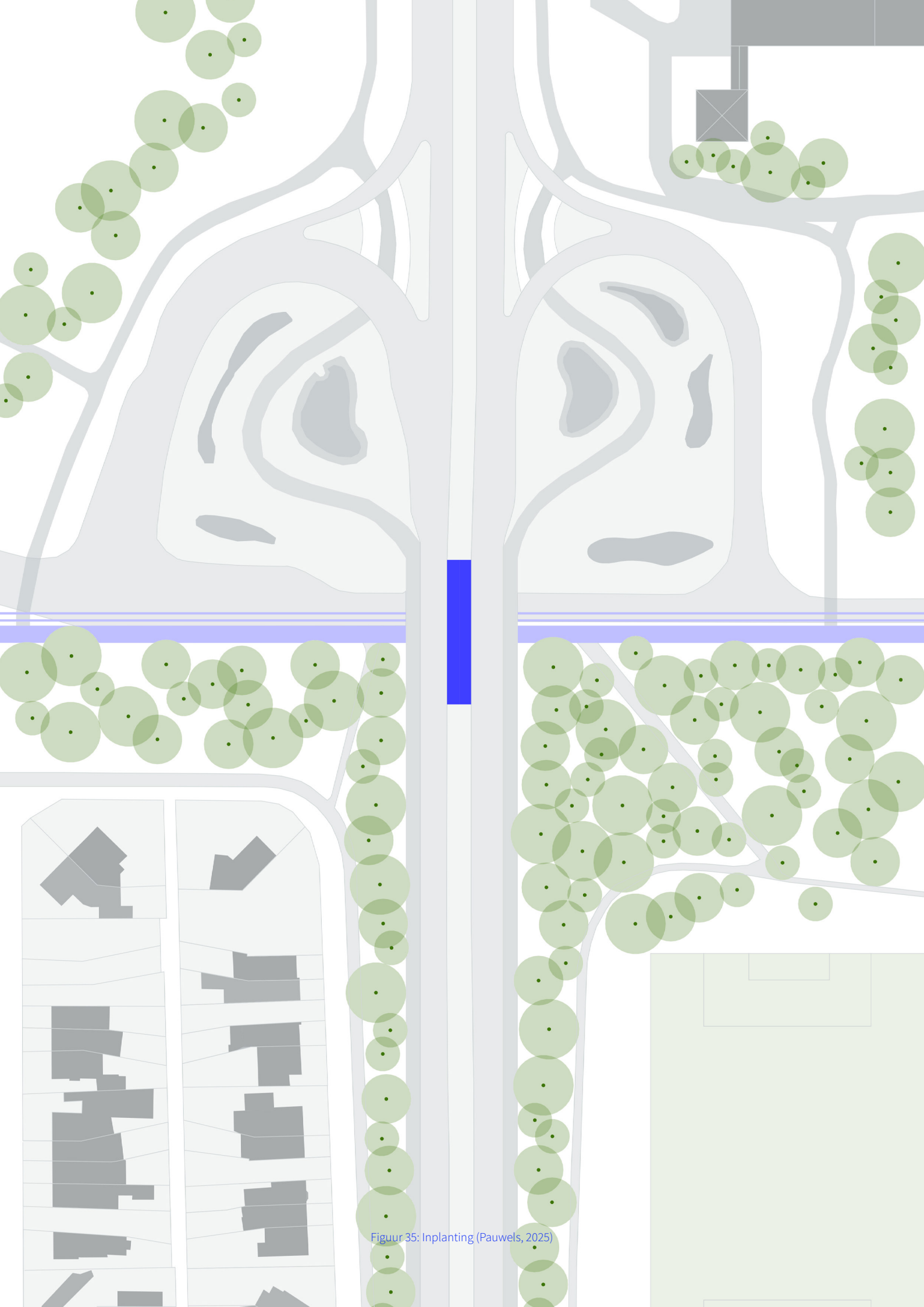
De structuur verbindt beide niveaus op een leesbare en toegankelijke manier. Ze nestelt zich tussen de bestaande brughoofden die functioneren als fundering en tegelijk als historisch referentiepunt. Door dit bestaande element bewust te benutten wordt het ontwerp niet opgebouwd op tabula rasa maar op het erfgoed en de infrastructuur die reeds aanwezig is. Zo ontstaat een constructie die letterlijk voortbouwt op de geschiedenis van de plek en tegelijkertijd nieuwe perspectieven opent.

De verbinding tussen boven en beneden is niet enkel functioneel ze is ook ervaarbaar en betekenisvol. De beweging doorheen de hub vertaalt zich in een ruimtelijke sequentie van traag verkeer naar stedelijke drukte, van collectief pad naar openbaar vervoer, van wijkgericht gebruik naar stedelijke netwerken. Trappen, liften, zichtassen en doorzichten maken deze overgang voelbaar en geleidelijk. Zo wordt verplaatsen ook beleven.

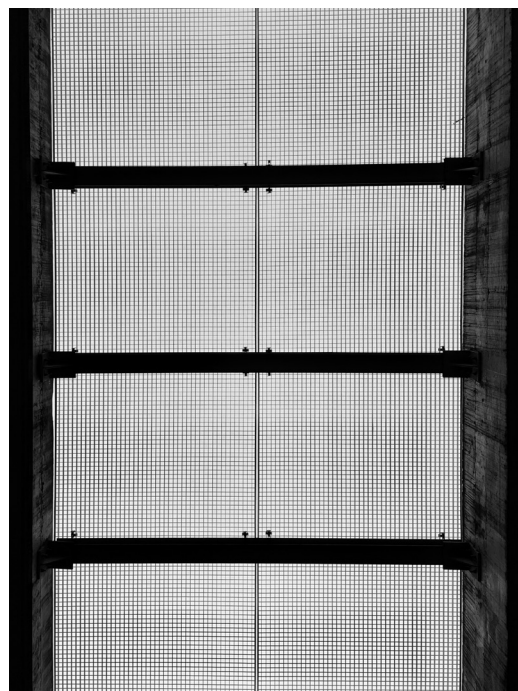
De wijkhub wordt zo een bescheiden maar krachtig stedelijk gebaar, geen afgesloten gebouw maar een open structuur die infrastructuur, ruimte en gemeenschap verbindt. Ze fungeert als publieke drager van transitie, tussen mobiliteitsniveaus, tussen wijk en stad, tussen verleden en toekomst. Wat begon als een simpele opening tussen twee bruggdelen groeide uit tot een architecturale aanleiding voor ontmoeting, beweging en betekenisvolle stedelijkheid.



Figuur 34: Conceptbeeld (HLN, 2015)



Figuur 35: Inplanting (Pauwels, 2025)

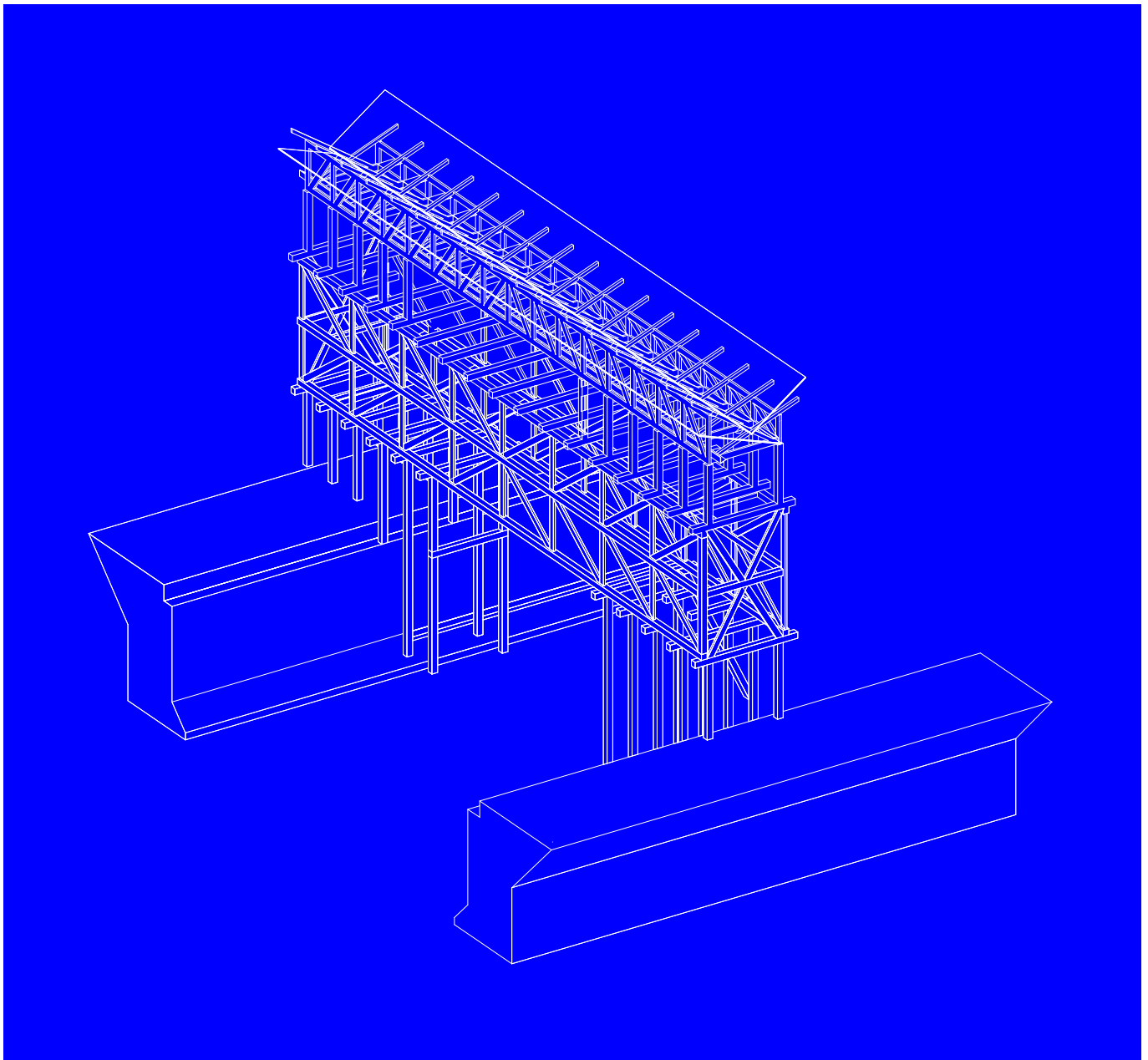


Figuur 36: Overzicht van de bestaande structuur van het brugcomplex (Pauwels, 2024)

De wijkhub wordt opgevat als een licht en open volume gedragen door een slanke structuur die rust op de bestaande landhoofden van het voormalige spoortracé. Deze hergebruikte infrastructuur vormt het fundament van het gebouw, letterlijk en symbolisch, en verankert de hub in de historische en ruimtelijke context van de site.

De opbouw is bewust transparant en gelaagd met een duidelijke ritmiek in kolommen en overspanningen die een flexibel invulbaar skelet vormen. Zo ontstaat een structuur die zich vlot aanpast aan veranderende noden in gebruik en invulling, zonder haar open karakter te verliezen.

Bovenop dit skelet ligt een expressief vlinderdak dat fungeert als energetische drager van het geheel. Het dak vangt regenwater op en draagt zonnepanelen waardoor het niet enkel functioneert als afsluiting maar als actieve huid van het gebouw. Deze dakvorm benadrukt het open en verbindende karakter van de hub en maakt het structuurconcept tot een ruimtelijke uitdrukking van lichtheid, duurzaamheid en hergebruik.



Figuur 37: Structuurmodel (Pauwels, 2025)

AMBITIE - ONTWERPVOORSTEL

Programma

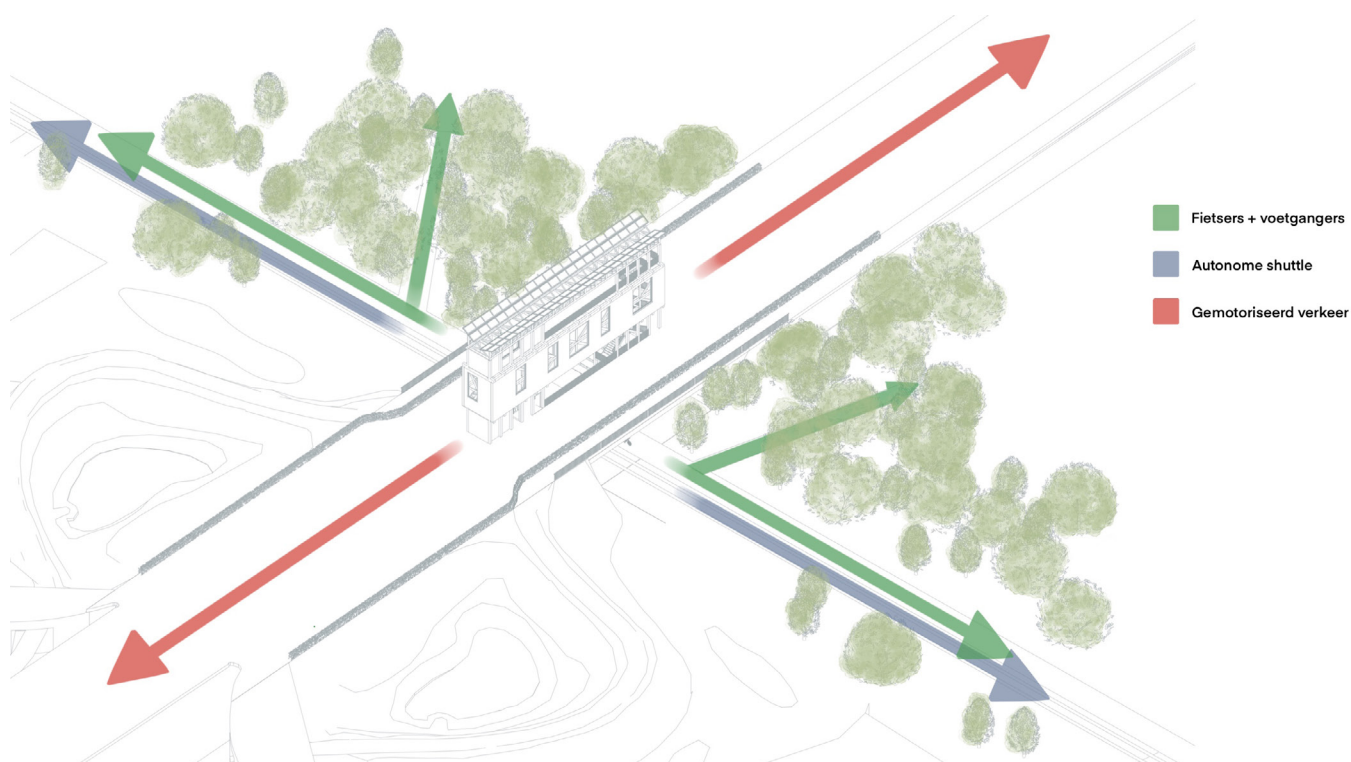
De gelaagde opbouw van de wijkhub in Zwartberg weerspiegelt een geïntegreerde visie op stedelijke mobiliteit, logistiek en gemeenschapsontwikkeling. De hub is meer dan een functionele overstapplaats. Ze fungeert als een levendig en hybride stedelijk knooppunt waar verschillende vormen van gebruik, ontmoeting en uitwisseling samenkomen. Door haar veelzijdigheid wordt de hub niet alleen een infrastructuur voor verplaatsing maar ook een betekenisvolle publieke ruimte en een sociale ankerplek.

Het programma bestaat uit drie hoofdcomponenten: duurzame mobiliteit, stedelijke logistiek en gemeenschapsvoorzieningen.

personen + goederen + diensten

De mobiliteitsfuncties vormen het kloppend hart van de hub. Op het bovenniveau, aansluitend op de Torenlaan, bevinden zich de bushaltes. Deze zone is ontworpen met het oog op efficiënt overstappen en duidelijke circulatie. Het benedenniveau sluit aan op het Kolenspoor en legt de focus op traag verkeer. Hier worden comfortabele en veilige routes gecreëerd voor fietsers, voetgangers en autonome shuttles. Gedeelde mobiliteitsoplossingen zoals deelfietsen, deelsteps en een fietsenstalling versterken het gebruik van zachte vervoersmodi. Beide niveaus zijn zo ontworpen dat ze een vlotte modal shift mogelijk maken van snelle collectieve verplaatsing naar zachte individuele mobiliteit en omgekeerd.

Onderstaand schema toont de verschillende gebruikersstromen doorheen de wijkhub. Het maakt de functionele relaties tussen de niveaus zichtbaar en verduidelijkt de manier waarop personen, goederen en diensten elkaar kruisen zonder elkaar te hinderen.



Figuur 38: Schematische voorstelling van de verschillende bewegingsstromingen (Pauwels, 2025)

Parallel aan deze mobiliteitscomponent wordt ingezet op een duurzame en slimme vorm van stedelijke logistiek. De hub bevat een microhub voor pakketdistributie met focus op last-mile delivery. Bewoners kunnen hier op een laagdrempelige manier bestellingen ophalen en verzenden. Lokale ondernemers kunnen gebruik maken van flexibele opslagmodules wat de logistieke efficiëntie verhoogt zonder extra druk op de wijk te leggen. Dit is ook van belang voor initiatieven binnen de korte keten waarbij producten zoals voedsel of ambachtelijke goederen rechtstreeks van producent naar consument gaan met een minimum aan tussenstappen. Door lokale makers een fysieke schakel te bieden in de wijkhub wordt niet alleen de duurzame distributie versterkt maar ook de regionale economie ondersteund.

Een drop- en pickupzone, 24/7 toegankelijk, maakt bovendien contactloze leveringen mogelijk. Door deze functies te integreren in één locatie wordt de lokale distributie efficiënter, klimaatvriendelijker en minder hinderlijk voor de leefomgeving. Tegelijk bevordert het project nieuwe samenwerkingen tussen bewoners, ondernemers en logistieke spelers op maat van de wijk en met oog voor de toekomst.

De derde pijler van het programma betreft het dienstencentrum. Binnen de wijkhub van Zwartberg vormt het lokaal dienstencentrum het hart van de sociale werking. Het is een warme en toegankelijke plek waar buurtbewoners dagelijks terecht kunnen voor ondersteuning, informatie en een gevarieerd aanbod aan ontspannende en verbindende activiteiten.

Op regelmatige basis zijn er informele ontmoetingsmomenten waar bewoners kunnen samenkomen voor een gezellige babbel bij een kopje koffie of thee. Deze momenten bieden ruimte voor ontspanning, verbinding en het uitwisselen van nieuwtjes in een gemoedelijke sfeer.

Het dienstencentrum biedt daarnaast ruimte aan buurtgerichte organisaties, verenigingen en initiatieven die bijdragen aan welzijn en gemeenschapsvorming. In de kantooruimte vinden onder andere consultaties, administratieve hulp of infosessies plaats.

De polyvalente, overdekte buitenruimte is flexibel inzetbaar voor uiteenlopende activiteiten zoals yoga, creatieve workshops en thematische infosessies. Dankzij het open karakter en de centrale ligging vormt deze ruimte een natuurlijke overgang tussen de mobiliteitsinfrastructuur van de hub en de gemeenschapsgerichte zones.

De omliggende publieke ruimte is aangenaam en uitnodigend ingericht met zitplekken, groene accenten, beschutte wachtzones en informele ontmoetingsplekjes. Zo groeit het lokaal dienstencentrum uit tot een dagelijkse ankerplaats waar mensen zich welkom, ondersteund en verbonden voelen.

De wijkhub van Zwartberg wordt zo een toekomstgericht model waarin duurzame mobiliteit, slimme logistiek en sociale cohesie elkaar versterken. Dankzij haar veelzijdigheid en ruimtelijke gelaagdheid overstijgt ze het klassieke beeld van een mobiliteitspunt. Ze is niet enkel een schakelpunt in het verkeer maar ook een katalysator voor wijkontwikkeling, een motor voor stedelijke veerkracht en een symbool van de transitie naar een inclusieve, klimaatvriendelijke stad.

De meerwaarde ligt in de manier waarop infrastructuur hier vertaald wordt naar menselijke beleving. De hub wordt een aangename plaats om door te reizen en te verblijven. Door ontmoeting, comfort, toegankelijkheid en flexibiliteit te koppelen aan functionele efficiëntie ontstaat een hybride typologie die zowel dienstbaar als inspirerend is en die mobiliteit inzet als hefboom voor een betere stad.

De wijkhub in Zwartberg vertaalt het principe van de 15-minutenstad naar een lokale schaal. Door mobiliteit, voorzieningen en ontmoetingsruimte te bundelen op één plek wordt de dagelijkse leefomgeving compacter en toegankelijker. Samen met de twee naastgelegen hubs ontstaat een netwerk dat bewoners toelaat om vlot te schakelen tussen vervoersmodi en functies zonder afhankelijk te zijn van de auto. Zo versterkt de hub niet alleen bereikbaarheid maar ook nabijheid en leefkwaliteit in de wijk.



Figuur 39: Aanduiding project en naast gelegen hubs (Pauwels, 2025)

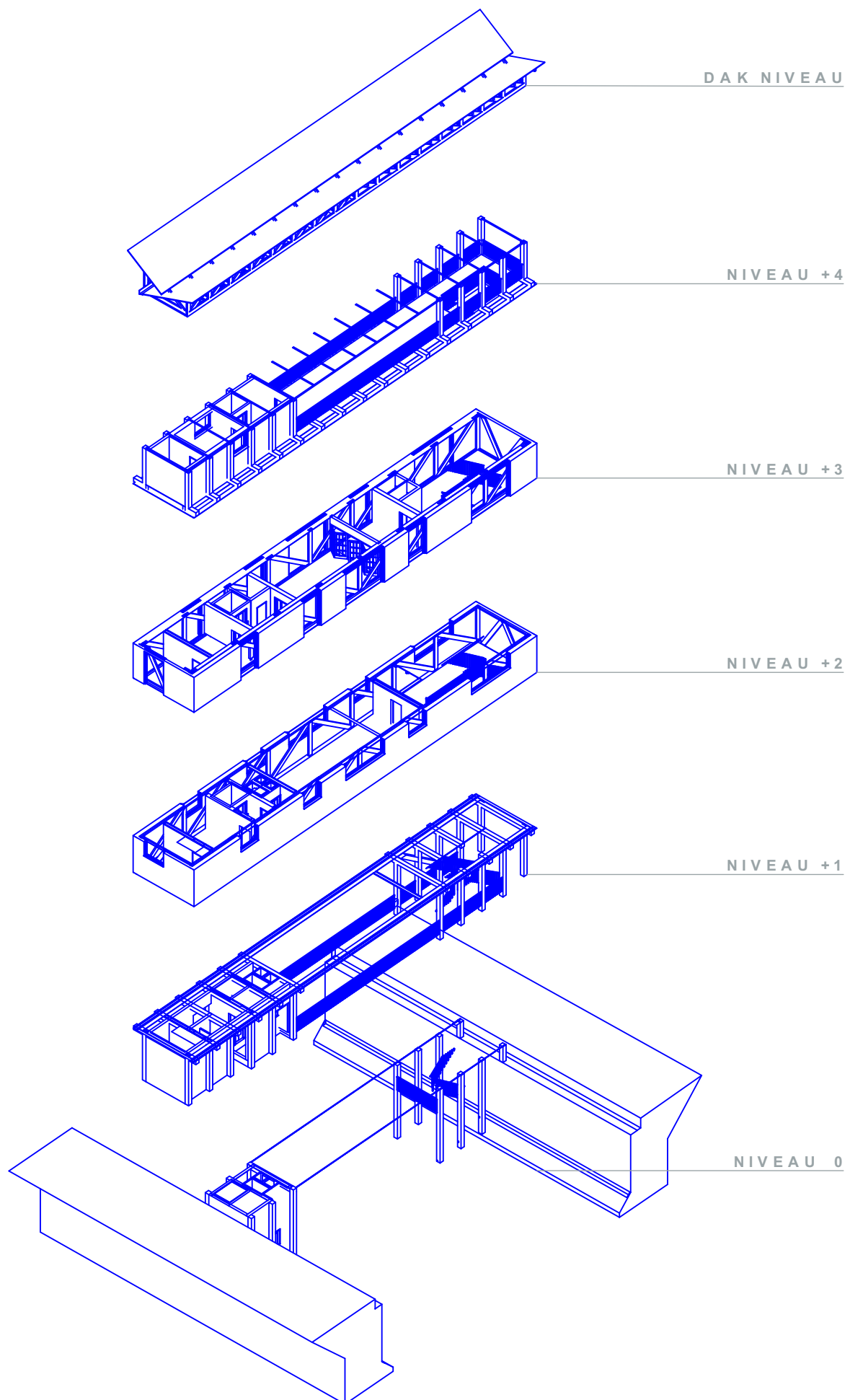
AMBITIE - ONTWERPVOORSTEL

Ontwerp

De wijkhub in Zwartberg is ontworpen als een gestapelde structuur waarin mobiliteit, logistiek en gemeenschapsvoorzieningen op een ruimtelijk samenhangende manier zijn georganiseerd. Door slim gebruik te maken van het bestaande hoogteverschil tussen het Kolenspoor en de Torenlaan ontstaat een connecterend volume dat inspeelt op de verschillende vormen van verkeer en gebruik. Elk niveau heeft zijn eigen karakter en functies en is integraal verbonden via twee circulatiekernen die mensen en goederen op een duidelijke manier doorheen het volume leiden.

De circulatiekernen, met hun trappen, liften en duidelijke oriëntatie, zorgen voor een leesbare verticaliteit. De trap wordt als primair circulatiemiddel gestimuleerd, de lift is bewust iets verdoken geïntegreerd om lichamelijke beweging aan te moedigen. De tweede circulatiekern aan de zijkant van het gebouw doet dienst als dienstingang, onder meer voor de medewerkers van het dienstencentrum en de logistieke operatoren. Daarnaast vervult deze trap ook de functie van noodtrap omdat het publiek gebouw betreft waar de afstand tot een vluchtroute maximaal 15m mag zijn.

De gestapelde organisatie van de wijkhub zorgt ervoor dat elke functie op haar plaats zit in relatie tot bereikbaarheid, gebruiksfrequentie en ruimtelijke beleving. Van traag verkeer onderaan tot sociale interactie bovenaan. De verticale structuur vertaalt de mobiliteitsmix naar een architecturale compositie waarin gebruik, ontmoeting en duurzaamheid zich verstrengelen tot een coherent geheel.



Figuur 40: Isometrie niveaus (Pauwels, 2025)

Niveau 0

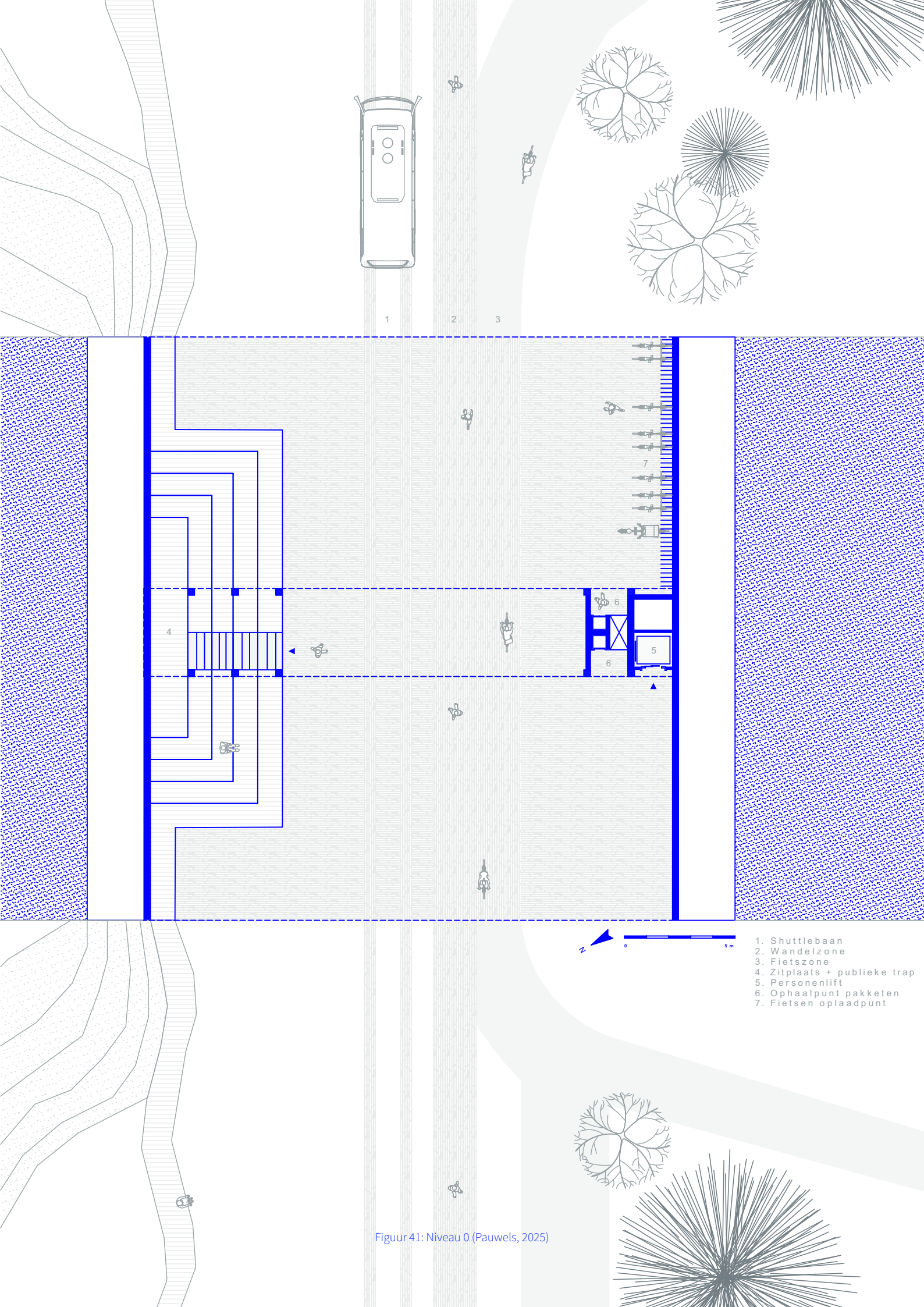
Op het onderste niveau sluit de wijkhub naadloos aan op het voormalige spoortracé van het Kolenspoor, dat herontwikkeld is tot een groene, zachte verkeerscorridor doorheen Genk. Binnen ons masterplan voor Genk wordt dit Kolenspoor verder uitgewerkt tot een volwaardige, trage verkeersas die de stad op een duurzame en toegankelijke manier verbindt.

Deze laag fungeert als een belangrijke toegangspoort tot de hub voor de omliggende wijken, vlot bereikbaar te voet of met lichte vervoersmiddelen zoals de fiets of step. Een centrale rol is weggelegd voor de autonome shuttle die over de gevormde lus van het Kolenspoortraject rijdt. Deze shuttle biedt een toegankelijke en regelmatige collectieve vervoersoplossing voor bewoners en bezoekers en vormt een mobiele schakel binnen het bredere combimobiliteitsnetwerk van de stad. De halte is volledig geïntegreerd in het ontwerp van de hub en biedt beschutting, comfortabele wachtruimte en een vlotte overstap naar andere vervoersmodi die zich op niveau +1 van de hub bevinden.

Naast mobiliteit is ook aan praktische dienstverlening gedacht. Naast de personenlift bevindt zich een autonoom pakketpunt waar bewoners hun bestellingen kunnen ophalen of verzenden op een moment dat voor hen past. Dit verhoogt het gebruiksgemak van de hub en draagt bij aan een efficiënte, gedeelde logistiek. Ook zijn er op dit niveau fietslaadpunten voorzien die het gebruik van fietsen stimuleren en zorgen voor een naadloze overgang tussen verschillende duurzame vervoersvormen.

De inrichting van deze laag zet daarnaast ook in op verblijfskwaliteit. Het brugdek boven deze zone zorgt voor een beschutte open ruimte die fungeert als een plein, een overdekte plaats waar mensen kunnen samenkomen of even verpozen. In combinatie met zitelementen, groene beplanting en een overzichtelijke inrichting ontstaat zo een publieke ruimte die zowel functioneel als uitnodigend is. Wat oorspronkelijk een puur mobiliteitsknooppunt was wordt op die manier een toegankelijke, duurzame en menselijke ruimte waar comfort, ontmoeting en verbinding centraal staan.

Vanuit niveau 0 kunnen gebruikers zich eenvoudig verplaatsen naar de bovenliggende verdiepingen via trappen of een ruime lift in de eerste circulatiekern. Deze verticale verbinding vormt een logische en toegankelijke schakel tussen de traagverkeerslaag en de rest van de wijkhub.



- 1. Shuttlebaan
- 2. Wandelzone
- 3. Fietszone
- 4. Zitplaats + publieke trap
- 5. Personenlift
- 6. Ophaalpunt pakketen
- 7. Fietsen oplaadpunt

Figuur 41: Niveau 0 (Pauwels, 2025)

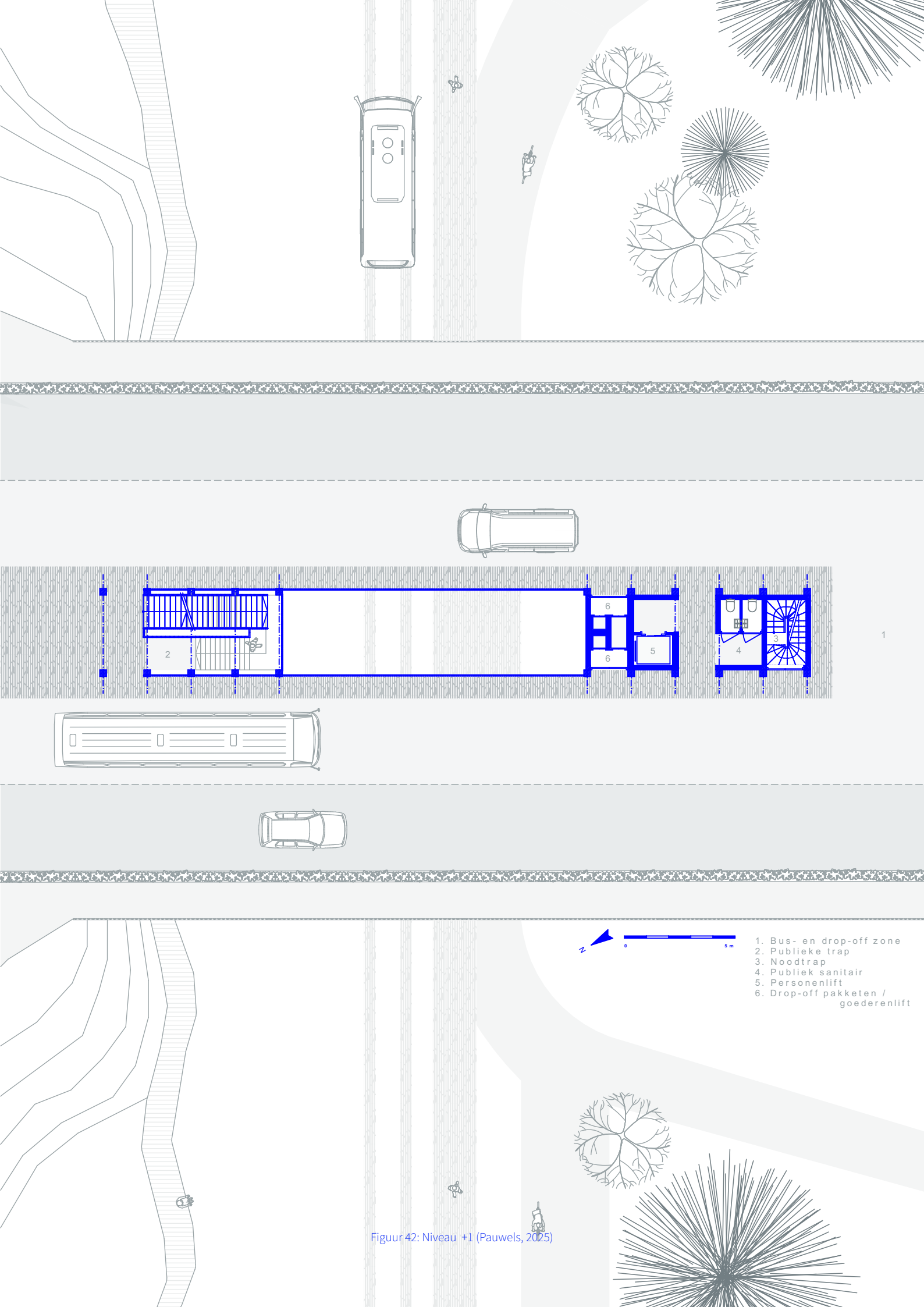
Niveau +1

Op het straatniveau, ter hoogte van de Torenlaan, bevindt zich de tweede functionele laag binnen het mobiliteitsconcept van de hub. Dit niveau vervult een cruciale rol voor zowel personenvervoer als stedelijke logistiek. Aan de straatzijde zijn bushaltes geïntegreerd in het ontwerp zodat busreizigers vlot kunnen op- en afstappen. Tegelijkertijd is dit ook de toegangspoort voor logistieke voertuigen die leveringen doen aan de microhub.

Om een vlotte en veilige werking te garanderen is het ontwerp van dit niveau sterk functioneel van aard met een duidelijke scheiding tussen personen- en goederenstromen. Logistieke leveringen verlopen via een aparte toegang waardoor ze volledig gescheiden zijn van het publieke programma van de hub. Dit voorkomt kruisingen met voetgangersstromen en waarborgt de veiligheid en rust in de publiekszones.

Het oorspronkelijke wegdek, een dubbele rijbaan, wordt heringericht in twee duidelijk afgebakende zones: een rijstrook voor doorgaand verkeer en een tweede zone specifiek voor bussen en de drop-off van pakketten. Dankzij deze opdeling krijgt elke gebruiker een eigen plek op de weg wat zorgt voor overzichtelijkheid, gebruikscomfort en verkeersveiligheid.

Door deze aanpak ontstaat een goed georganiseerde, toegankelijke en toekomstgerichte mobiliteitsstructuur die inspeelt op de noden van de wijk en de bredere stedelijke context.



- 1. Bus- en drop-off zone
- 2. Publieke trap
- 3. Noodtrap
- 4. Publiek sanitair
- 5. Personenlift
- 6. Drop-off pakketten / goederenlift

Figuur 42: Niveau +1 (Pauwels, 2025)

Niveau +2

Aansluitend op het straatniveau bevindt zich de derde laag van het gebouw dat volledig bestemd is voor microdistributie. Hier wordt het logistieke luik van het programma uitgewerkt. Leveringen die via de Torenlaan arriveren worden op dit niveau tijdelijk opgeslagen, verwerkt of verder verdeeld. De ruimte bevat een reeks afhaallockers waaronder ook een aantal gekoelde lockers, die toelaten om temperatuurgevoelige goederen zoals verse voeding, medicatie of bloemen tijdelijk te bewaren in optimale omstandigheden. Deze gekoelde units spelen in op de groeiende vraag naar lokale, verse leveringen via korte keten-initiatieven of apotheekdiensten en vergroten de flexibiliteit van het systeem doordat gebruikers hun bestelling kunnen ophalen op het moment dat het hen uitkomt zonder verlies van kwaliteit.

Daarnaast is er een kantoorruimte voorzien voor een beheerder die de dagelijkse werking van het systeem coördineert. Die persoon staat in voor het beheer van de leverstromen, ondersteuning bij retours en het functioneren van de technische installaties. De organisatie van deze laag garandeert dat de logistieke processen efficiënt, veilig en discreet verlopen zonder storende impact op het publieke karakter van de wijk. Door de goederenlift en duidelijke interne circulatie wordt een gescheiden maar goed geïntegreerde stroom van leveringen mogelijk gemaakt.

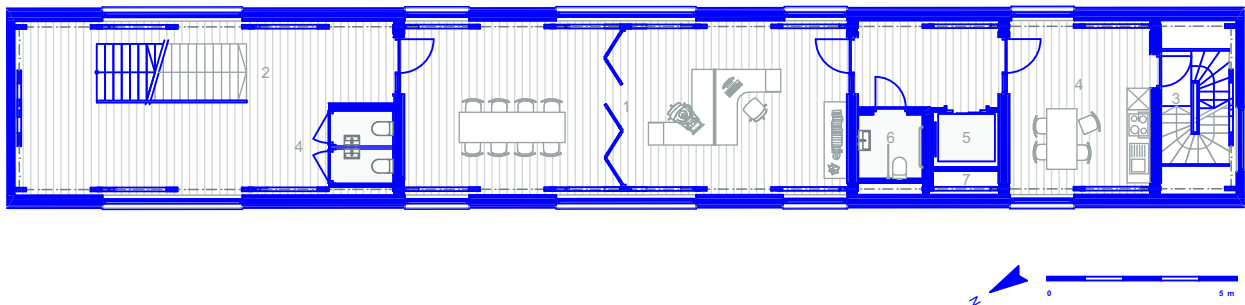


Figuur 43: Niveau +2 (Pauwels, 2025)

1. Microdistributie
2. Publieke trap
3. Noodtrap
4. Kantoor opslagbeheerder
5. Personenlift
6. Goederenlift
7. Technische schacht

Niveau +3

Een verdieping hoger bevindt zich het dienstencentrum dat fungeert als sociaal hart van het project. Hier komen wijkgerichte functies samen in een kleinschalige, toegankelijke opstelling. Het programma omvat een kantoorruimte voor lokale initiatieven, buurtorganisaties of overheidsdiensten evenals een polyvalente ruimte die fungeert als buurtkamer. Deze ruimte is bedoeld voor informele activiteiten zoals wachten, werken, lezen of ontspannen. Er is ruimte voor buurtgerichte invulling zoals een leestafel waar dagelijks een koffie- en krantmoment georganiseerd kan worden. Hierdoor is de hub ook een vaste ontmoetingsplek voor buurtbewoners. Zo draagt dit niveau bij aan sociale verbondenheid en een actieve wijkdynamiek. Daarnaast is er ook een klein infoloket, sanitaire voorzieningen en flexibele zones voor spontane initiatieven. Deze laag is ontworpen als een plaats voor ontmoeting en ondersteuning waar bewoners terechtkunnen voor hulp, advies of participatieve trajecten.



Figuur 44: Niveau +3 (Pauwels, 2025)

1. Dienstencentrum
2. Publieke trap
3. Noodtrap
4. Publiek sanitair
5. Personenlift
6. Rolstoeltoegankelijk sanitair
7. Technische schacht
8. Kitchenette

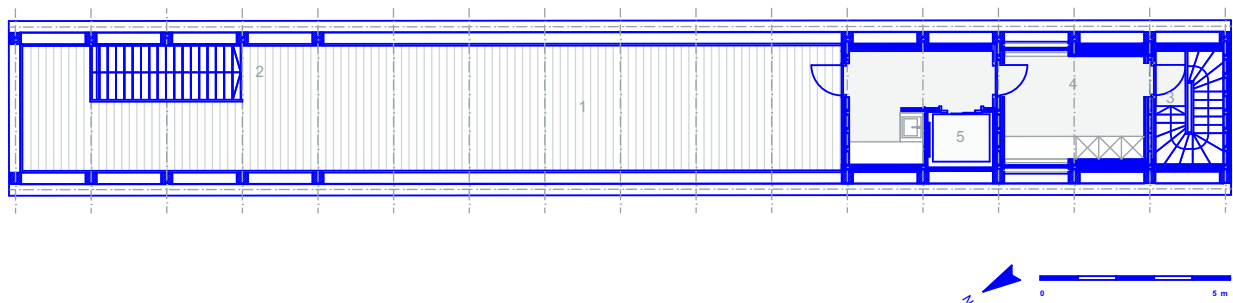
Niveau +4

Helemaal bovenin bevindt zich de meest publieke en open laag van de wijkhub, een overdekte buitenruimte die uitkijkt over Zwartberg en de omliggende omgeving. Deze laag fungeert niet alleen als uitkijkplatform maar ook als sociaal trefpunt bij uitstek waar bewoners en bezoekers kunnen samenkomen in een open omgeving. De dakstructuur is zo ontworpen dat ze beschutting biedt tegen zon en regen zonder de ruimte te begrenzen. Hierdoor ontstaat een transparante en uitnodigende sfeer waarin het contact met de buitenwereld en het uitzicht maximaal bewaard blijven.

Deze publieke buitenruimte krijgt door haar ligging en ontwerp een symbolische betekenis binnen het geheel, ze vormt de bekroning van de wijkhub, een plek waar mensen letterlijk en figuurlijk boven de dagelijkse stromen van verkeer, logistiek en mobiliteit samenkomen. Het is een verbindende plek die zichtbaarheid en ontmoetingskansen biedt en daarmee bijdraagt aan de sociale cohesie in de wijk.

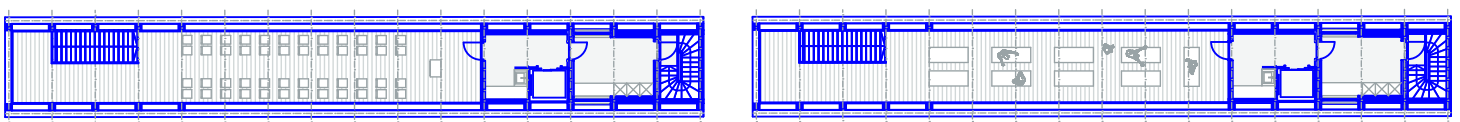
Qua gebruik biedt deze laag maximale flexibiliteit. Het ruime, overdekte dakterras leent zich uitstekend voor diverse buurtgerichte activiteiten zoals yoga- en meditatiesessies in de open lucht, informatiesessies, creatieve workshops of kleine evenementen. Dankzij de multifunctionele inrichting kunnen verschillende activiteiten hier naadloos naast elkaar plaatsvinden waarbij bezoekers kunnen genieten van het uitzicht en de frisse lucht.

Deze bovenste laag onderstreept zo de ambitie van de wijkhub om niet alleen een functioneel mobiliteits- en dienstencentrum te zijn maar ook een levendige en uitnodigende plek die het welzijn en de verbondenheid van de buurt stimuleert.



Figuur 45: Niveau +4 (Pauwels, 2025)

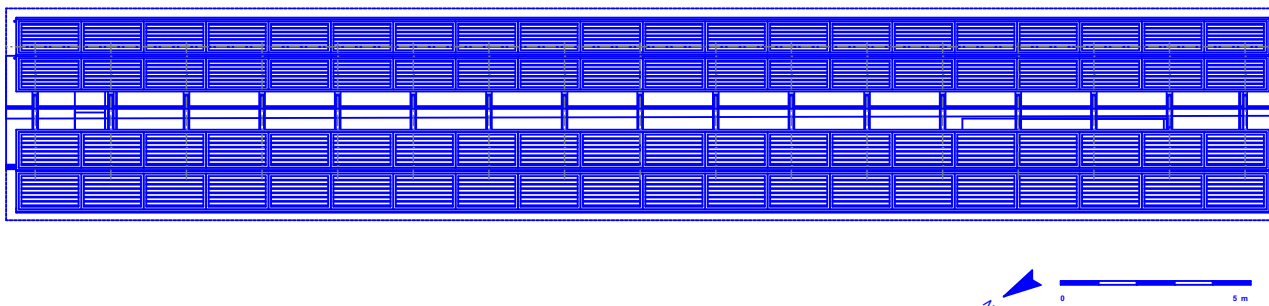
1. Polyvalent dakterras
2. Publieke trap
3. Noodtrap
4. Opbergruimte
5. Personenlift



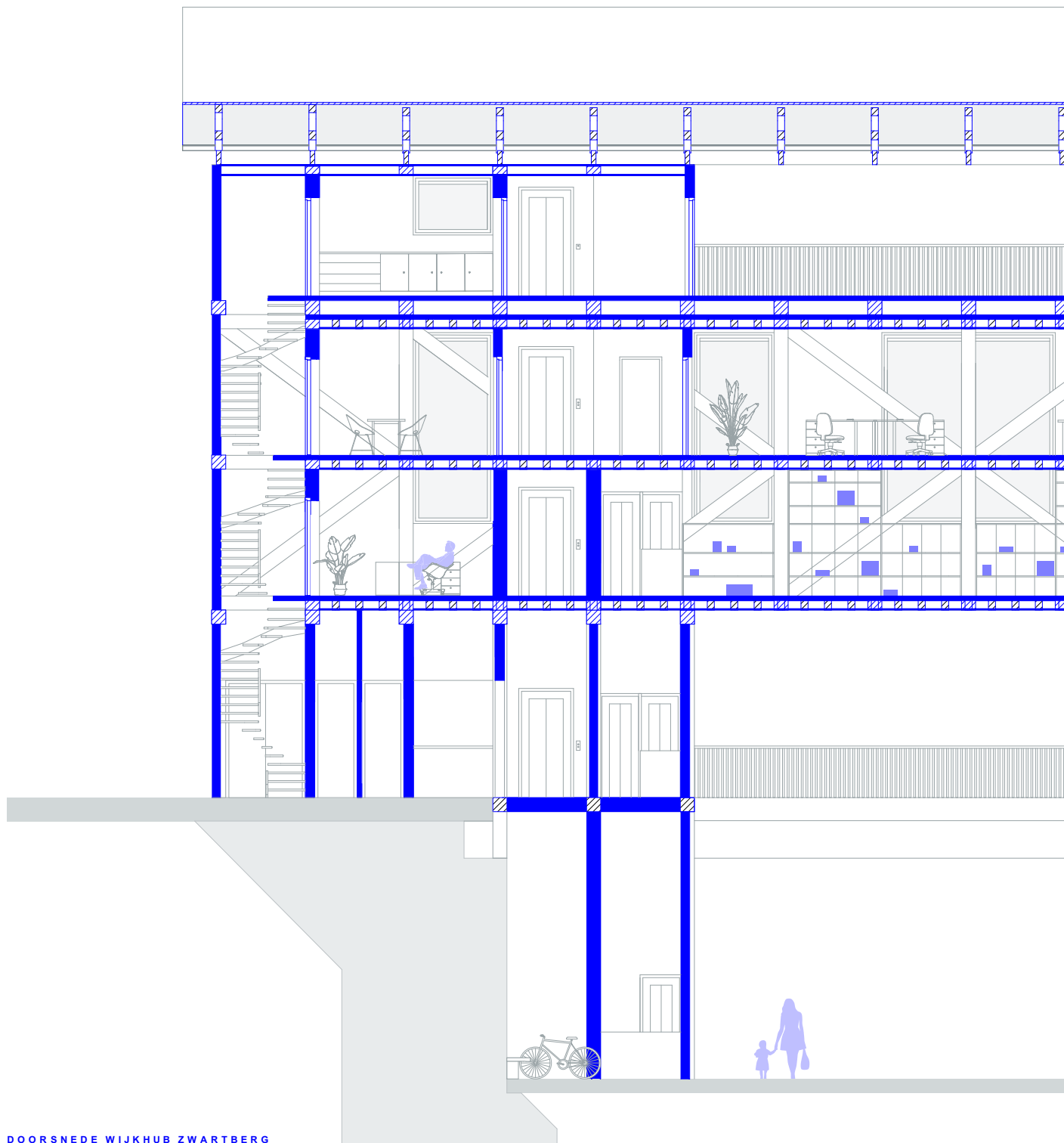
Figuur 46: Mogelijke invulling van niveau +4 (Pauwels, 2025)

Dak niveau

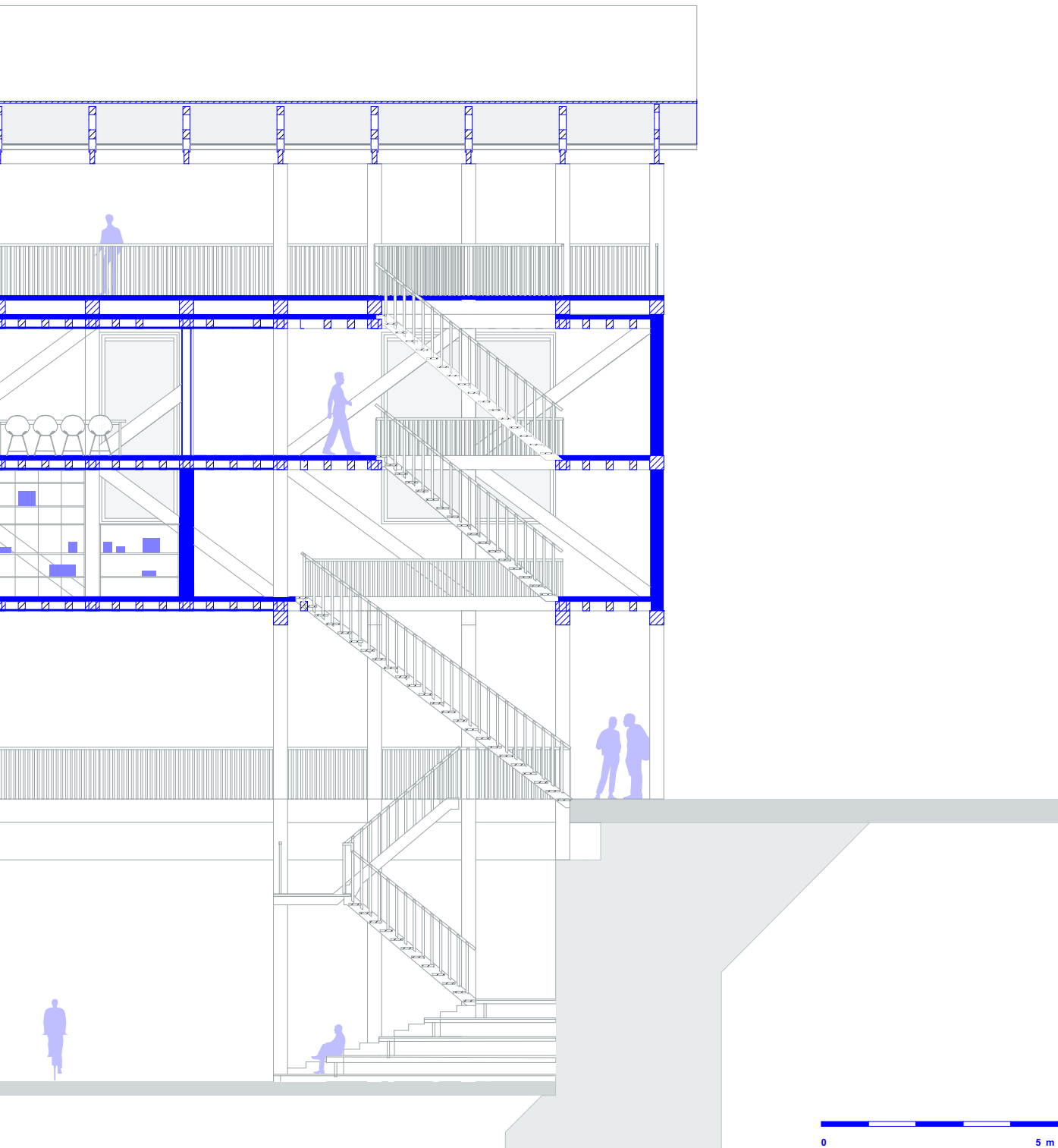
Het vlinderdak van de wijkhub is een opvallend en functioneel architecturaal element. Het dak is uitgerust met 80 zonnepanelen die zorgen voor een optimale opwekking van hernieuwbare energie, waardoor de hub een grote stap zet richting zelfvoorziening en duurzaamheid. Daarnaast is het vlinderdak zo ontworpen dat het regenwater efficiënt wordt opgevangen en verzameld, waardoor het dienstdoet als watercollector. Deze slimme combinatie van energieproductie en waterbeheer maakt het dak tot een integraal onderdeel van de ecologische ambities van de hub en wordt de milieuvriendelijke werking van het geheel versterkt.



Figuur 47: Dak niveau (Pauwels, 2025)



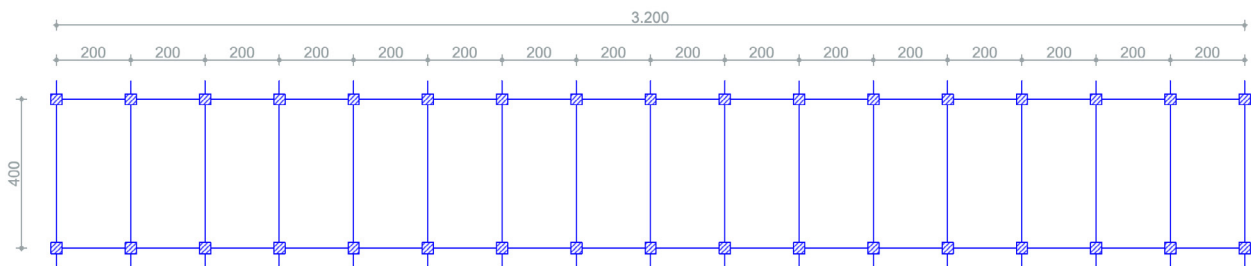
Figuur 48: Doorsnede wijkhu



AMBITIE - ONTWERPVOORSTEL

Constructie

De constructieve opbouw van de wijkhub in Zwartberg weerspiegelt de principes duurzaamheid, eenvoud, flexibiliteit en circulariteit. Door te kiezen voor een volledige houten draagstructuur, opgebouwd uit balken en kolommen, wordt niet alleen gekozen voor een ecologisch verantwoord bouwsysteem maar ook voor een constructie die afgestemd is op aanpasbaarheid, demontage en toekomstgericht gebruik. Centraal in deze structuur staat het toepassen van houten vakwerken die het mogelijk maken om grote overspanningen te realiseren zonder bijkomende steunpunten. Zo ontstaat een op een grid gebaseerde open, vrije indeelbare ruimte.



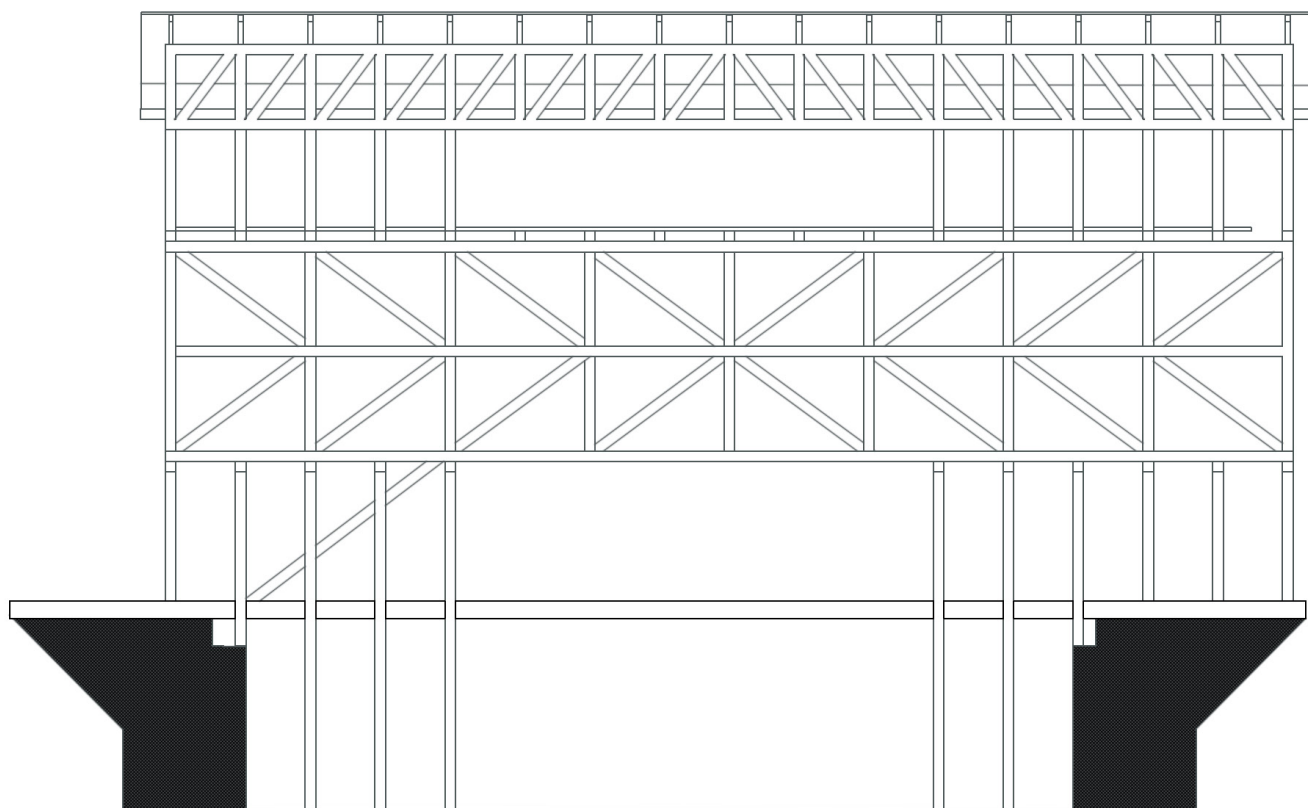
Figuur 49: Gridpatroon (Pauwels, 2025)

De hoofddraagstructuur is een klassiek kolom-balkensysteem in hout waarbij hergebruikte naaldhouten balken en kolommen onderling verbonden worden met eenvoudige droge koppelingen. De kolommen zijn op regelmatige afstand geplaatst en dragen de dwarsliggers waarop dak- of vloerelementen rusten. Door de zichtbaarheid van de structuur wordt de constructie een bepalend onderdeel van het ruimtelijke beeld. Ze geeft het gebouw een herkenbare ritmiek, begeleidt het gebruik en maakt de logica van het gebouw leesbaar voor bewoners en bezoekers. De herkomst van het hout wordt niet verhuld maar juist gevierd door sporen van veroudering, kleurverschillen en detailverschillen te integreren als een rijkdom in plaats van als een beperking.

Een bijzonder aandachtspunt in het ontwerp is de overspanning van 14 meter, noodzakelijk voor het overbruggen van de centrale multifunctionele ruimte en de overdekte buitenruimte. Om deze overspanning mogelijk te maken zonder tussenliggende kolommen wordt gebruik gemaakt van houten vakwerken wat een efficiënte, lichte en elegante oplossing biedt. Voor het middenvolume met deze grote overspanning wordt een K-vakwerk toegepast. Dit type vakwerk is zeer geschikt voor hogere constructies omdat de diagonale stijlen het midden van de onderregel versterken en zo extra stabiliteit bieden bij grote overspanningen en een hogere vrije ruimte. Het K-vakwerk zorgt voor een robuuste en efficiënte lastverdeling naar de kolommen zonder tussenliggende steunpunten. Voor het dakvlak, waar de hoogte beperkt is en een lagere constructie gewenst is wordt een N-vakwerk toegepast. Dit vakwerk zorgt voor voldoende sterkte en stabiliteit. Het N-vakwerk past daardoor perfect bij de slankere dakconstructie met behoud van de open ruimte en lichte uitstraling.

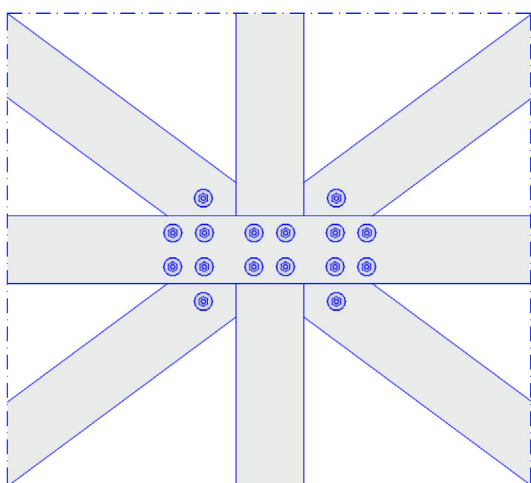
De vakwerken bestaan uit een combinatie van hergebruikte houten regels. Ze zijn ontworpen met een gespannen onderregel en diagonale stutten zodat ze het eigen gewicht en de gebruiksbelasting kunnen overdragen op de verticale kolommen aan weerszijden. Het gebruik van vakwerken in hout biedt meerdere voordelen. Zo is het materiaal licht waardoor de fundering beperkt kan blijven. Daarnaast zorgt de driehoekige geometrie voor stabiliteit met minimale materiaaldikte. Bovendien is het systeem demontabel en herbruikbaar bij toekomstige aanpassingen.

De opbouw is visueel uitgesproken waarbij de vakwerken zichtbaar blijven onder het dakvlak en de expressieve structuur van de hub versterkt wordt. Dit draagt bij aan de architecturale identiteit van de plek zonder afbreuk te doen aan functionele eisen.



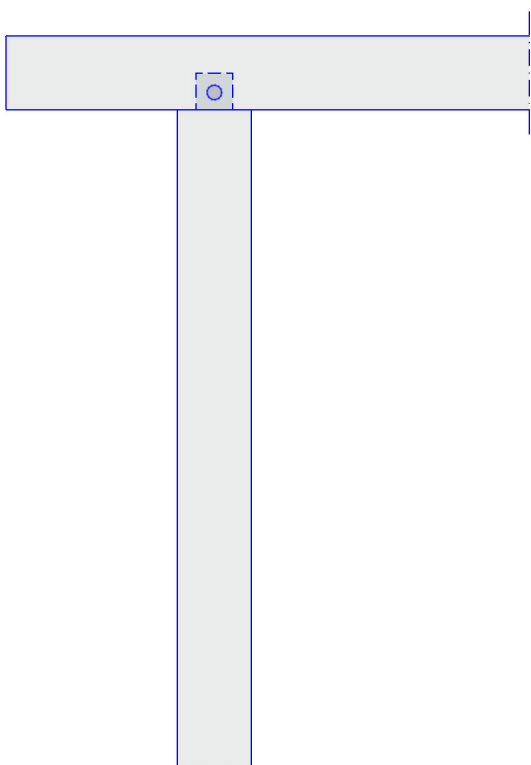
Figuur 50: Primaire structuur (Pauwels, 2025)

Een belangrijk uitgangspunt van de constructie is reversibiliteit, het vermogen om onderdelen van de structuur aan te passen, te vervangen of opnieuw te gebruiken in de toekomst. De volledige structuur wordt droog gemonteerd, zonder permanente lijmen of natte verbindingen, wat toelaat om het gebouw als een reeks van uitneembare elementen te beschouwen. Deze aanpak maakt het gebouw toekomstbestendig, niet alleen in ecologische zin, maar ook op het vlak van gebruik en programma. De indeling van de hub kan evolueren in functie van veranderende noden zonder dat de dragende structuur moet worden aangepast. Dit is bijzonder waardevol in een context van wijkontwikkeling waarin behoeften en functies in de loop der tijd kunnen verschuiven.



Figuur 51: Verbindingsdetail vakwerk (Pauwels, 2025)

De vakwerken worden vervaardigd met een ingelaten metalen plaat en bouten. Op deze manier ontstaat er een stevige en draagkrachtige verbinding om de stabiliteit van de vakwerken te garanderen.



Figuur 52: Verbindingsdetail balk + kolom (Pauwels, 2025)

De kolommen en balken worden verbonden met pen-en-gat verbindingen.

Door het lichte gewicht van de houten bovenbouw kan ook het funderingssysteem relatief bescheiden blijven. In plaats van zware funderingsblokken wordt gekozen voor puntfunderingen of schroeffunderingen, afhankelijk van de bodemgesteldheid. Dit beperkt de graafwerken, spaart kosten en maakt de bouwmethode geschikt voor toekomstige demontage of verplaatsing. De draagstructuur zelf zorgt voor voldoende stabiliteit in beide richtingen, aangevuld met windverbanden waar nodig om horizontale krachten op te vangen. Het geheel is ontworpen om zowel verticaal als horizontaal stabiel te zijn.

De constructie van de wijkhub in Zwartberg staat daarmee in het verlengde van de ontwerpfilosofie door eenvoudig, circulair en betekenisvol te bouwen met oog voor ruimte, toekomst en verankering. Door te kiezen voor hergebruikte houten balken en kolommen ontstaat een gebouw dat niet alleen structureel efficiënt en visueel krachtig is maar ook een voorbeeld stelt van hoe infrastructuur licht, aanpasbaar en zorgzaam kan zijn. In een wijk die zoekt naar nieuwe verbindingen en toekomstwaarde is het constructiesysteem geen neutrale drager maar een actieve en zichtbare speler in de vernieuwing van de stedelijke ruimte.

AMBITIE - ONTWERPVOORSTEL

Materialiteit

In het ontwerp van de wijkhub in Zwartberg vormt materialiteit geen neutrale keuze maar een fundamenteel onderdeel van het architecturaal verhaal. De ambitie om binnen de planetaire grenzen te ontwerpen vertaalt zich in elke schaal en ontwerpbeslissing van mobiliteitsstructuren tot materiaalgebruik. De beslissing om de volledige constructie en gevelafwerking uit te voeren in hergebruikt naaldhout is daarin exemplarisch. Ze verankert het project tegelijk ecologisch, sociaal en historisch in zijn omgeving. Hout fungeert hier niet alleen als bouw materiaal maar als een drager van betekenis, een verbindend element tussen verleden en toekomst en een zichtbaar statement voor circulair bouwen.

De kern van het materiaalconcept is het hergebruik van naaldhout, afkomstig uit bestaande gebouwen, tijdelijke installaties of industriële reststromen. Het hout wordt zorgvuldig gedemonteerd, gesorteerd en opnieuw ingezet als constructief en esthetisch materiaal. Er wordt niet teruggevallen op nieuw geproduceerde houtcomponenten maar gewerkt met de beperkingen en mogelijkheden van bestaande elementen.

Deze aanpak heeft meerdere voordelen. Ecologisch gezien betekent hergebruik een drastische verlaging van de milieu-impact. Er is geen bijkomende ontbossing nodig, de benodigde energie voor verwerking en transport wordt beperkt en het materiaal draagt geen nieuwe emissies met zich mee. Bovendien blijft de in het hout opgeslagen CO₂ behouden in de gebouwde omgeving wat bijdraagt aan het klimaatneutraal karakter van het project.

Maar hergebruik is meer dan efficiënt materiaalbeheer. Het draagt bij aan een andere manier van ontwerpen. Beschikbare materialen worden niet als neutrale grondstoffen gezien maar als bouwstenen met een geschiedenis, een textuur en een verhaal. Dit vraagt om een ontwerpstrategie die flexibel en responsief is en waarbij afmetingen, verbindingen en modulatie worden afgestemd op wat het materiaal toelaat.

Er wordt gekozen voor eenvoudige houten verbindingen zodat de assemblage leesbaar blijft. De structurele elementen blijven grotendeels in het zicht wat bijdraagt aan de open, eerlijke uitstraling van het gebouw.

Ook de gevels van de hub worden bekleed met hergebruikte planken uit naaldhout afkomstig van sloopprojecten, restpartijen of verlaten industriële infrastructuren. In plaats van het hout egaal te schuren of te homogeniseren worden sporen van verwerking, nagelgaten of kleurverschillen bewust behouden. Deze keuze draagt bij aan een rijk, levendig gevelbeeld dat tegelijk robuust, herkenbaar en gelaagd aanvoelt.

De gevelbekleding speelt met ritme, textuur en diepte. Tegelijk blijft de gevel constructief eenvoudig. Door het gebruik van open houten beplanking op lattenwerk ontstaat bovendien een gevel die ademend en vervangbaar is en in lijn met de circulaire opbouw van het geheel ligt.

De keuze voor naaldhout is ook een bewuste verwijzing naar het mijnverleden van Zwartberg. In de Limburgse steenkoolmijnen werd hout, en in het bijzonder snelgroeiend naaldhout, veelvuldig gebruikt voor het stutten van ondergrondse galerijen en het bouwen van schachten. Hout was niet alleen goedkoop en beschikbaar maar had ook het voordeel dat het onder druk kraakte voordat het brak waardoor het tijdig waarschuwde voor instortingsgevaar.



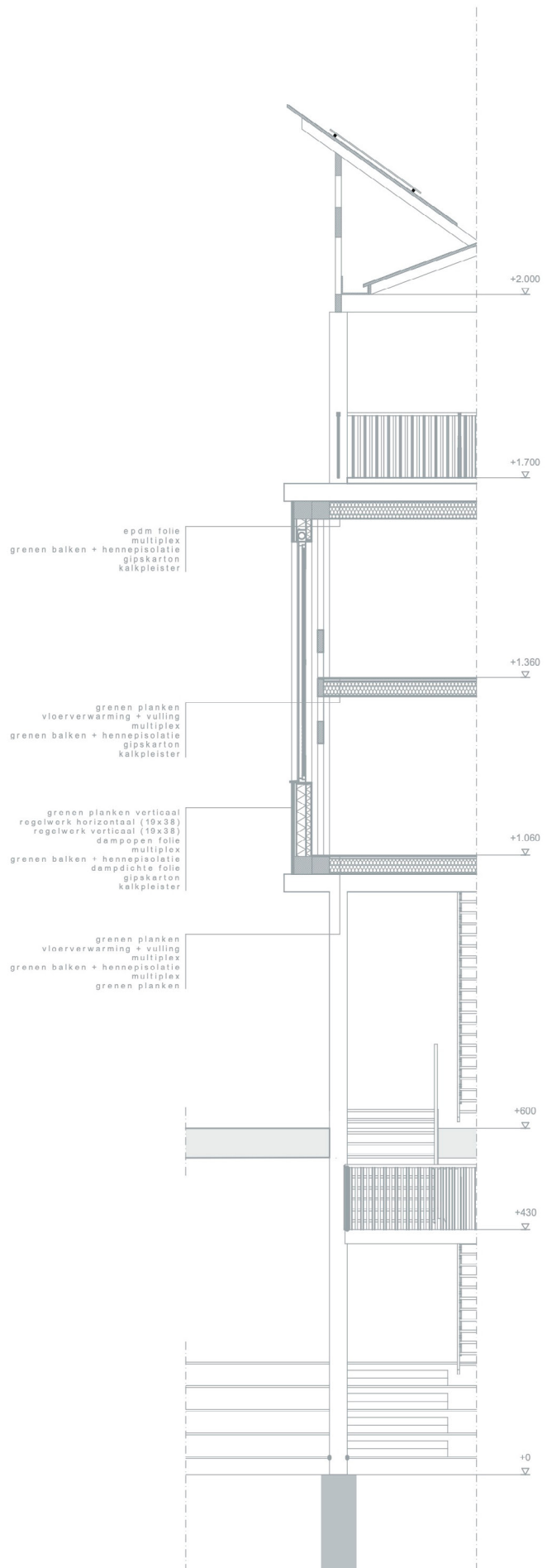
Figuur 53: Grenen balken (Dirk, 2025)



Figuur 54: Grenen planken (Dirk, 2025)



Figuur 55: Grenen verbinding (Dirk, 2025)



Figuur 56: Gevelfragment (Pauwels, 2025)



Figuur 57: Aanzicht wijkhub



o Zwartberg (Pauwels, 2025)

AMBITIE - ONTWERPVOORSTEL

Energetisch aspect

De wijkhub in Zwartberg is niet alleen een ruimtelijk en sociaal knooppunt maar ook een energieknooppunt binnen de bredere stedelijke context. In lijn met de ambitie om duurzame en toekomstgerichte infrastructuur te realiseren wordt het gebouw uitgerust met een geïntegreerd systeem voor hernieuwbare energieopwekking en -beheer. Het dak van de hub speelt hierin een actieve rol. Door te kiezen voor een vlinderdak, bestaande uit twee dakvlakken die schuin aflopen naar het midden, ontstaat een dakvorm die niet alleen architecturaal uitgesproken is maar ook functioneert als energiedrager en waterverzamelaar. De concave dakvorm leidt het regenwater naar een centrale opvanglijn waardoor water efficiënt en gecontroleerd kan worden opgevangen.

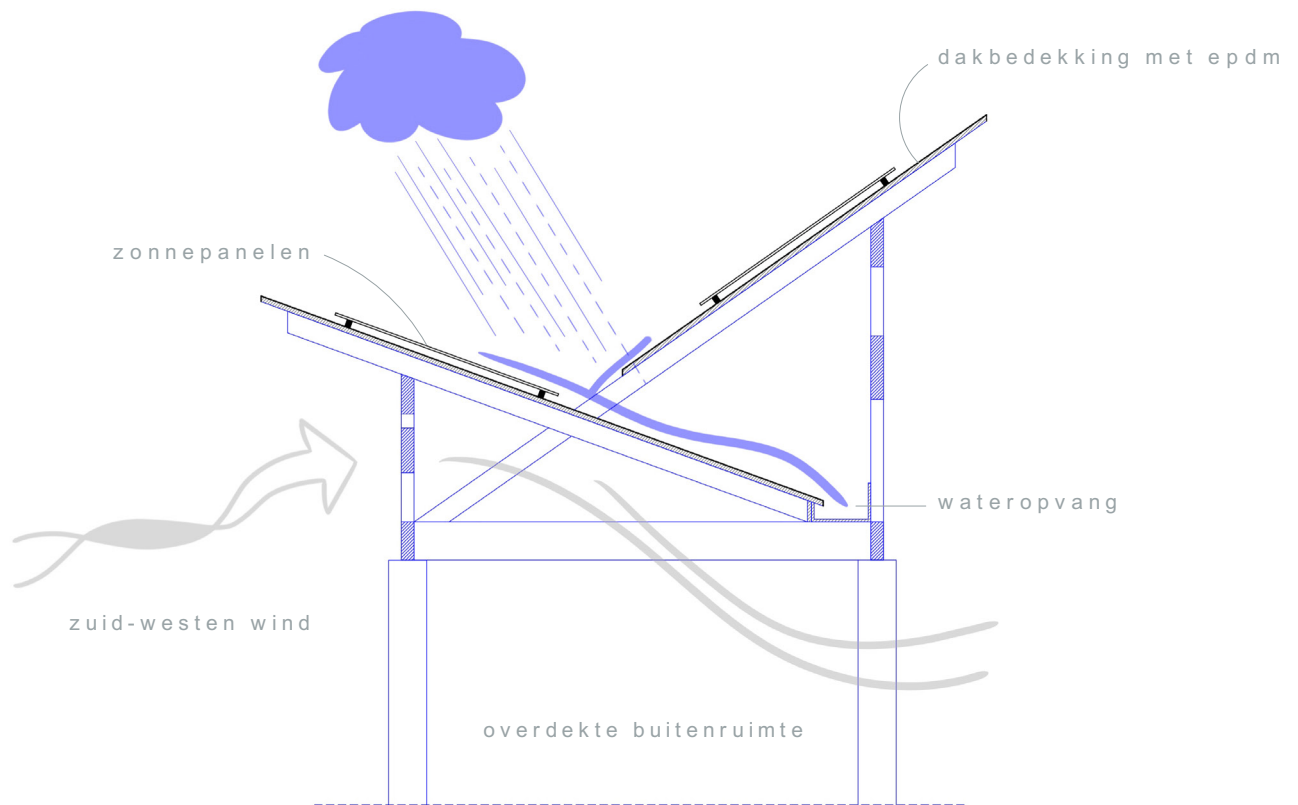
De 80 zonnepanelen worden naadloos geïntegreerd in de dakstructuur zodat ze zowel technisch als esthetisch een volwaardig onderdeel vormen van de architectuur. Ze wekken voldoende elektriciteit op om te voorzien in de energiebehoefte van het gebouw en vormen zo de basis voor een energiepositieve werking. Dankzij de slimme oriëntatie van het vlinderdak kunnen de panelen in een vaste opstelling maximaal renderen zonder bijkomende ondersteuningsconstructies of mechanische systemen. Het dak fungeert hierdoor niet enkel als afsluiting maar als een actieve, productieve huid van het gebouw.

Het opgevangen regenwater wordt lokaal hergebruikt voor het spoelen van toiletten, het besproeien van groenaanleg en als koelmiddel in technische installaties. Zo draagt de hub ook bij aan het verminderen van de piekbelasting op het rioleringsnet en aan klimaatadaptieve stadsontwikkeling door water als circulaire grondstof te benaderen in plaats van als afvalproduct. Overtollig hemelwater zal via de aanwezige wadi's infiltreren in de grond.

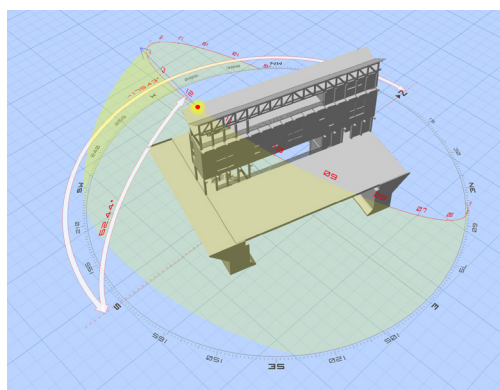
Wat de hub bovendien bijzonder maakt is de koppeling aan een slim energienetwerk of smart grid. Dit systeem laat toe om de lokaal opgewekte stroom niet alleen ter plaatse te gebruiken maar ook op te slaan en te verdelen op basis van realtime vraag en aanbod. De energieproductie wordt op die manier niet enkel afgestemd op het verbruik van het gebouw maar ook op de bredere energiebehoeften in de wijk. Zo ontstaat een dynamische wisselwerking tussen gebouw en omgeving waarin de hub fungeert als een actieve schakel in het lokale energiesysteem. Gebruikers van de hub kunnen hun e-bikes of steps laden met lokaal opgewekte zonne-energie tijdens hun bezoek of verplaatsing wat bijdraagt aan duurzamere mobiliteit op wijkniveau.

Een essentieel onderdeel van deze energieorganisatie is de integratie van een centrale technische schacht. Deze loopt verticaal door het gebouw, in directe verbinding met de circulatiekern, en vormt de ruggengraat voor alle technische voorzieningen. Binnen deze schacht worden de leidingen voor verwarming, ventilatie, elektriciteit, sanitair en datavoorziening gebundeld. Door deze infrastructuur compact en logisch te organiseren wordt niet alleen de energie-efficiëntie verhoogd maar blijft het gebouw ook aanpasbaar en eenvoudig te onderhouden. De technische schacht ondersteunt zo de slimme werking van het geheel en maakt het mogelijk om duurzame technologieën op een toekomstgerichte manier te integreren in het gebouwon ontwerp.

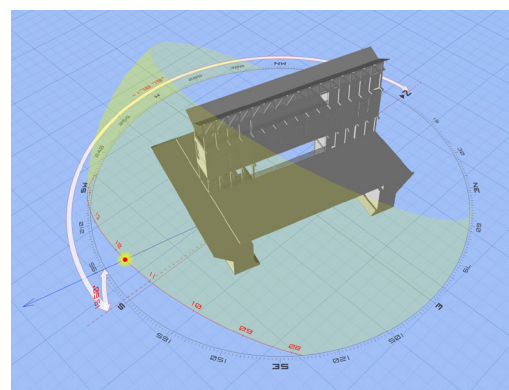
Door in te zetten op lokale productie, slimme distributie, waterbeheer en integratie van hernieuwbare technologieën levert de wijkhub een directe bijdrage aan de klimaatdoelstellingen van de stad Genk. De energiepositieve werking verlaagt de ecologische voetafdruk van het gebouw aanzienlijk en versterkt het voorbeeldkarakter van de hub als toekomstgericht stedelijk ankerpunt.



Figuur 58: Schematische weergave van het dakontwerp (Pauwels, 2025)



Z O M E R



W I N T E R

Figuur 59: Weergave van de zonnestand in zomer en winter (Dr.A.J.Marsh, z.d.)

CONCLUSIE

Deze masterscriptie vertrekt vanuit een urgent maatschappelijk vraagstuk. ‘Hoe kunnen we onze steden en wijken transformeren naar leefomgevingen die functioneren binnen de planetaire grenzen?’ In het bijzonder richt dit onderzoek zich op de rol van mobiliteit, infrastructuur en circulair ruimtegebruik als hefboom voor die transitie. De wijk Zwartberg, een voormalig mijngebied in Genk, biedt daarbij een veelzeggende context, een plaats met een duidelijke historie waar sociale uitdagingen en ruimtelijke potenties samenkomen.

Het concept van de wijkhub dat uit deze studie voortvloeit vormt een ruimtelijk antwoord op deze meervoudige opgave. De hub fungeert als een kruispunt, niet alleen fysiek maar ook conceptueel. Ze connecteert naast verschillende vervoersmodi ook diverse systemen zoals logistiek, energie, buurtwerking en collectief gebruik. Door een gelaagde architectuur te ontwikkelen die zich inschrijft tussen het Kolenspoor en de Torenlaan ontstaat een structuur die letterlijk en figuurlijk verschillende werelden met elkaar verbindt.

Het is een omgeving waar duurzame verplaatsing, lokale distributie en wijkgerichte diensten elkaar versterken. De inzet op een microhub voor last-mile delivery met ondersteuning van de korte keten toont aan hoe lokale productie en consumptie opnieuw een plaats kunnen krijgen in het stedelijk weefsel. Daarnaast is de sociale component even fundamenteel door het inbrengen van een dienstencentrum, ontmoetingsruimte en een overdekte buitenruimte waardoor een infrastructuur ontstaat die ook de gemeenschap activeert en ondersteunt.

De ontwerpkeuzes zijn gebaseerd op circulaire principes met hergebruikte materialen, minimale fundering en een open structuur die in de tijd aanpasbaar blijft. De keuze voor hergebruikt naaldhout, geïnspireerd op de mijnbouwgeschiedenis, draagt niet alleen bij aan een lagere ecologische voetafdruk maar verankert het project ook in de identiteit van de plek. Zo wordt erfgoed niet alleen herinnerd maar ook hergebruikt als bouwsteen voor de toekomst.

Op grotere schaal toont dit project aan hoe infrastructuur opnieuw betekenisvol kan worden ingezet. Niet louter als technische voorziening maar als publieke ruimte, als sociaal instrument, als motor voor lokale veerkracht. De wijkhub stelt een model voor waarin de grens tussen gebouw en systeem vervaagt. Het is zowel een plaats als een proces, een stedelijke structuur die beweging toelaat, ontmoeting stimuleert en zorg draagt voor wat er is.

Tegelijkertijd wordt erkend dat een ingreep als deze nooit op zichzelf staat. Het slagen van een wijkhub hangt samen met een breder engagement vanuit beleid, vanuit burgers, vanuit professionals. Structurele overheidssteun is nodig om de randvoorwaarden te creëren waarin zo'n project kan landen, ruimtelijk, financieel en beleidsmatig. Net zo belangrijk is de participatie van de buurt want enkel door de noden, ritmes en verhalen van bewoners te integreren in het ontwerp ontstaat een werkelijk gedragen infrastructuur.

Dit ontwerp toont aan dat het mogelijk is om met beperkte en eenvoudige middelen een infrastructuur te ontwerpen die veelvoudig en veerkrachtig is. De wijkhub in Zwartberg is in die zin niet enkel een casus maar een voorbeeld van hoe we anders kunnen omgaan met ruimte, met mobiliteit, met stedelijkheid. Het is een uitnodiging om infrastructuur opnieuw te beschouwen als een collectief goed, als een ruimte voor transitie, gebouwd op verbinding en gericht op toekomst.

MATRIX MANIFEST

	Sterke invloed Zwakke invloed												
	Hergebruik constructies of geogoste (lokale) materialen	500 meter tot mobiliteit	Mobiliteit met lage koolstofuitstoot	Compacter wonen	Gemeenschapsgevoel stimuleren / activeren	Sociale interactie	Biodiversiteit bevorderen	Productief landschap	Ambacht	Lokaal voedsel produceren	Regeneratieve materialen	Energie efficiënt bouwen	Circulaire (en lokale) economie
Wijkhub													

Figuur 60: Matrix manifest (Pauwels, 2025)

De wijkhub word getoetst aan een reeks ontwerpambities rond duurzaamheid, sociaal gebruik en circulaire principes binnen het masterplan. Uit de matrix kan geconcludeerd worden dat het project op meerdere schalen invloed heeft, van de individuele gebruiker tot het bredere stedelijke systeem. De sterkste impact ligt op het vlak van koolstofarme mobiliteit, lokale verankering en gemeenschapsopbouw. Andere thema's zoals voedselproductie of biodiversiteit zijn minder prominent aanwezig maar bieden wel kansen voor toekomstige uitbreiding of samenwerking.

- Hergebruik constructie
→ Inpassing op bestaande infrastructuur (landhoofden, Kolenspoor)
- 500 meter tot mobiliteit
→ Centrale ligging binnen wandel- en fietsafstand van omliggende wijken
- Mobiliteit met lage koolstofuitstoot
→ Inzet op shuttle, fiets, traag verkeer en combimobiliteit
- Gemeenschapsgevoel stimuleren / activeren
→ Integratie van buurtgerichte functies en ontmoetingsplekken
- Sociale interactie
→ Verblijfszones en ontmoetingsplekken rond haltes, dienstencentrum en dakterrass
→ Open circulatie kernen
- Regeneratieve materialen
→ Demonteerbare houten structuur, circulaire bouwwijze
→ Gebruik van hergebruikt naalddhout
- Energie efficiënt bouwen
→ Compact volume met lage energievraag door open structuur
→ Stapeling van functies en gedeelde infrastructuur beperken energieverbruik
→ Zonne-energie en regenwateropvang
- Circulaire (lokale) economie
→ Ondersteuning van microdistributie en korte keten-logistiek

REFLECTIE

Deze masterproef was voor mij niet enkel de afronding van een academische opleiding maar vooral een leertraject op meerdere niveaus. Het was naast een confrontatie met de complexiteit van hedendaagse ontwerpogaven ook een kans om stil te staan bij wie ik ben als ontwerper en hoe ik mijn rol in de toekomst wil opnemen. Wat ik uit dit traject meeneem gaat veel verder dan de uiteindelijke vorm van het project.

Eén van de belangrijkste lessen is dat ontwerpen niet begint met tekenen maar met luisteren en begrijpen. Begrijpen van de context, van maatschappelijke structuren, van historische lagen en vooral van de mensen voor wie je ontwerpt. Ik ben me veel bewuster geworden van het feit dat een ontwerp zich niet boven de realiteit plaatst maar er middenin staat als een reactie, een voorstel, een uitnodiging tot verandering. Dat vraagt om empathie, om onderzoekend werken en vooral om openheid.

Ik heb ook geleerd dat onzekerheid en complexiteit geen obstakels zijn maar de realiteit waarin we als ontwerpers moeten leren functioneren. In plaats van alles te willen oplossen heb ik ontdekt dat het soms krachtiger is om de juiste ruimte te creëren, ruimte voor ontmoeting, voor groei, voor toe-eigening. Deze scriptie heeft me gedwongen om los te komen van het idee van de 'perfecte vorm' en in plaats daarvan te denken in systemen, relaties en open structuren.

Daarnaast is doorheen het proces meer en meer het besef gekomen dat duurzaamheid geen technische bijzaak is maar een ontwerpattitude. Het werken met hergebruikte materialen, het nadenken over demonteerbaarheid, over tijdelijkheid en circulaire strategieën heeft mijn blik blijvend veranderd. Niet alleen over hoe we bouwen maar ook over wanneer we bouwen, waarom we bouwen en met welke middelen we bouwen. Ik neem uit dit traject mee dat elk materiaal, elke verbinding, elke ingreep moet kunnen verantwoord worden, niet alleen ecologisch maar ook ethisch.

Ook het maatschappelijke aspect heeft mij sterk beïnvloed. Een ontwerp hoeft geen universele oplossing te zijn maar een lokale en tijdelijke interventie die ontstaat in dialoog met een specifieke context. Ik geloof vandaag meer dan ooit dat participatie geen bijkomend proces is maar een essentieel onderdeel van een goed ontwerp. Ook al was dit in mijn project hypothetisch, het idee dat een ontwerp gedeeld, aangepast en geherinterpreteerd moet kunnen worden zal ik meenemen in mijn verdere werk.

Tot slot heeft dit traject me doen inzien dat mijn rol als architect verder gaat dan vormgeven. Ik zie mezelf steeds meer als iemand die processen helpt op gang brengen, die systemen helpt begrijpen en vertalen in ruimte. De toekomst zal complex zijn en ik wil leren navigeren in die complexiteit met aandacht, bescheidenheid en visie, niet om de wereld op te lossen maar wel om er zinnig, eerlijk en zorgzaam deel van uit te maken.

“Architecture cannot change the world alone, but it can show how the world could be changed.”

— Juhani Pallasmaa

Wat ik meeneem uit deze scriptie is niet enkel kennis of een project maar een houding, een manier van kijken, van luisteren, van ontwerpen. Het vertrouwen dat architectuur, wanneer ze vanuit die houding ontstaat, werkelijk iets kan betekenen is hiermee voor mij onomstotelijk bewezen.

BIBLIOGRAFIE

- Aanpakken van mobiliteitsongelijkheid | Goudappel. (z.d.). <https://www.goudappel.nl/nl/expertises/strategie-en-ruimte/aanpakken-mobiliteitsongelijkheid>
- Advies duurzame mobiliteit (2023). (2024, 29 augustus). Unia. <https://www.unia.be/nl/kennis-aanbevelingen/advies-duurzame-mobiliteit>
- Aerts, J., De Paep, M., Vandenbossche, A., & De Bruyn, J. (2015). Genk rasterstad.
- Arup. (2021, 20 september). Future mobility hubs. <https://www.arup.com/insights/future-mobility-hubs/>
- Auto veruit het meest gebruikte vervoersmiddel bij pendelaars | Statbel. (2024, 19 september). <https://statbel.fgov.be/nl/nieuws/auto-veruit-het-meest-gebruikte-vervoersmiddel-bij-pendelaars>
- Booy, R. (2023, 7 september). Een charabanc in Brussel. Conam. <https://conam.info/vraag-a-aanbod/opgeloste-vragen/240-een-charabanc-in-brussel>
- Boshouwers, R., sen, Derksen, R., & Rebeli.S.M. Gemeente Amsterdam. (2021). Op weg naar de wijkhub. In Nederland Mobiliteit. <https://rebelgroup.com/wp-content/uploads/Op-weg-naar-de-wijkhub-V5-1.pdf>
- C40 Knowledge Community. (z.d.). https://www.c40knowledgehub.org/s/article/How-to-build-back-better-with-a-15-minute-city?language=en_US
- Dedigitale mobiliteitskloof in Vlaanderen. (z.d.). Mobiel21. <https://www.mobiel21.be/nl/inzichten-en-praktijkverhalen/de-digitale-mobiliteitskloof-in-vlaanderen>
- De Europese zeemachten en hun schepen in het tijdperk van het zeil. (2016, 19 oktober). Essays. <https://mennokater.wordpress.com/inhoudsopgave/de-europese-zeemachten-en-hun-schepen-in-het-tijdperk-van-het-zeil/>
- De principes van de 15-minutenstad concreet gemaakt | VLAIO. (2023, 15 februari). VLAIO. <https://www.vlaio.be/nl/vlaio-netwerk/de-vitrine/de-principes-van-de-15-minutenstad-concreet-gemaakt>
- De uitvinding van het wiel. (z.d.). Archeologie Online. <https://archeologieonline.nl/artikelen/de-uitvinding-van-het-wiel#:~:text=Het%20wiel%20is%20rond%203500,ge%C3%AFnstalleerd%20en%20diende%20als%20aandrijving.>
- Deelfietsen en -steps goed voor 24 miljoen ritten in 2024. (2025, 26 februari). Netwerk Duurzame Mobiliteit. <https://www.duurzame-mobiliteit.be/blog/artikel-5/publicatie-rapport-deelmobiliteit-fietsen-en-steps-goed-voor-24-miljoen-ritten-in-2024-45>
- Designboom. (2019, 22 november). freiburg's 'pavilion on europaplatz' by j.mayer h. is a tram stop and restaurant combined. Designboom | Architecture & Design Magazine. <https://www.designboom.com/architecture/pavilion-on-europaplatz-j-mayer-h-freiburg-germany-11-21-2019/>
- E-mobility: wat Noorwegen ons kan leren. (z.d.). <https://ebooks.bebat.be/ebook/1/nl/>
- Eindfase herinrichting Evence Coppéelaan in zicht - Stad Genk. (z.d.). Stad Genk. <https://www.genk.be/eindfase-herinrichting-evence-coppeelaan-in-zicht>
- Filezwaarte. (z.d.). Vlaanderen.be. <https://www.vlaanderen.be/statistiek-vlaanderen/mobiliteit/filezwaarte>
- Gehl, J. (2010). Cities for People. Island Press.
- Grieco, M., & Urry, J. (2016). Mobilities: New Perspectives on Transport and Society.

Historama Rond 1900. (z.d.-b). Geschiedenis van de postkoets. <https://www.historamarond1900.nl/leven/vervoer-en-reizen/koetsen/postkoetsen>

Historama Rond 1900. (z.d.-c). Vervoer en reizen tot 1914. <https://www.historamarond1900.nl/leven/vervoer-en-reizen>

<https://vlaanderen-circulair.be>. (z.d.). Toekomstbeelden - Vlaanderen Circulair. <https://vlaanderen-circulair.be/nl/onzee-aanpak/toekomstbeelden#c2>

Kandel, H., Boshouwers, R., Van Leeuwen, F., Rebel, & Royal HaskoningDHV. (2022). Wegwijzer mobiliteitshubs. In MRA-platform Smart Mobility, Wegwijzer. https://smartmobilitymra.nl/wp-content/uploads/2022/11/wegwijzer-mobiliteitshubs_def_rebel_rhdhv_public-cinema.pdf

Lang.footer-Gds. (z.d.-b). Switzerland strategy - measures. Switzerland Strategy. <https://digital.swiss/en/action-plan/measures/creating-the-basic-conditions-for-multimodal-mobility-services>

Mobiliteitsarmoede in Vlaanderen. advies MORA. (z.d.). Vlaanderen.be. <https://www.vlaanderen.be/publicaties/mobiliteitsarmoede-in-vlaanderen-advies-mora>

Mobiliteitsraad van Vlaanderen (MORA). (2023). M e m o r a n d u m v l a a m s m o b i l i t e i t s B e l e i d 2 0 2 4 - 2 0 2 9. https://www.mobiliteitsraad.be/sites/default/files/documenten/MORA_memorandum_2023.pdf

Mobility as a Service. (z.d.). Vlaanderen.be. <https://www.vlaanderen.be/mobility-as-a-service>

Navigating the Future: Salesforce Transit Center – Where Innovation Meets Sustainability. (2023, 27 september). <https://www.sfpuc.gov/about-us/news/navigating-future-salesforce-transit-center-where-innovation-meets-sustainability>

Pelli Clarke & Partners. (z.d.). Salesforce Transit Center | Pelli Clarke & Partners. <https://pcparch.com/work/salesforce-transit-center>

Pop, M. (2024, 6 december). Salesforce Transit Center Park — PWP. PWP. <https://www.pwpla.com/projects/salesforce-transit-center-park>

Publicaties | Federaal Planbureau. (z.d.). <https://www.plan.be/nl/publicaties?s=mobiliteit>

Rondtrekkende nomaden. (2017, 4 maart). Reizen in de Geschiedenis. <https://www.reizenindegeschiedenis.nl/geschiedenis/rondtrekkende-nomaden/>

Rotman, E. (2021, 17 augustus). Van corona-brandhaard naar fietsstad: Milaan richt de blik op de toekomst. Change Inc. <https://www.change.inc/mobiliteit/van-corona-brandhaard-naar-fietsstad-milaan-richt-de-blik-op-de-toekomst-33915>

Schalck, D. (2022). MOBILITEITSVERSLAG 2022. In Rapport van de Mobiliteitsraad van Vlaanderen. Mobiliteitsraad van Vlaanderen. https://www.mobiliteitsraad.be/sites/default/files/documenten/MORA_20220617_mobiliteitsverslag_RAP.pdf

Sim, D. (2019). Soft city: Building Density for Everyday Life. Island Press.

Smart mobility | imec Vlaanderen. (z.d.). Imec. <https://www.imec.be/nl/vlaamse-innovatiemotor/impactdomeinen/smart-mobility-logistics>

Streven. Jaargang 72 (2005) - [tijdschrift] Streven [1991-], geraadpleegd via DBNL (KB, nationale bibliotheek)

Studies & cijfers | Vlaams verkeerscentrum. (2020). <https://www.verkeerscentrum.be/studies>

Traject. (z.d.). Traject - Op weg naar een duurzame mobiliteit. Traject. <https://traject.be/themas/mobiliteit-en-ruimte>

Transport. (z.d.). <https://vmm.vlaanderen.be/feiten-cijfers/lucht/vanwaar-komt-de-luchtverontreiniging/milieu-impact-mobiliteit>

User. (2024, 30 oktober). PAVILION ON EUROPAPLATZ. J.MAYER.H. <https://jmayerh.de/pavilion-on-europaplatz/>

Van Dale NEDERLAND. (z.d.). Van Dale NEDERLAND. <https://www.vandale.nl/gratis-woordenboek/nederlands/betekenis/mobiliteit>

Van Der Werf, H. (2024, 14 oktober). Romeinse wegen en mobiliteit over land. The Other Day. <https://theotherday.nl/artikel/romeinse-wegen-en-mobiliteit-over-land/>

Villa Voorheen. (z.d.). De eerste bussen en lijndiensten | Villa Voorheen. <https://www.villavoorheen.nl/artikelen/reizen-en-vervoer/de-eerste-bussen-en-lijndiensten>

Vlaamse Mobiliteitsvisie. (2040). Vlaamse mobiliteitsvisie 2040. In Vlaamse Mobiliteitsvisie. https://assets.vlaanderen.be/image/upload/v1645112287/Vlaamse_mobiliteitsvisie_2040_DEF_kospcu.pdf

Vlaamse overheid. (2023). Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen [Analyserapport]. https://assets.vlaanderen.be/image/upload/v1686052085/MOW_-_OVG_6_final6_t2p8ol.pdf

Waarom versneld naar een duurzame mobiliteit? | VLAIO. (z.d.). VLAIO. <https://www.vlaio.be/nl/begeleiding-advies/duurzaam-ondernemen/duurzame-mobiliteit/waarom-versneld-naar-een-duurzame>

Wat is duurzame mobiliteit? (z.d.-b). Netwerk Duurzame Mobiliteit. <https://www.duurzame-mobiliteit.be/wat-is-duurzame-mobiliteit>

Wat is duurzame mobiliteit? (z.d.). Netwerk Duurzame Mobiliteit. <https://www.duurzame-mobiliteit.be/wat-is-duurzame-mobiliteit>

Xu, E. (2018, 16 januari). atelier z+'s prefab service station in shanghai explores link between design and scenery. Designboom | Architecture & Design Magazine. <https://www.designboom.com/architecture/atelier-zplus-service-station-shanghai-design-scenery-01-16-2018/>

Zijderoute van China naar Europa. (2024, 26 maart). IsGeschiedenis. <https://isgeschiedenis.nl/nieuws/zijderoute-van-china-naar-europa>

. (2024, 28 oktober). River View Service Stations / Atelier Z+. ArchDaily. <https://www.archdaily.com/909211/river-view-service-stations-atelier-z-plus>

FIGURENLIJST

Figuur cover: *Pauwels, B.* (2025). Cover thesis [Foto]. Eigen beeldarchief.

Figuur 1: *Streven.* (2005). Overzicht romeins weggennet [Kaart]. Geraadpleegd van DBNL (KB, nationale bibliotheek)

Figuur 2: *Beeldbank Stadsarchief Amsterdam.* (z.d.). De trekschuit naar Haarlem bij het begin van de Haarlemmerweg-Haarlemmervaart circa 1652 [Foto]. Geraadpleegd van <https://slotenoudosdorp.nl/de-haarlemmertrekvaart-en-haarlemmerweg/>

Figuur 3: *Booy.* (2023). Beeld van een charabanc in Brussel [Foto]. Geraadpleegd van Conam. <https://conam.info/vraag-a-aanbod/opgeloste-vragen/240-een-charabanc-in-brussel>

Figuur 4: *The Postal Museum.* (z.d.). Mail Rail diagram, 1962 [Illustratie]. Geraadpleegd van Postal Museum. <https://www.postalmuseum.org/collections/story-of-mail-rail/>

Figuur 5: *Vlaamse overheid.* (2023). Motief verplaatsingsgedrag [Grafiek]. Geraadpleegd van <https://www.vlaanderen.be/statistiek-vlaanderen/mobiliteit/motief-verplaatsingen>

Figuur 6: *Vlaamse overheid.* (2023). Verplaatsingsgedrag: modale verdeling naar afstand [Grafiek]. Geraadpleegd van <https://www.vlaanderen.be/statistiek-vlaanderen/mobiliteit/verplaatsingsgedrag-modale-verdeling-naar-afstand>

Figuur 7: *Statbel.* (2024). Hoofdvervoersmodus volgens woonplaats (regio) [Grafiek]. Geraadpleegd van <https://statbel.fgov.be/nl/nieuws/auto-veruit-het-meest-gebruikte-vervoersmiddel-bij-pendelaars>

Figuur 8: *Vlaamse Overheid.* (2025). Filezwaarte [Grafiek]. Geraadpleegd van <https://www.vlaanderen.be/statistiek-vlaanderen/mobiliteit/filezwaarte>

Figuur 9: *Wat Is Duurzame Mobiliteit.* (z.d.). De mobiliteitsdonut [Illustratie]. Geraadpleegd van <https://www.duurzame-mobiliteit.be/wat-is-duurzame-mobiliteit>

Figuur 10: *Pelli Clarke & Partners.* (z.d.). Kaart transitnetwerk [Kaart]. Geraadpleegd van <https://pcparch.com/work/salesforce-transit-center>

Figuur 11: *Pelli Clarke & Partners.* (z.d.). Doorsnede Salesforce Transit Center [Illustratie]. Geraadpleegd van <https://pcparch.com/work/salesforce-transit-center>

Figuur 12: *Peter Bergner.* (z.d.). Foto met zicht op het plein rond 1960 voor het een verkeersknooppunt werd [Foto]. Geraadpleegd van <https://www.badische-zeitung.de/altes-foto-zeigt-wie-die-gegend-am-heutigen-europaplatz-um-1960-aussah>

Figuur 13: *David Franck.* (z.d.). Foto met zicht op het huidige plein [Foto]. Geraadpleegd van <https://jmayerh.de/pavilion-on-europaplatz/>

Figuur 14: *Atelier Z+.* (z.d.). Inplanting service stations [Foto]. Geraadpleegd van <https://www.archdaily.com/909211/river-view-service-stations-atelier-z-plus>

Figuur 15: *CreatAR Images.* (z.d.). Vooraanzicht van een service station [Foto]. Geraadpleegd van <https://www.archdaily.com/909211/river-view-service-stations-atelier-z-plus>

Figuur 16: *Pauwels, B.* (2025). Eigen interpretatie van SDN | Rural Mobility 2.0 - Yellow Window [Illustratie]. Geraadpleegd van <https://www.service-design-network.org/headlines/rural-mobility-20-yellow-window>

Figuur 17: *Eparanoia*. (2020). Station van Winterslag in 1987 [Foto]. Geraadpleegd van <https://www.flickr.com/photos/eparanoia/50061576496>

Figuur 18: *Boss*. (2015). Station van Waterschei in 1997 [Foto]. Geraadpleegd van <https://www.flickr.com/photos/55017458@N03/22286334722>

Figuur 19: *Knack*. (2012). C-Mine [Foto]. Geraadpleegd van <https://www.knack.be/nieuws/in-beeld-genk-vroeger-en-nu/>

Figuur 20: *Vlaamse Overheid*. (z.d.). Evence Coppéelaan voor de heraanleg [Foto]. Geraadpleegd van https://omgeving.vlaanderen.be/nl/transformatie-van-de-evence-coppeelaan-genk#paddle_components_carousel_block

Figuur 21: *Vlaamse Overheid*. (2025). Evence Coppéelaan na de heraanleg in 2025 [Foto]. Geraadpleegd van https://omgeving.vlaanderen.be/nl/transformatie-van-de-evence-coppeelaan-genk#paddle_components_carousel_block

Figuur 22: *Pauwels, B.* (2025). Het kolenspoornetwerk met aanduiding van hubs en projectlocatie [Illustratie]. Eigen beeldarchief.

Figuur 23: *Pauwels, B.* (2025). Schematische situering wijken en verkeersassen rondom Zwartberg [Illustratie]. Eigen beeldarchief.

Figuur 24: *Pauwels, B.* (2025). Huidige OV-netwerk [Illustratie]. Eigen beeldarchief.

Figuur 25: *Google Earth*. (2023). Overzichtsfoto projectlocatie [Foto]. Geraadpleegd van <https://earth.google.com>

Figuur 26: *Pauwels, B.* (2025). Schematische voorstelling naar het plan van 1955 [Illustratie]. Eigen beeldarchief.

Figuur 27: *Pauwels, B.* (2025). Schematische voorstelling naar het plan van 1975 [Illustratie]. Eigen beeldarchief.

Figuur 28: *Pauwels, B.* (2025). Schematische voorstelling naar het plan van 1984 [Illustratie]. Eigen beeldarchief.

Figuur 29: *Google Earth*. (2015). Luchtfoto 2015 [Foto]. Geraadpleegd van <https://earth.google.com>

Figuur 30: *Pauwels, B.* (2025). Schematische voorstelling naar het plan van 2019 [Illustratie]. Eigen beeldarchief.

Figuur 31: *Google Earth*. (2023). Luchtfoto 2023 [Foto]. Geraadpleegd van <https://earth.google.com>

Figuur 32: *Pauwels, B.* (2025). Schematische weergave van de zachte aansluitingen op het verkeerscomplex [Illustratie]. Eigen beeldarchief.

Figuur 33: *Pauwels, B.* (2024). Zijaanzicht brugcomplex [Foto]. Eigen beeldarchief.

Figuur 34: *HLN*. (2015). Conceptbeeld [Foto]. Geraadpleegd van <https://www.hln.be/genk/ruzie-over-oud-kolenspoor-a9c41624/>

Figuur 35: *Pauwels, B.* (2025). Inplanting [Illustratie]. Eigen beeldarchief.

Figuur 36: *Pauwels, B.* (2024). Overzicht van de bestaande structuur van het brugcomplex [Foto]. Eigen beeldarchief.

Figuur 37: *Pauwels, B.* (2025). Structuurmodel [Illustratie]. Eigen beeldarchief.

Figuur 38: *Pauwels, B.* (2025). Schematische voorstelling van de verschillende bewegingsstromingen [Illustratie]. Eigen beeldarchief.

Figuur 39: *Pauwels, B.* (2025). Aanduiding project en naast gelegen hubs [Illustratie]. Eigen beeldarchief.

Figuur 40: *Pauwels, B.* (2025). Isometrie niveaus [Illustratie]. Eigen beeldarchief.

Figuur 41: *Pauwels, B.* (2025). Niveau 0 [Plan]. Eigen beeldarchief.

Figuur 42: *Pauwels, B.* (2025). Niveau +1 [Plan]. Eigen beeldarchief.

Figuur 43: *Pauwels, B.* (2025). Niveau +2 [Plan]. Eigen beeldarchief.

Figuur 44: *Pauwels, B.* (2025). Niveau +3 [Plan]. Eigen beeldarchief.

Figuur 45: *Pauwels, B.* (2025). Niveau +4 [Plan]. Eigen beeldarchief.

Figuur 46: *Pauwels, B.* (2025). Mogelijke invulling van niveau +4 [Plan]. Eigen beeldarchief.

Figuur 47: *Pauwels, B.* (2025). Dak niveau [Plan]. Eigen beeldarchief.

Figuur 48: *Pauwels, B.* (2025). Doorsnede wijkhub Zwartberg [Plan]. Eigen beeldarchief.

Figuur 49: *Pauwels, B.* (2025). Gridpatroon [Plan]. Eigen beeldarchief.

Figuur 50: *Pauwels, B.* (2025). Primaire structuur [Plan]. Eigen beeldarchief.

Figuur 51: *Pauwels, B.* (2025). Verbindingsdetail vakwerk [Plan]. Eigen beeldarchief.

Figuur 52: *Pauwels, B.* (2025). Verbindingsdetail balk + kolom [Plan]. Eigen beeldarchief.

Figuur 53: *Dirk.* (2025). Grenen balken [Foto]. Geraadpleegd van <https://www.frankpouwer.nl/hout/oude-balken/oude-grenen-balken/>

Figuur 54: *Dirk.* (2025). Grenen planken [Foto]. Geraadpleegd van <https://www.frankpouwer.nl/hout/oude-planken/oude-grenen-planken/>

Figuur 55: *Dirk.* (2025). Grenen verbinding Geraadpleegd van <https://www.frankpouwer.nl/hout/oude-balken/oude-grenen-balken/>

Figuur 56: *Pauwels, B.* (2025). Gevelfragment [Plan]. Eigen beeldarchief.

Figuur 57: *Pauwels, B.* (2025). Aanzicht wijkhub Zwartberg [Illustratie]. Eigen beeldarchief.

Figuur 58: *Pauwels, B.* (2025). Schematische weergave van het dakontwerp [Illustratie]. Eigen beeldarchief.

Figuur 59: *Dr.A.J.Marsh.* (z.d.). Weergave van de zonnestand in zomer en winter [Illustratie]. Geraadpleegd van <https://drajmarsh.bitbucket.io/sunpath3d.html>

Figuur 60: *Pauwels, B.* (2025). Matrix manifest [Illustratie]. Eigen beeldarchief.

