

Business case

Antwerpen

colofon

InnoFiNS is een FWO-SBO project dat de implementatie van innovatieve financiering voor natuurgebaseerde oplossingen in Vlaamse steden onderzoekt.

Universiteit Antwerpen en Universiteit Hasselt brengen hiervoor onderzoekers uit verschillende disciplines - financiën en economie, bestuur, recht, planning en ontwerp, en sociologie - samen. Zij ontwerpen business cases voor concrete projecten in vier stedelijke living labs. Het project loopt van oktober 2021 tot en met september 2025.

Auteurs

Joeri Vandendriessche

Wito Van Oijstaeijen

Maira Finizola e Silva

Thomas Machiels

Tine Compernelle

Sebastien Lizin

Robby Houben

Tom Coppens

Publicatiedatum

1 april 2026

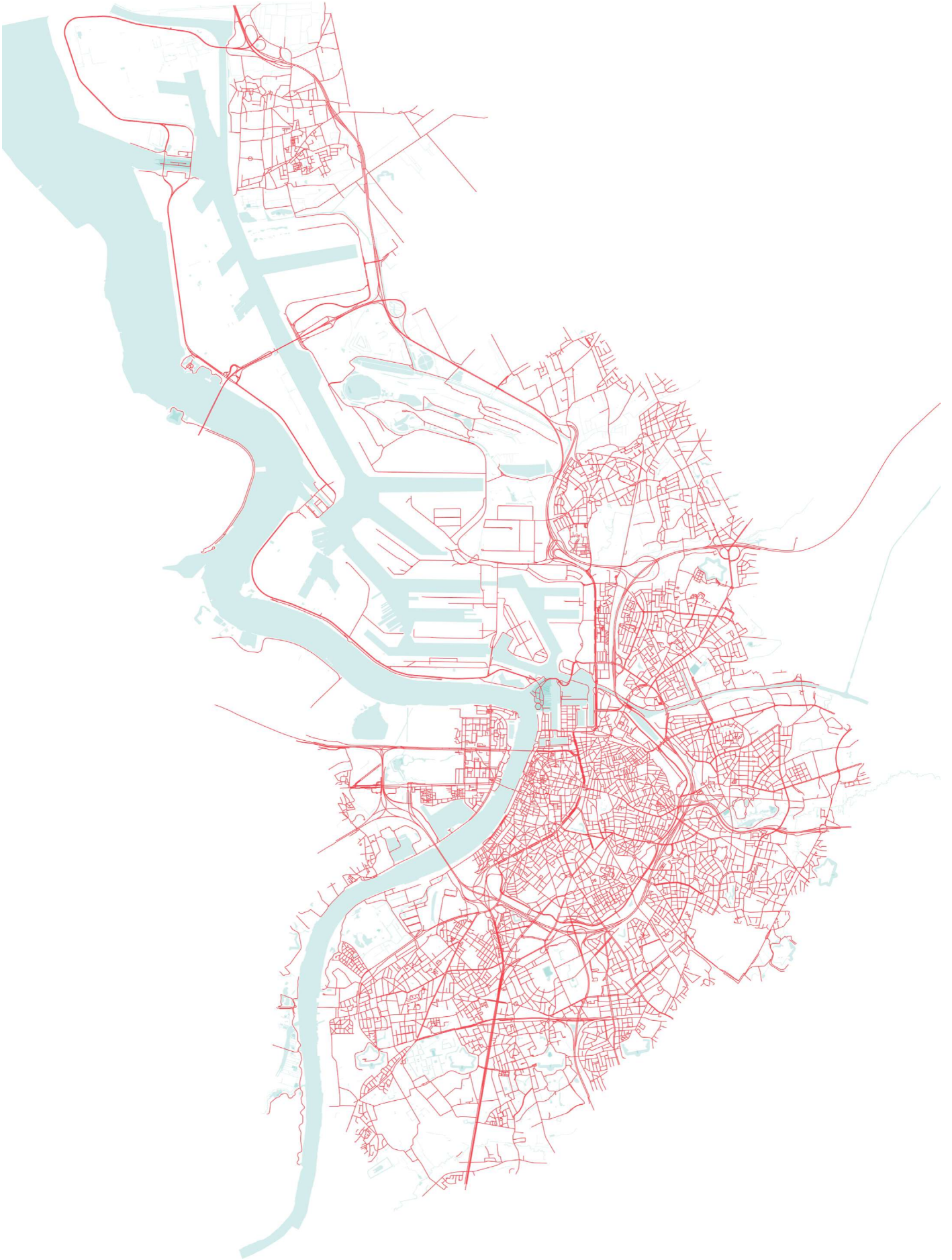
Dit onderzoek is mede mogelijk gemaakt door de financiering van het Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek Vlaanderen voor Strategisch Basisonderzoek.

Website: www.innofins.be

Contact: innofins@uantwerpen.be

**Dit rapport bevat de mening van de auteur(s) en niet noodzakelijk die van de lokale partners betrokken bij de living lab Antwerpen*

**Slimme financiering voor duurzame
Steden: Hoe technologie bedrijfskapitaal
kan helpen mobiliseren voor een
klimaatrobuuste stad**



Samenvatting

Deze business case onderzoekt de innovatieve financieringsmogelijkheden door bedrijven voor klimaatadaptatieprojecten in Antwerpen, met een focus op natuurgebaseerde oplossingen (Nature-Based Solutions, NBS). Zo bestaat er een aanzienlijke *adaptation finance gap*: de middelen die nodig zijn voor adaptatie via NBS overstijgen ruimschoots de beschikbare publieke financiering. Ondanks brede erkenning van de voordelen van NBS blijven structurele financiering en opschaling grote uitdagingen, door versnipperde verantwoordelijkheden, beperkte kennis over economische baten en onvoldoende betrokkenheid van private investeerders.

Uit literatuuronderzoek en gesprekken met bedrijven blijkt dat er een duidelijke bereidheid is om te investeren in (of betalen voor) lokale vergroening, vooral wanneer projecten tastbaar, zichtbaar en eenvoudig te communiceren zijn. Drijfveren zijn onder andere imago, werkomgeving en aansluiting bij bredere ESG-strategieën. Bedrijven met intrinsieke motivatie kunnen fungeren als duurzame partners en ambassadeurs. Initiatieven zoals cofinanciering met steden en projecten zoals "Bedrijfssites van de toekomst" bieden extra kansen voor engagement.

Tegelijkertijd bestaan belangrijke obstakels: stedelijke biodiversiteit en klimaatadaptatie zijn voor veel bedrijven abstract, en er ontbreken financiële modellen, meetbare impactindicatoren en transparante afspraken. Ook steden hebben vaak niet de capaciteit om samenwerkingen structureel op te zetten, wat leidt tot hoge transactiekosten, versnippering en beperkte schaalbaarheid. Zonder systematische opvolging dreigt de betrokkenheid van bedrijven af te nemen.

Opportunities liggen in de groeiende vraag naar lokale, controleerbare initiatieven, nieuwe duurzaamheidsrapportageverplichtingen zoals de CSRD, fiscale stimulansen en storytelling. Bedreigingen zijn reputatierisico's bij gebrekkige uitvoering, voorkeur van grote bedrijven voor internationale oplossingen, hoge coördinatiekosten en institutionele versnippering.

Opkomende technologieën kunnen deze barrières doorbreken. Blockchain maakt transacties en afspraken onveranderlijk en transparant, Internet of Things-sensoren leveren real-time impactdata, en artificiële intelligentie structureert en valideert deze gegevens. Zo ontstaat een digitaal ecosysteem

waarin investeringen gekoppeld zijn aan meetbare resultaten en smart contracts automatisch financiële stromen verdelen. Dit versterkt vertrouwen, verlaagt transactiekosten en biedt bedrijven de garanties die nodig zijn voor hun ESG- en CSR-doelstellingen.

Deze business case bevat zo concrete pistes voor de stad om aan de slag te gaan met heel wat bedrijven die in principe bereid lijken om NBS te financieren.

Inhoudstafel

1.	Inleiding	7
2.	Bedrijfsinvesteringen als financieringsmechanisme voor NBS	11
2.1	What's in it for them?	11
2.1.1	Risicobeheersing	12
2.1.2	Kostenbesparingen, bedrijfscontinuïteit en financiële incentives	12
2.1.3	Regelgeving (compliance)	13
2.1.4	Medewerkerwelzijn- en retentie	13
2.1.5	Reputatie en marktpositionering	14
2.2	Resultaten interviews	15
2.2.1	Motieven van bedrijven om te <i>investeren</i> in natuur	15
2.2.2	Financiële instrumenten en incentives	16
2.2.3	Lokaal vs. globaal & schaal	16
2.2.4	Governance, samenwerking, type bedrijven	17
2.2.5	Beheer en opvolging	17
2.2.6	Wetgeving en beleidsimpact	17
2.3	Resultaten bevraging bedrijven technologiesector	18
2.3.1	Motivatie voor algemene verduurzaming	18
2.3.2	Motivatie voor vergroening op het eigen bedrijventerrein	18
2.3.3	Motivatie voor vergroening op publiek domein	19
2.3.4	Bedrijven die nog niet financierden	20
2.4	Analyse – SWOT	21
2.4.1	Sterktes (Strengths)	21
2.4.2	Zwaktes (Weaknesses)	21
2.4.3	Kansen (Opportunities)	22
2.4.4	Bedreigingen (Threats)	22
3.	Het potentieel van opkomende technologieën	23
3.1	Greenwashing	23
3.2	Hoge transactiekosten	24
3.3	Wat heeft blockchain, gecombineerd met andere technologieën, te bieden	25
3.3.2	De toepassing	26
3.3.3	Enkele praktijkvoorbeelden	27
3.3.4	Een potentieel ontwerp	27
3.3.5	Uitdagingen en bedenkingen	30
4.	Conclusie	32

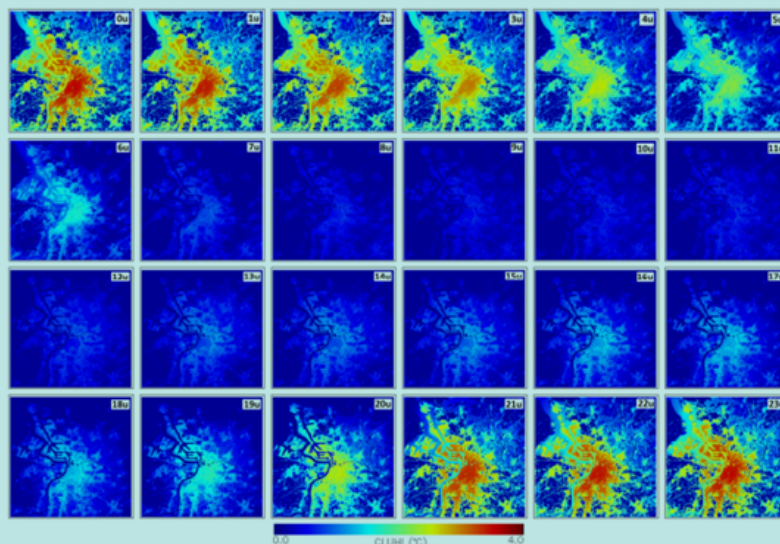
1. Inleiding

Deze business case onderzoekt hoe bedrijven actief kunnen bijdragen aan de financiering van natuurgebaseerde oplossingen in Vlaanderen, met een focus op Antwerpen. Het doel is een strategie te ontwikkelen die twee pijlers combineert: enerzijds inzicht in wat bedrijven motiveert om te investeren in natuurprojecten, en anderzijds het benutten van technologische innovaties (zoals distributed ledger technology (DLT)) om die financieringsbereidheid praktisch te faciliteren door middel van een digitaal financieel ecosysteem. Zo verschuiven middelen effectief naar lokale, impactvolle natuurinitiatieven in de context van groeiende corporate social responsibility budgetten in de bedrijfswereld.

Meer dan de helft van de globale bevolking leeft in steden. Deze stedelijke bevolking – zoals gedefinieerd door de Wereldbank – loopt in West-Europa op tot meer dan 75%.¹ In het door de Verenigde Naties gepubliceerde UN's Population Prospects 2022 wordt uiteengezet dat men tegen 2050 verwacht dat meer dan 80% van de Europese inwoners in verstedelijkt gebied zal wonen. Dit is niet anders voor Vlaanderen,

waar verstedelijkt gebied slechts 7% van het grondoppervlak uitmaakt, doch 41% van de bevolking huisvest.² Toenemende verstedelijking, gecombineerd met het hoge Vlaamse ruimtebeslag (+32%), en een uitzonderlijke verhardingsgraad (15.3% in 2022) noodzaken een systeemaanpak om het hoofd te bieden aan de zogenaamde triple planetary crisis (klimaatverandering, biodiversiteitsverlies, vervuiling).

Deze problematiek vormt een serieuze uitdaging voor steden zoals Antwerpen. Het stedelijk hitte-eiland effect (SHE) is een van de belangrijkste gevolgen van de toenemende verstedelijking, vooral als gevolg van de verharding van de omgeving en het gebrek aan natuurlijke 'groen-blauwe' infrastructuur, oftewel natuurgebaseerde oplossingen (zoals hierna toegelicht). Uit eerder onderzoek van VITO blijkt dat dit leidt tot aanzienlijke temperatuurverschillen tussen de stad en de omliggende gebieden (zie Figuur 1), met verschillen die oplopen tot maar liefst 8 à 9 °C. Daarnaast wordt een stad als Antwerpen geconfronteerd met problemen rond de huidige watervoorzieningen. Zo zijn de bestaande, ondergedimensioneerde rioleringsystemen niet uitgerust om extreme regenval – die steeds vaker voorkomt – op een doeltreffende manier op te vangen.³



Figuur 1: Temperatuurverschil gemeten over zomerperiode juli-augustus 2013 gemiddeld genomen per uur van de dag⁴

- 1 United Nations Population Division. World Urbanization Prospects: 2018 Revision.
- 2 <https://socius.be/organisatiebeleid/civiel-acterschap-in-een-wereld-in-verandering/ruimte-en-ruimtegebruik-op-het-platteland-en-in-de-stad/verstedelijking/>
- 3 Zie hieromtrent DE URBANISTEN, WITTEVEEN EN BOS en COMMON GROUND, "Waterplan Antwerpen, Samenvatting", september 2019. beschikbaar op: <https://www.antwerpenmorgen.be/nl/projecten/waterplan/tijdlijn>, 12. (hierna: "Waterplan")
- 4 Lauwaet, D., Maiheu, B., Aertsens, J. & De Ridder, K. (2013). Opmaak van een hittekaart en analyse van het stedelijk hitte-eiland effect voor Antwerpen – Eindrapport. Studie uitgevoerd in opdracht van Stad Antwerpen. VITO, RMA/N7817/2013., of via

Het Waterplan⁵, Groenplan⁶ en Klimaatplan⁷ van de Stad Antwerpen spelen in op de hierboven beschreven problematiek en streven daarnaast naar diverse socio-maatschappelijke, psychologische en andere voordelen (zogenaamde 'co-benefits'). Dit doen ze door in te zetten op extra groene en blauwe infrastructuur – oftewel natuurgebaseerde oplossingen (nature-based solutions, NBS) – als kern van een duurzaam toekomstgericht beleid. De uitdaging ligt echter niet alleen in het realiseren van dergelijke infrastructuur op het openbaar domein (gebieden en gebouwen in eigendom van de stad), maar ook op private eigendommen.

Dergelijke plannen en bijhorende inspanningen brengen onvermijdelijk kosten met zich mee. In tijden van financiële onzekerheid en steeds grotere maatschappelijke uitdagingen – die elk een budgettaire impact hebben – worden publieke autoriteiten, zoals de Stad Antwerpen, geconfronteerd met moeilijke kostafwegingen. Hierdoor ontstaat een financieringskloof voor klimaatmaatregelen, in het bijzonder op het vlak van klimaatadaptatie (het weerbaar maken van de fysieke omgeving tegen de hierboven beschreven effecten). In de literatuur wordt dit vaak aangeduid als de “adaptation finance gap” – een kloof die volgens verschillende rapporten verder blijft toenemen.^{8,9} Nochtans is voldoende financiering essentieel om de broodnodige opschaling van adaptatiemaatregelen mogelijk te maken.¹⁰

Deze financieringskloof en de bredere financiële context vertaalt zich ook op lokaal niveau, onder meer in Vlaanderen. Zo stelt de Vlaamse Vereniging voor Steden en Gemeenten (VMSG) dat stijgende uitgaven voor pensioenen, hulpverlening en politie de uitvoering van ambitieuze klimaatplannen onder druk zetten.¹¹ Hierdoor dreigt een ‘*implementation*

gap’, waardoor steden en gemeenten steeds kwetsbaarder worden voor de effecten van klimaatverandering.

Aangezien publieke middelen hiervoor onvoldoende volstaan, wordt het steeds belangrijker om alternatieve en innovatieve financieringsvormen te verkennen, onder meer door private actoren meer te betrekken. Op dit moment wordt immers nog ongeveer 98% van de financiering voor klimaatadaptatie gedragen door publieke actoren¹², terwijl private bijdragen fragmentarisch en beperkt blijven – wat aangeeft dat hier nog aanzienlijk onbenut potentieel ligt.

In de literatuur worden private actoren – en in het bijzonder bedrijven – vaak naar voren geschoven als belangrijke partners om klimaatfinanciering te faciliteren.¹³ Een belangrijk hiaat in deze bestaande literatuur, is dat de bedrijfswereld zelf weinig of niet betrokken wordt om deze hypothese naar haalbaarheid te toetsen. In het onderzoek dat de basis voor deze business case vormt, werd daarom nadruk gelegd op dataverzameling bij bedrijven en sectorfederaties, vanuit het voorgesteld financieringsmechanisme gedefinieerd als “vragers” van vergroeningsprojecten (of NBS). Daarnaast werden ook de “aanbieders” van vergroeningsprojecten (of NBS) in Vlaanderen betrokken in de dataverzameling. Met aanbieders bedoelen we bedrijven en NGOs die in Vlaanderen actief zijn om via (financiële) steun van bedrijven vergroeningsprojecten te faciliteren. Op deze manier wordt een zo volledig mogelijk beeld bekomen van het huidig landschap aan *natuurproducten*, de vraag ernaar vanuit bedrijven, hoe vraag en aanbod elkaar vinden en de haalbaarheid ervan, en mogelijke barrières naar opschaling en structurele toepassing

5 Zie o.m. Waterplan, 17-19.

6 Zie o.m. STAD ANTWERPEN STADSONTWIKKELING, “Levendig landschap, Groenplan stad Antwerpen”, februari 2017, beschikbaar op: <https://www.antwerpen.be/nl/info/52d5052439d8a6ec798b4a4c/een-groenplan-voor-de-stad>, 14. (hierna: “Groenplan”)

7 Zie o.m. STAD ANTWERPEN STADSONTWIKKELING, “Antwerpen voor Klimaat, Klimaatplan 2030”, beschikbaar op: <https://www.antwerpenmorgen.be/nl/projecten/klimaatplan-2030/media>, 65-91. (hierna: “Klimaatplan”)

8 <https://www.climatepolicyinitiative.org/publication/global-landscape-of-climate-finance-2023/>

9 Meraj, G., Hashimoto, S. Bridging the adaptation finance gap: the role of nature-based solutions for climate resilience. *Sustain Sci* 20, 1093–1107 (2025). <https://doi.org/10.1007/s11625-025-01655-1>

10 OECD (2023), “Development finance for climate and environment-related fragility: Cooling the hotspots”, OECD Publishing, Paris.

11 <https://www.vmsg.be/nieuwsoverzicht/stijgende-uitgaven-hypotheekeren-ambitieuw-lokaal-beleid>.

12 O.m. Rapport Internationaal Monetair Fonds (IMF): <https://doi.org/10.5089/9798400293290.066>

13 <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/6219bf23-87e1-5f30-aaf9-30e0cd793ce3>; <https://www.climatepolicyinitiative.org/publication/state-and-trends-in-climate-adaptation-finance-2023/>;

door de Stad Antwerpen (en gemeenten in het algemeen).

De brug zou zo geslagen kunnen worden naar ondernemingen die al investeringen doen in het kader van hun *corporate social responsibility* (CSR)- of ESG-beleid (*Environmental, Social and Governance*). Deze evolutie wordt verder gestimuleerd door nieuwe wetgevende initiatieven, zoals de Europese *Corporate Sustainability Reporting Directive* (CSRD)¹⁴, die bedrijven verplicht om transparanter te rapporteren over hun duurzaamheidsstrategie, -praktijken en -impact.

Een goed ontwikkeld CSR-beleid levert niet enkel maatschappelijke meerwaarde op, maar ook voor de bedrijven zelf concrete voordelen, zoals sterkere werknemersrelaties¹⁵, betere klantenbinding¹⁶, een verbeterd imago en vlottere samenwerking met publieke autoriteiten¹⁷. Het principe van "doing well by doing good"¹⁸ benadrukt dat maatschappelijke betrokkenheid en economische winst hand in hand kunnen gaan. Binnen dit kader neemt de Corporate Environmental Responsibility (CER) een steeds prominentere plaats in: de ecologische verantwoordelijkheid van bedrijven om bij te dragen aan de aanpak van klimaat- en milieuproblemen.¹⁹

De waaier aan mogelijke CER-interventies is breed en omvat onder meer het onderhoud en herstel van groenzones, (her)bebossingsprojecten, de financiering van onderzoek naar klimaatadaptatie en -mitigatie, en de ontwikkeling van duurzame technologieën.²⁰ Dergelijke initiatieven kunnen zowel deel uitmaken van een geïntegreerde bedrijfsstrategie (CSR/ESG) als een meer filantropisch karakter hebben. Daarmee tonen bedrijven hoe private investeringen niet alleen bijdragen aan de oplossing van mondiale uitdagingen, maar tegelijk ook waarde creëren voor de onderneming zelf.

Voor een stad als Antwerpen – waar een hoge concentratie aan economische activiteiten aanwezig is²¹, die tevens een kwart van de oppervlakte in de stad inneemt²² – betekent dit een groot potentieel om bedrijven te betrekken bij het dichten van de *adaptation finance* gap. In de praktijk blijkt echter dat het merendeel van de huidige bedrijfsuitgaven in het kader van CER gericht is op klimaatmitigatie, onder meer vanwege het groeiende belang van vrijwillige koolstofcompensaties en hun prominente rol in 'net-zero'-strategieën. Toch zien we een toenemend belang van kleinschalige initiatieven, zoals het aanplanten van zogenaamde 'bedrijfsbossen'

-
- 14 <https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting>
- 15 O.m. Glavas, A., & Piderit, S. K. (2009). How Does Doing Good Matter? Effects of Corporate Citizenship on Employees. *The Journal of Corporate Citizenship*, 36, 51–70. <http://www.jstor.org/stable/jcorpcti.36.51>; Onkila, T., & Sarna, B. (2022). A systematic literature review on employee relations with CSR : State of art and future research agenda. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 29(2), 435-447. <https://doi.org/10.1002/csr.2210>
- 16 O.m. Martínez, P., and Del Bosque, I.R. (2013). "CSR and customer loyalty: The roles of trust, customer identification with the company and satisfaction." *International journal of hospitality management*, 35, 89-99. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2013.05.009>
- 17 O.m. Hadani, M., & Coombes, S. (2012). Complementary Relationships Between Corporate Philanthropy and Corporate Political Activity: An Exploratory Study of Political Marketplace Contingencies. *Business & Society*, 54(6), 859-881. <https://doi.org/10.1177/0007650312463691> (Original work published 2015); Flammer, C., & Bansal, P. (2017). Does a long-term orientation create value? Evidence from a regression discontinuity. *Strategic Management Journal*, 38(9), 1827-1847. <https://doi.org/10.1002/smj.2629>
- 18 O.m. Falck, O., & Heblich, S. (2007). Corporate social responsibility: Doing well by doing good. *Business horizons*, 50(3), 247-254. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2006.12.002>
- 19 O.m. Babiak, K., & Trendafilova, S. (2011). CSR and environmental responsibility: Motives and pressures to adopt green management practices. *Corporate social responsibility and environmental management*, 18(1), 11-24. <https://doi.org/10.1002/csr.229>; Cai, L., Cui, J. & Jo, H. Corporate Environmental Responsibility and Firm Risk. *J Bus Ethics* 139, 563–594 (2016). <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2630-4>
- 20 Basu, M., Basu, A. (2025). "Harmonizing Business and Planet: Unveiling the Nexus of Corporate Social Responsibility, and Environmental Sustainability, for a Symbiotic Tomorrow". In: Singh, P., Daga, S., Yadav, K. (eds) Integrating Environmental Sustainability and Corporate Social Responsibility: A Move Beyond Profit. World Sustainability Series. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-81469-3_1
- 21 Stad in cijfers (<https://stadincijfers.antwerpen.be>) leert ons zo dat Antwerpen ongeveer 55.000 bedrijfsvestigingen telt, met onder meer een grote aanwezigheid van handel, diensten, chemie en petrochemie, de diamant en de mode. De dichtheden zijn dan ook naar behoren, met in het district Antwerpen zo'n 664 bedrijfsvestigingen per km² en in de stad Antwerpen in het algemeen zo'n 509 bedrijfsvestigingen per km².
- 22 <https://www.antwerpen.be/nieuws/we-hebben-bedrijven-en-organisaties-nodig-om-antwerpen-klaar-te-maken-voor-het-klimaat-van-de-toekomst-met-deze-oproep-bieden-we-hen-extra-ondersteuning>

verspreid over Vlaanderen.²³ Daarnaast ontstaan ook meer grootschalige projecten, zoals in en rond Mechelen, waar bedrijven worden aangetrokken om het herstel van onder andere natte natuur te financieren in het kader van het project 'Business for Nature'.²⁴ Het feit dat er appetijt bestaat – én zelfs marktoplossingen – blijkt uit de aanwezigheid van verschillende (al dan niet for profit) actoren die actief inzetten op zowel dit soort natuurgebaseerde projecten als private financieringsvormen door bedrijven.²⁵

Het onderwerp van deze businesscase bestaat dan ook uit een verkenning van bedrijfsfinanciering, in het kader van CER, voor natuurgebaseerde oplossingen in de Stad Antwerpen. Dit gebeurt aan de hand van een literatuurstudie en eigen empirisch onderzoek. Voor dat laatste voerden we interviews met diverse aanbieders die in deze context actief zijn, en organiseerden we een bevraging onder kernbedrijven in de technologiesector. Op basis daarvan formuleren we een SWOT-analyse gericht aan beleidsmakers – in het bijzonder de stad Antwerpen. Na bespreking van deze bevindingen gaan we in op het potentiële gebruik van opkomende technologie. In het licht van *smart cities* en het toenemende gebruik van technologie door zowel publieke autoriteiten (zoals de stad) als private actoren, is het namelijk gepast om te onderzoeken in welke mate dergelijke technologieën kunnen bijdragen aan bepaalde (geïdentificeerde) barrières. Het uitgewerkte concept dat volgt, focust op het gebruik van blockchain en ondersteunende technologieën (zoals artificiële intelligentie en *Internet of Things*), om twee belangrijke problemen uit de praktijk, de literatuur en onze bevindingen aan te pakken: *greenwashing* en *hoge transactiekosten*. Het eerste verwijst naar het ontbreken van daadwerkelijke impact van investeringen die als

groen worden voorgesteld.²⁶ Het tweede betreft de vaak complexe keten van tussenpersonen en de hoge kosten die bijvoorbeeld gepaard gaan met de verificatie van impact.

23 <https://www.made-in.be/oost-vlaanderen/willy-naes-sens-plant-bedrijfsbos-aan-jeugdbewegingen-wandelaars-fietsers-of-ruiters-ieder-een-is-er-welkom/>; <https://www.hln.be/gent/gents-advocatenkantoor-plant-bedrijfsbos-ter-nagedachtenis-aan-rune-eeen-troostende-gedachte~a4b0bd0a/>; <https://www.nieuwsblad.be/regio/oost-vlaanderen/regio-gent/gent/vastgoedfirma-plant-eigen-bedrijfsbos-niet-in-afrika-of-zuid-amerika-maar-hier-maken-we-het-verschil/56480168.html>

24 <https://www.natuurpunt.be/natuurpark-rivierenland/business-for-nature>.

25 <https://www.demorgen.be/nieuws/kunnen-bedrijfsbossen-voor-meer-groen-zorgen-in-vlaanderen-b2d03a804/> (ForestFWD); <https://www.natuurpunt.be/bos-voor-ieder-een/plant-jouw-bedrijfsbos>

26 Een investering of product wordt 'groen' genoemd terwijl dit in de praktijk niet zo is (Vargas, 2024)

2. Bedrijfsinvesteringen als financieringsmechanisme voor NBS

2.1 What's in it for them?

Voor dit luik werd beroep gedaan op bestaande (academische) literatuur om systematisch te argumenteren waaruit bedrijven meerwaarde kunnen halen door te investeren in (publieke) klimaatadaptatie. Zoals eerder aangehaald, hebben (de meeste) bedrijven – zeker grote bedrijven – vandaag CSR-budgetten, die aangewend kunnen worden voor allerlei maatschappelijke doelen. Bedrijven worden aangemoedigd om zich in te zetten voor positieve CSR-activiteiten die ten goede komen aan belanghebbenden buiten aandeelhouders, waaronder werknemers, klanten en de bredere gemeenschap.^{27,28} CSR-initiatieven worden algemeen erkend als inspanningen van bedrijven om positieve maatschappelijke effecten te creëren, zoals het verbeteren van de volksgezondheid, het verlichten van armoede, het ondersteunen van duurzame ontwikkeling en het bevorderen van het welzijn van werknemers.^{29,30} De algemene, onderliggende idee hierachter is dat bedrijven niet enkel economische en juridische verplichtingen hebben, maar ook ethische en discretionaire verantwoordelijkheden naar de maatschappij.³¹ Deze (vrijwillige) activiteiten die bedrijven onder hun CSR-beleid ondernemen hebben als belangrijkste doel om de positieve

impact van de bedrijfsvoering te maximaliseren en de negatieve impact ervan te minimaliseren. Het CSR-beleid van een onderneming gaat daarom verder dan filantropie. Deze activiteiten worden vaak in verband gebracht met een verbeterde reputatie, concurrentievoordeel en financiële prestaties.^{32,33,34} CSR houdt ook in dat bedrijven negatieve maatschappelijke effecten aanpakken en verminderen, zoals het veroorzaken van milieuschade, onveilige arbeidsomstandigheden, een zware ecologische voetafdruk of het verdrijven van gemeenschappen.³⁵ Maatschappelijk kapitaal binnen gemeenschappen is essentieel en stimuleert bedrijven dan ook om schadelijke effecten voor niet-aandeelhouders te minimaliseren.³⁶ Het principe van *“doing well by doing good”* heeft de laatste decennia op die manier aan populariteit gewonnen. Vanuit de kritiek dat hierin een impliciete nadruk op het economische *“doing well”* ligt, wordt dit recent ook geformuleerd als *“doing well and doing good”*. Hierbij wordt de maatschappelijke verantwoordelijkheid die bedrijven dragen op eenzelfde niveau geplaatst als hun waardemaximaliserend karakter.

De toepassing van “CSR-financiering” voor (publieke) NBS beslaat slechts een deel van het uitgebreide CSR-beleid. Milieu- of klimaatbetrokkenheid vanuit bedrijfsperspectief maakt integraal deel uit van CSR als vorm van *Corporate Environmental Responsibility (CER)*.³⁷ Een brede waaier aan interventies kan onder deze noemer beschouwd worden: ondersteunen van onderhoud van groene

- 27 Hoi, C., Wu, Q., & Zhang, H. (2016). Community Social Capital and Corporate Social Responsibility. *Journal of Business Ethics*, 152, 647-665. <https://doi.org/10.1007/S10551-016-3335-Z>
- 28 Pfajfar, G., Shoham, A., Małecka, A., & Zalaznik, M. (2022). Value of corporate social responsibility for multiple stakeholders and social impact – Relationship marketing perspective. *Journal of Business Research*. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.01.051>
- 29 Freeman, T., Foley, K., Anaf, J., Nosworthy, B., & Baum, F. (2025). A systematic-narrative hybrid review of evidence: Exploring how corporate social responsibility initiatives impact population health. *Health*, 13634593241313433. <https://doi.org/10.1177/13634593241313433>
- 30 Ramesh, K., Saha, R., Goswami, S., , S., & Dahiya, R. (2018). Consumer's response to CSR activities: Mediating role of brand image and brand attitude. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*. <https://doi.org/10.1002/CSR.1689>
- 31 Carroll, A. B. (1991). The pyramid of corporate social responsibility: Toward the moral management of organizational stakeholders. *Business horizons*, 34(4), 39-48.
- 32 Mai, N., Nguyen, A., & Nguyen, T. (2021). Implementation of Corporate Social Responsibility Strategy to Enhance Firm Reputation and Competitive Advantage. *Journal of Competitiveness*. <https://doi.org/10.7441/joc.2021.04.06>
- 33 Miller, S., Eden, L., & Li, D. (2018). CSR Reputation and Firm Performance: A Dynamic Approach. *Journal of Business Ethics*, 163, 619-636. <https://doi.org/10.1007/S10551-018-4057-1>
- 34 Rothenhoefer, L. (2018). The Impact of CSR on Corporate Reputation Perceptions of the Public—A Configurational Multi-Time, Multi-Source Perspective. *POL: Other Strategy & Social Policies (Topic)*. <https://doi.org/10.1111/beer.12207>
- 35 Johnston, A., Amaeshi, K., Adegbite, E. et al. Corporate Social Responsibility as Obligated Internalisation of Social Costs. *J Bus Ethics* 170, 39–52 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10551-019-04329-y>
- 36 Awa, H.O., Etim, W. & Ogbonda, E. Stakeholders, stakeholder theory and Corporate Social Responsibility (CSR). *Int J Corporate Soc Responsibility* 9, 11 (2024). <https://doi.org/10.1186/s40991-024-00094-y>
- 37 Babiak, K., & Trendafilova, S. (2010). CSR and environmental responsibility: motives and pressures to adopt green management practices. *Corporate Social Responsibility And Environmental Management*, 18(1), 11–24. <https://doi.org/10.1002/csr.229>

zones, (her)bebossen, financiële steun voor onderzoek naar klimaatadaptatie en -mitigatie, etc.³⁸. Om de relevantie van NBS te duiden binnen het bredere narratief van (al dan niet tastbare) meerwaardecreatie vanuit het oogpunt van de bedrijfs wereld, wordt hieronder een overzicht geboden van de baten die in de literatuur beschreven worden. De argumentering werd toepast op de specifieke Antwerpse context waar zinvol.

2.1.1 Risicobeheersing

De meest voor de hand liggende en meest tastbare motivatie voor bedrijven om aan klimaatadaptatie te doen, is wanneer ze zelf geconfronteerd worden met een klimaatgerelateerde waterproblematiek (voornamelijk wateroverlast) of wanneer ze hinder ondervinden van een stedelijke hitte-eiland effect. In dergelijke situaties – waar de operationele continuïteit of productiviteit in gevaar komt – bieden NBS een kostenefficiënte adaptatiestrategie.³⁹ Voor bedrijven in deze situatie zijn NBS op het eigen bedrijventerrein een oplossing. Technisch kan het voor veel bedrijven ook niet haalbaar zijn om interventies op het eigen bedrijventerrein te maken, of de impact ervan zal te beperkt zijn. NBS in de directe nabijheid van het bedrijventerrein kunnen hiervoor interessant zijn, wat voor publieke actoren de deur opent naar een potentieel partnerschap op het publiek domein.

Alle maatregelen die bovendien bijdragen aan het verbeteren en verzekeren van de waterhuishouding in Antwerpen zijn ook voor bedrijven hoogst relevant. Gezien de kwetsbaarheid voor waterstress (het Scheldebekken als meest kwetsbare regio in Noord-West Europa)⁴⁰ en de grote waterafhankelijkheid van industriële processen in het Antwerpse, hangt het algemene (publieke) watersysteem rechtstreeks samen met de bedrijfsvoering. In deze gevallen kunnen ingrepen op publiek domein een structurele

risicoverlaging voor bedrijven betekenen, wat een tastbare meerwaarde oplevert voor het bedrijf.

Een bijkomende component van risicobeheersing is verzekering. Een groot aantal panden en bedrijven in het Antwerpse geeft uit op overstromingsgevoelig terrein. In het kader van klimaatverandering en het vaker voorkomen van extreme weersfenomenen, zien we dat verzekeraars hier meer en meer op inspelen. Dit leidt vandaag al niet enkel tot hogere verzekeringspremies of franchisen, maar percelen (of bepaalde risico's op bepaalde percelen) kunnen tevens onverzekerbaar (cf. overstromingsgebieden) worden.⁴¹ Verzekeraars hebben zo een belangrijke incentive voor klimaatadaptatie-actie in handen. Preventieve investeringen in risicobeheersing door middel van NBS worden op deze manier een vorm van kostenbesparing op langere termijn.

2.1.2 Kostenbesparingen, bedrijfscontinuïteit en financiële incentives

Zoals eerder aangehaald, wordt algemeen aangenomen dat NBS een kostenefficiënte manier is om aan risicomitigatie te doen. Los van deze uitgespaarde kosten op de middellange tot lange termijn, vindt duurzaamheid ook meer en meer weerslag op de financiële markten. Hierdoor kunnen bedrijven besparen op kapitaalkosten door *green financing* en *green lending*.⁴² Een voorbeeld hiervan zijn specifieke duurzaamheidsgebonden leningen (*sustainability-linked loans*), waarmee bedrijven aan (beperkt) gunstigere tarieven kunnen lenen (of een hogere kans op ontlenen bekomen) om ESG-gerelateerde investeringen te maken. Bovendien zijn dergelijke leningen enkel gunstiger wanneer men de gestelde doelen effectief bereikt. Hierbij dient echter ook vermeld te worden dat problemen rond greenwashing vaker voorkomen, als gevolg van zwakke duurzaamheidstargets en moeilijke meetbaarheid van bepaalde ESG

38 https://www.weforum.org/stories/2025/02/forest-restoration-meeting-corporate-climate-and-biodiversity-goals/?utm_source=chatgpt.com

39 Vicarelli M, Sudmeier-Rieux K, Alsadadi A, Shrestha A, Schütze S, Kang MM, Leue M, Wasielewski D, Mysiak J. On the cost-effectiveness of Nature-based Solutions for reducing disaster risk. *Sci Total Environ.* 2024 Oct 15;947:174524. doi: 10.1016/j.scitotenv.2024.174524. Epub 2024 Jul 6. PMID: 38972413.

40 <https://www.kuleuven.be/engage/duurzaamheid/vk-tegelwippen/water-waterinfiltratie/vlaanderen-heeft-een-hoge-kwetsbaarheid-voor-droogte>

41 Rapport "De invloed van klimaatverandering op schadeverzekering" van de Nederlandse Autoriteit Financiële Markten

42 Cui, H., Wang, R., & Wang, H. (2020). An evolutionary analysis of green finance sustainability based on multi-agent game. *Journal of Cleaner Production*, 269, 121799.

key performance indicators (KPIs).⁴³ Het grootste staatsinvesteringsfonds ter wereld (het Noorse Government Pension Fund Global) besloot hiertoe bedrijven in haar portefeuille aan extra screening te onderwerpen naar natuurimpact en afhankelijkheid.⁴⁴ De EU's Sustainable Finance Disclosure Regulation (SFDR)⁴⁵ biedt het regelgevend kader voor kredietinstellingen om duurzaamheid systematisch te beschouwen bij het verlenen van kredieten, wat op zijn beurt bedrijven (kredietnemers) stimuleert om te investeren in duurzame bedrijfsvoering. Daarnaast zien we ook *biodiversity credits* of *nature credits* aan geloofwaardigheid winnen. In juli 2025 lanceerde de Europese Commissie haar 'Roadmap to Nature Credits'. De graduele toename van financiële *groene* instrumenten, alsook de betere traceerbaarheid en transparantie (gegarandeerd door technologische ontwikkelingen – zie later), maakt dat bedrijven meer en meer gedreven worden om ESG te incorporeren. Dit gecombineerd met een groeiend bewustzijn rond natural capital en biodiversiteit, creëert een voedingsbodem die het financieren van of het investeren in NBS stimuleert.

2.1.3 Regelgeving (compliance)

De Europese Green Deal en wetgeving rond duurzaam ondernemen (zoals de Europese *Corporate Sustainability Reporting Directive* of CSRD) maken het voor grote ondernemingen verplicht om risico's, kansen én impact op het milieu transparant te rapporteren.⁴⁶ Investeren in

NBS helpt bedrijven te anticiperen op strengere omgevingsnormen en toont compliance aan in duurzaamheidsrapportages. Dit voorkomt niet alleen sancties, maar creëert ook strategische voordelen. Daarnaast maakt de interpretatie van bestaande instrumenten of regels dat bedrijven niet zomaar kunnen *claimen* dat ze groen zijn of doen⁴⁷ en zelfs potentieel de verplichting hebben (op basis van de zorgvuldigheidsregel) om groen te handelen.⁴⁸

2.1.4 Medewerkerwelzijn- en retentie

Werkomgevingen met natuurlijke elementen verbeteren welzijn, gezondheid en productiviteit van medewerkers. Groenere bedrijfssites zorgen voor stressreductie, lagere ziekteverzuimcijfers en een aantrekkelijkere werkomgeving.^{49,50} Naast vergroening van het eigen terrein, financieren bedrijven ook zogenoemde bedrijfsbossen. Met bedrijfsbossen kunnen bedrijven via plantacties en onderhoud teambuildings organiseren en betrokkenheid van werknemers creëren.⁵¹ Bovendien worden deze bedrijfsbossen ook als verkoopsargument aangehaald om nieuwe werknemers aan te trekken. Ook meer 'disparate' initiatieven bestaan, waarbij bedrijven bijvoorbeeld één boom per werknemer financieren.⁵² Dergelijke initiatieven kunnen aldus gezien worden als investering in het uitdragen van de visie van het bedrijf naar (potentiële) werknemers. Gegeven de krapte op de Vlaamse arbeidsmarkt, waar een enquête van Voka bij 500 ondernemingen uitwijst dat 9 op 10 ondernemingen het lastig heeft geschikt

43 [https://www.reuters.com/sustainability/sustainable-finance-reporting/loans-linked-esg-face-overhaul-by-under-pressure-banks-2023-11-10/#:~:text=Sustainability%2Dlinked%2Dloans%2D\(SLL\),emissions%20or%20improving%20board%20diversity](https://www.reuters.com/sustainability/sustainable-finance-reporting/loans-linked-esg-face-overhaul-by-under-pressure-banks-2023-11-10/#:~:text=Sustainability%2Dlinked%2Dloans%2D(SLL),emissions%20or%20improving%20board%20diversity).

44 <https://www.reuters.com/sustainability/sustainable-finance-reporting/why-valuing-nature-people-is-just-important-financials-2025-03-19/>

45 https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/disclosures/sustainability-related-disclosure-financial-services-sector_en

46 European Commission (2023). *Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD)*.

47 E. TERRYEN en B. KEIRSBILCK, "Milieuclaims – tussen greenwashing en greenhushing – recente ontwikkelingen", *DCCR* 2024, 21-46.

48 Zie met name de Milieudefensie-zaken in Nederland.

49 Van den Bosch, M., & Sang, Å. O. (2017). Urban natural environments as nature-based solutions for improved public health—A systematic review of reviews. *Environmental research*, 158, 373-384.

50 Davies, H. J., Doick, K. J., Hudson, M. D., Schaafsma, M., Schreckenber, K., & Valatin, G. (2018). Business attitudes towards funding ecosystem services provided by urban forests. *Ecosystem Services*, 32, 159-169. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.07.006>

51 <https://omgeving.vlaanderen.be/nl/green-deal-bedrijven-en-biodiversiteit-004/waarom-een-bedrijfsbos-meer-opbrengt-dan-enkel-bomen>

52 Mansourian, S., & Vallauri, D. (2022). Unravelling the extent of tree planting by corporations. *Corporate Social Responsibility And Environmental Management*, 30(3), 1514-1523. <https://doi.org/10.1002/csr.2434>. Bijvoorbeeld de Italiaanse vestiging van Bayer, een multinationalaal chemiebedrijf dat ook een noemenswaardige vestiging in Antwerpen heeft, die investeerde in het planten van 1650 bomen: één boom voor elke werknemer in de vestiging: *BAYER, Bayer's Offsetting Approach: focusing on emission reduction while building up nature-based solutions*, 2023, beschikbaar op: <https://www.bayer.com/sites/default/files/2023-02-01-com-offsetting-publicationv4.pdf>, 21.

personeel te vinden⁵³, kan een aantrekkelijke werkomgeving een duidelijk concurrentieel voordeel opleveren. In Antwerpen specifiek stelt men vast dat vacatures voor administratief personeel niet opgevuld geraken, en ook in de chemische sector stelt men vast dat aanwerven van personeel een grote uitdaging is. personeel niet opgevuld geraken⁵⁴, en ook in de chemische sector stelt men vast dat aanwerven van personeel een grote uitdaging is.⁵⁵

2.1.5 Reputatie en marktpositionering

In het digitaal tijdperk is het creëren van een duidelijke en positieve brand image van kritiek belang. Consumenten en investeerders hechten toenemende waarde aan duurzaam en lokaal verantwoord ondernemen. Bedrijven die investeren in zichtbare, lokale klimaatmaatregelen zoals NBS bouwen aan hun reputatie als toekomstgerichte en maatschappelijke actor. Uit een survey van Nielsen (2021) blijkt dat 73% van consumenten bereid is meer te betalen voor producten van bedrijven die aantoonbaar bijdragen aan duurzaamheid en klimaatoplossingen (bijvoorbeeld, Patagonia)⁵⁶. In lijn met deze bevindingen zien we diverse campagnes waarbij bedrijven beloven om een fractie van hun omzet (of per aankoop van een geproduceerd product) te vergroenen (bijvoorbeeld het planten van een boom).⁵⁷ Daarnaast zijn bedrijven in het Antwerpse een onderdeel van het stedelijk weefsel. Deze verwevenheid zorgt ervoor dat hun lokale reputatie en lokale verankering elementair zijn voor de bedrijfsvoering. Het garanderen en onderhouden van een goede “community” resulteert in een *social licence to operate* en een navenante goede positie bij (lokale) autoriteiten.⁵⁸

53 <https://pers.voka.be/9-op-10-ondernemingen-blijft-moeilijk-geschied-personeel-vinden>

54 <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2022/01/10/voor-het-eerst-groot-tekort-aan-administratief-personeel-in-en-r/>

55 <https://www.pomantwerpen.be/nl/nieuws/350-openstaande-vacatures-we-are-chemistry-jobevent-matcht-jong-talent-met-jobkan-sen-chemie>

56 <https://eu.patagonia.com/be/en/one-percent-for-the-planet.html#:~:text=Since%201985%2C%20Patagonia%20has%20pledged,difference%20in%20their%20local%20communities.>

57 Mansourian, S., & Vallauri, D. (2022). Unravelling the extent of tree planting by corporations. *Corporate Social Responsibility And Environmental Management*, 30(3), 1514–1523. <https://doi.org/10.1002/csr.2434>

58 Hadani, M., & Coombes, S. (2012). Complementary Relationships Between Corporate Philanthropy and Corporate Political Activity. *Business & Society*, 54(6), 859–881. <https://doi.org/10.1177/0007650312463691>.

2.2 Resultaten interviews

Uit literatuuronderzoek en verkennende gesprekken met Vlaamse/Belgische sectorfederaties, onderscheidde we criteria die de business case voor bedrijfsinvesteringen beïnvloeden. Deze criteria werden in semigestructureerde interviews met “aanbieders” van vergroeningsprojecten getoetst aan hun gepercipieerd belang en hoe ze geacht worden zich te verhouden tot andere factoren die de betalingsbereidheid van bedrijven kunnen beïnvloeden (motieven, financiële instrumenten en incentives, lokaal vs globaal & schaal, governance, samenwerking en type bedrijven, beheer en opvolging, en tenslotte wetgeving en beleidsimpact). Tot deze aanbieders behoren zowel CEOs van NGOs als meer commerciële bedrijven die in Vlaanderen trachten om via bedrijven fondsen te werven voor vergroening. In totaal werden zes semigestructureerde interviews afgenomen tussen februari en mei 2025, dewelke gemiddeld één uur duurden. De input die werd bekomen uit de interviews werd geanonimiseerd. Alle interviews werden volledig getranscribeerd, vervolgens gesynthetiseerd per criterium en uitgeschreven. Daarna werden deze inzichten vanuit de aanbodsijde aangevuld met een verkenning van de “vraagzijde”. In het kader van het voorgesteld financieringsmechanisme wordt de bedrijfswereld gedefinieerd als de vragers van vergroeningsprojecten of NBS in de context van hun CSR/ESG-beleid. Gegeven de belangrijke vertegenwoordiging van bedrijven uit de technologiesector in Antwerpen en hun energie- en materiaal intensieve achtergrond, werd een enquête uitgevoerd bij de leden van de stuurgroep duurzaamheid van Vlaamse technologiebedrijven (20 deelnemers). Tenslotte wordt een SWOT-analyse gemaakt die tracht de brug te vormen tussen het theoretische luik (hoofdstuk 2.1) rond de rationale voor bedrijven en de resultaten uit de praktijk (bekomen door interviews en enquête).

In dit hoofdstuk wordt het woord investering gecursiveerd. Om van een investering te spreken, verwacht een bedrijf immers zelf een duidelijk en tastbaar rendement. In het kader van bijdragen aan natuur, is deze relatie vooralsnog moeilijk kwantificeerbaar. Dit zorgt ervoor dat de termen “investeren”, “sponsoren”, “financieren” en “bijdragen aan” door elkaar werden gebruikt door deelnemers aan dit onderzoek. Het is onduidelijk of we in het kader hiervan dus kunnen spreken van

daadwerkelijke investeringen.

2.2.1 Motieven van bedrijven om te *investeren* in natuur

Over het algemeen beschouwt men dat bedrijven steeds vaker interesse hebben om te *investeren* in natuurprojecten, maar de drijfveren variëren sterk. Daarnaast stellen we vast dat zowel in bestaande tools (zoals bijvoorbeeld populariteit van koolstofcertificering of *carbon offsetting* in tegenstelling tot *nature credits*), als in de gedachtegang van mensen en bedrijven, natuur en biodiversiteit eenvoudig gereduceerd worden tot de aanplanting van bomen. Dit zorgt voor een extra uitdaging om fondsen te werven voor projecten die (stedelijke) NBS beogen.

We kunnen bij de reden tot natuurinvestering drie duidelijke categorieën onderscheiden. Bij categorie één gaat het om bedrijven die ageren vanuit een duidelijke intrinsieke motivatie om het goede te doen – *environmental responsibility*: ze willen bijdragen aan een leefbare planeet, maatschappelijke impact realiseren of anticiperen op toekomstige generaties. Dit zijn vaak familiebedrijven of organisaties waar de CEO, of het leiderschap persoonlijk geëngageerd is. Deze groep denkt in termen van verantwoordelijkheid, niet per se in termen van ‘compensatie’.

Voor een bredere groep bedrijven geldt een meer pragmatische benadering. Hun motivatie is vaak gekoppeld aan reputatiebeheer, *employer branding* of *klantenbinding* (vooral voor *business to consumer* of ‘B2C-bedrijven’). Vergroeningsprojecten worden dan een manier om medewerkers te betrekken, klanten te inspireren, engagement naar de directe omgeving van het bedrijf te tonen of de eigen duurzaamheidsdoelstellingen te visualiseren. Vooral initiatieven met hoge belevingswaarde (zoals boomplantacties, terreinbezoeken of teambuildingsmomenten in het groen) zijn populair. De visuele kracht van bomen, hun symbolische waarde en hun eenvoud om mee te communiceren blijken daarbij doorslaggevend. Andere baten van vergroening (bv. bodemkwaliteit, waterbeheer) worden zelden spontaan als aantrekkelijk of duidelijk gepercipieerd.

Een derde groep bedrijven zijn bedrijven die slechts in beweging te brengen zijn onder invloed van een

compliance-druk (regelgeving) of subsidie-*incentives*.

Zonder externe prikkel is hun participatie onbestaande, hier is dus enkel sprake van een functionele motivatie.

Algemeen concluderen we dus dat een bedrijf of investeerder een duidelijk idee moet hebben over de impact en meerwaarde die de bijdrage hun kan bezorgen, en verwacht iets duidelijk terug te krijgen:

- Ecologische/maatschappelijke meerwaarde (categorie 1);
- Commercieel (categorie 2);
- Compliance met wet- of regelgeving (categorie 3).

2.2.2 Financiële instrumenten en incentives

Een belangrijk knelpunt bij de opschaling van nature-based solutions is het gebrek aan duidelijke financiële instrumentering. Veel bedrijven willen wel *investeren*, maar weten niet hoe eraan te beginnen. Transparantie over kosten, baten en beheer is daarom cruciaal. Cijfers en impactindicatoren overtuigen meer dan vage duurzaamheidsclaims. Met name voor bedrijven die niet vanuit de intrinsieke motivering natuurinvestering overwegen, zijn dit kritieke succesfactoren. Het overtuigen van bedrijven om te *investeren* in publieke of semi-publieke NBS vraagt om duidelijke (co-) financieringsmodellen, transparante afspraken en gedeelde waardecreatie. In veel gevallen ontbreekt het aan inzicht in hoe bedrijven effectief kunnen bijdragen, wat leidt tot terughoudendheid. Hierbij stellen we vast dat een commerciële insteek of systematiek rond de vermarkting van NBS of natuurprojecten op lokaal niveau ontbreekt, waardoor het bestaande potentieel aan private fondsenwerving niet (voldoende) benut wordt.

Sponsoring alleen volstaat doorgaans niet voor bedrijven, die vaak meer *return-on-investment* wensen. Sommige bedrijven zijn op zoek naar structurele partnerschappen met duidelijke impact, meetbare resultaten en transparante governance. Dit vergroot hun gevoel van eigenaarschap, wat zij op hun beurt kunnen inzetten als argument in hun bedrijfsvoering. Bovendien maakt dit het mogelijk om financiële modellen te ontwikkelen die aansluiten bij tastbare resultaten, zoals jaarlijkse bijdragen per

gerealiseerde output: vierkante meters ontharde publieke ruimte, tonnen gebufferd regenwater of verminderde hittestress per vierkante meter. Dit aspect wordt ook benadrukt door aanbieders: het belang van co-creatie om meer bedrijven aan te trekken. Door bedrijven actief te betrekken bij de ontwerpfase en besluitvorming, ontstaat de mogelijkheid tot partnerschap in plaats van louter sponsoring.

Tenslotte worden ook suggesties gemaakt om de opschaling van bedrijfsinvesteringen in NBS-projecten in een stroomversnelling te zetten door middel van een Green Tax Shelter. Naar analogie met bijdragen aan de cultuursector, zou deze fiscale stimuleringsmaatregel bedrijven op grotere schaal kunnen motiveren om in publieke NBS te investeren.

2.2.3 Lokaal vs. globaal & schaal

De nabijheid van een project is meestal een doorslaggevende factor voor bedrijven, vooral als het gaat om medewerkersbetrokkenheid, branding en lokale verankering. Een NBS die aansluit bij het bedrijventerrein, of zichtbaar is in de directe leefomgeving van medewerkers, verhoogt de betrokkenheid en waardeperceptie. Opnieuw wordt hierdoor gealludeerd op de HR-waarde voor bedrijven; zowel in de jacht op nieuw talent, als met het oog op het bieden van een aantrekkelijke werkgever voor bestaande arbeidskrachten.

Bedrijven waarvoor nabijheid niet belangrijk is, zijn die bedrijven waarvoor schaal doorslaggevend is: bedrijven die bijvoorbeeld inzetten op koolstofcompensatie. Deze functionele motivatie om aan natuurinvesteringen te doen, is louter gericht op het afkopen van koolstofemissies die het bedrijf niet binnen de eigen bedrijfsvoering gereduceerd krijgt. Voor deze bedrijven is het potentieel om fondsen te werven voor (relatief) kleinschalige klimaatadaptatie en NBS zeer beperkt.

Tegelijk is schaal niet *per se* bepalend. Zowel kleine initiatieven met een sterk verhaal als grootschalige stedelijke ingrepen kunnen overtuigen, afhankelijk van de communicatiebehoefte van de betrokken bedrijven. Sommige investeerders verkiezen net minder zichtbaarheid en discretere bijdragen.

Wat wel quasi-universeel is: veel bedrijven willen snelle en tastbare resultaten. Binnen een termijn

van 5 tot 10 jaar moet het effect van hun *investering* zichtbaar of voelbaar zijn – bijvoorbeeld via verkoeling, waterbeheer, biodiversiteit of sociale gebruikswaarde van vergroende publieke ruimte.

2.2.4 Governance, samenwerking, type bedrijven

Samenwerkingen tussen bedrijven en stedelijke NBS-projecten zijn vandaag naast zeer zeldzaam. Voor de bredere ‘vergroeningsprojecten’ zien we wel veel versnipperde initiatieven (i.e., veel aanbieders met eenzelfde missie/visie die naast elkaar opereren). Deze initiatieven draaien op klassieke sponsoring of schenkingen. Meer innovatieve vormen van publiek-private samenwerking (PPS) komen slechts met mondjesmaat van de grond. Het type bedrijf bepaalt sterk de vorm van samenwerking:

- Dienstensector (IT, architectuur, consultancy) neigt naar jaarlijkse schenkingen of symbolische acties (bv. aantal bomen per klant);
- Productiebedrijven en grotere ondernemingen tonen meer interesse in co-creatie of langetermijninvesteringen, maar vragen heldere kaders.

Een zorgvuldige screening van partners is belangrijk om greenwashing te vermijden. Organisaties als BOS+ werken met criteria voor bedrijven die willen investeren in natuur. Op strategisch niveau kunnen steden of projectorganisaties meer investeren in actieve prospectie, begeleiding en matchmaking, waarbij niet alleen de ecologische noodzaak, maar ook het economische en maatschappelijke voordeel voor bedrijven wordt uitgespeeld.

2.2.5 Beheer en opvolging

Voor bedrijven is transparantie in uitvoering en opvolging essentieel, zelfs als ze daar niet expliciet naar vragen. Heldere communicatie over de voortgang, gekoppeld aan jaarlijkse updates, beelden en concrete impactindicatoren, vergroot het vertrouwen en versterkt de relatie. Daarnaast stelt men dat er niet zozeer een opdeling private vs. publieke gronden is wat betreft betalingsbereidheid, dan wel eigen gronden vs. gronden van anderen. Zo zijn minder bedrijven geneigd eigen bossen te bezitten, ook al zijn dit restgronden, aangezien bebossing een pervers (juridisch) effect heeft

in de vorm van het Bosdecreet en bosbehoud. Omwille hiervan, en omwille van een afkeer van onderhoudskosten die na aanleg optreden, verkiezen bedrijven meestal bebossingsprojecten op gronden van anderen. Hierin schuilt dus potentieel voor NBS op publieke gronden.

Er is een risico dat de betrokkenheid na realisatie snel afneemt. Wisselende contactpersonen, beperkte interne opvolging of veranderende strategieën kunnen dat verklaren. Daarom is het aangewezen om opvolging en rapportage structureel te verankeren in de samenwerkingsovereenkomst, wat ook wenselijk is om structurele samenwerking te realiseren.

Initiatieven waarbij vanuit een tastbare, lokale problematiek partners worden gezocht, vereisen een explicitering van kosten en baten. Dit bevestigt het belang van objectieve argumentatie, ook (en vooral) bij publieke ruimte.

2.2.6 Wetgeving en beleidsimpact

Op dit moment is er weinig tot geen signaal om te veronderstellen dat wetgeving zoals de CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive) directe gevolgen heeft voor de bereidheid tot investeren in (stedelijke) natuur. Doordat “biodiversiteit” door de meeste bedrijven niet als materieel bestempeld wordt, is de rapportering rond natuurgerelateerde impact en compensatie vrijwel volledig vrijwillig. Toch is er consensus dat de overheid een rol moet spelen in het creëren van een duidelijk speelveld waarin private investeringen in NBS gestimuleerd worden. Denk daarbij aan:

- Fiscale prikkels;
- Standaardisering van impactmeting;
- Integratie van NBS in duurzaamheidsnormen en aanbestedingsvoorwaarden;
- Beleidskaders die rechten voor natuur en menselijke afhankelijkheid van natuur erkennen, zoals bepleit door o.a. de VN.

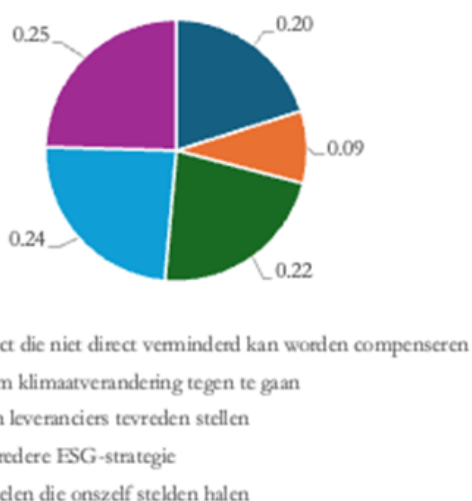
De huidige versnippering van bevoegdheden en het politieke karakter van natuur- en klimaatbeleid belemmeren vaak structurele samenwerking met de economische sector. Meer apolitieke en lange termijn-beleidsruimte is nodig om bedrijven het vertrouwen te geven te investeren in NBS.

2.3 Resultaten bevraging bedrijven technologiesector

Een totaal van 20 kernbedrijven uit de Vlaamse technologiesector namen deel aan een korte bevraging rond investeringsgedrag en -bereidheid in natuurprojecten, met 18 (deels) ingevulde vragenlijsten als resultaat. Na herhaaldelijk overleg met de sector en de onderzoekers, werd besloten om de term “vergroening” te gebruiken, in plaats van de meer academische term “NBS”, of de meer geladen term “klimaatadaptatie”. In de beschrijving van de resultaten hanteren we daarom verder “vergroening”.

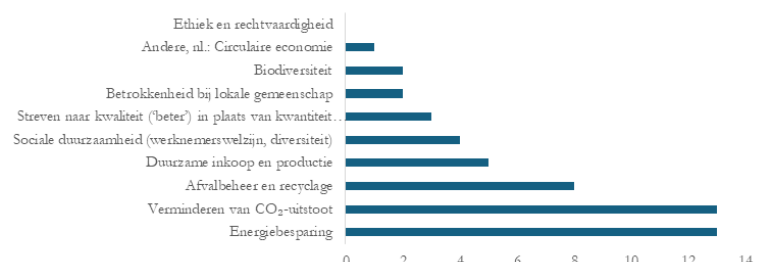
2.3.1 Motivatie voor algemene verduurzaming

De bevraging werd aangevat vanuit een bredere invalshoek dan zuiver klimaatadaptatie of NBS. Algemeen werden bedrijven eerst bevroegd over hun motivatie om acties rond verduurzaming binnen het bedrijf te doen. Opvallend is dat de minst genoemde motivatie hier een bijdrage aan het tegengaan van klimaatverandering is (zie Figuur 2). De voornaamste redenen voor deze bedrijven blijkt compliance met de eigen ESG-strategie en de eigen klimaatdoelen.



Figuur 2: Taartdiagram op basis van rangschikking opgemaakt door 18 respondenten, die de belangrijkste motivatie om aan verduurzaming te doen binnen de bevroegde bedrijven weergeeft. Waarden geven de verdeling van de relatieve belangrijkheid op basis van gewogen scores van respondenten. De punten zijn toegekend op basis van gerapporteerde rangschikking door respondenten, waarbij ‘meest belangrijk’ de hoogste score kreeg en ‘helemaal niet belangrijk’ de laagste. (n = 18)

De weergave (zie Figuur 3) van belangrijkste duurzaamheidsaspecten toont een duidelijke focus op energiebesparing en het verminderen van CO2 uitstoot. Dit ligt in lijn met vorige observaties rond het behalen van klimaatdoelen. Daartegenover geldt voor de vaststelling dat ethische, ecologische (biodiversiteit), of sociale overwegingen minder doorwegen, en dat we kunnen stellen dat deze factoren – die theoretisch gezien deel zouden kunnen zijn van een ESG-strategie – hierin minder ingebed zijn.



Figuur 3: Weergave van het aantal keer dat een item werd vermeld bij de vraag: “Welke duurzaamheidsaspecten zijn volgens u het belangrijkste voor het bedrijf waarvoor u werkt én voor zijn stakeholders?” (n = 18)

Daaropvolgend werden bedrijven gevraagd naar concrete acties en strategieën die ze in het verleden reeds implementeerden (zie Figuur 4). We zien een duidelijke kloof tussen tastbare strategieën die binnen de operationele verduurzaming van bedrijfsprocessen vallen, en de factoren die een maatschappij bredere ESG-visie inhouden.

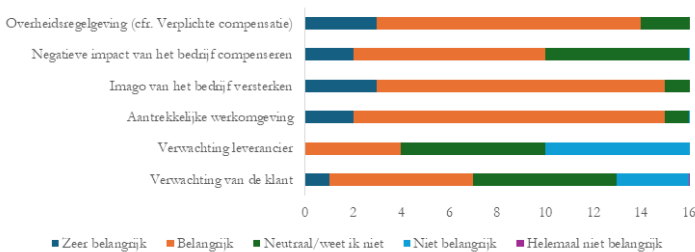


Figuur 4: Weergave van het aantal keer dat een item werd vermeld bij de vraag: “Bedrijven dragen bij aan een betere leefomgeving. Welke van deze strategieën worden/werden binnen uw bedrijf geïmplementeerd?” (n = 18)

2.3.2 Motivatie voor vergroening op het eigen bedrijventerrein

Vervolgens gaat de bevraging voort in de richting van vergroening specifiek. In eerste instantie betrekken we vergroening op het eigen bedrijventerrein (zie Figuur 5). Dit is vaak de meest tastbare vorm van vergroening voor een bedrijf zelf, komt met een

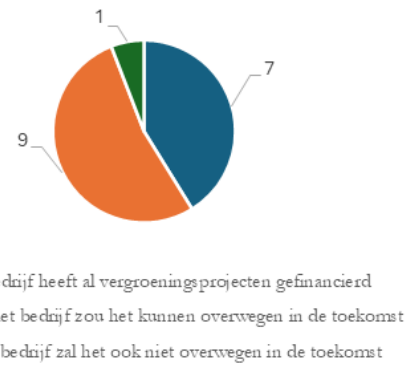
duidelijke verbinding tot het bedrijf. Dit vertaalt zich ook in de belangrijkste motivatie: de relatie tussen bedrijf en buitenwereld. Ten eerste, de motivatie die het vaakst wordt aangehaald, het imago van het bedrijf versterken, wat een verhouding illustreert tussen bedrijfsimago en “groen” karakter van het bedrijf. Naast dit imago naar de buitenwereld, vinden bedrijven de grootste motivatie in het creëren van een aantrekkelijke werkomgeving voor de eigen arbeidskrachten. Bedrijven – of toch de vnl. B2B bedrijven in deze sample – zien druk vanuit de consument niet als een voornamste beweegreden. Tenslotte wordt ook compliance aangehaald, wat aansluit bij de bedrijven die vanuit interviews werden toebedeeld in het segment die ageren vanuit een functionele motivatie (zie hierboven).



Figuur 5: Weergave van het aantal keer dat een item werd gecategoriseerd op een schaal van zeer belangrijk (links) tot helemaal niet belangrijk (rechts) bij de vraag: “Wat is (zou) de voornaamste reden van het bedrijf (zijn) vergroeningsprojecten (géén groene stroom) te financieren op het eigen bedrijventerrein (e.g. groen dak op het bedrijfsgebouw, groene parking, etc.)?” De waarden op de horizontale as beschrijven het aantal respondenten, bijvoorbeeld: 3 respondenten geeft aan dat het imago van het bedrijf versterken “zeer belangrijk” is, 12 respondenten geven aan dat dit “belangrijk” is, 1 respondent weet het niet of beoordeelt het als “neutraal”. (n=16)

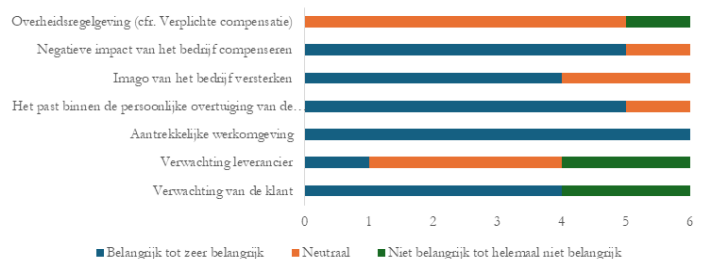
2.3.3 Motivatie voor vergroening op publiek domein

Wanneer de bevroegde bedrijven gevraagd wordt naar vergroeningsprojecten op publiek domein en hun deelname eraan, zien we dat de bereidheid relatief breed gedragen is bij de sample (Figuur 6).



Figuur 6: Taartdiagram dat de verdeling van antwoorden toont op de vraag: “Heeft het bedrijf ooit overwogen vergroeningsprojecten te financieren op publiek domein?” (n = 17)

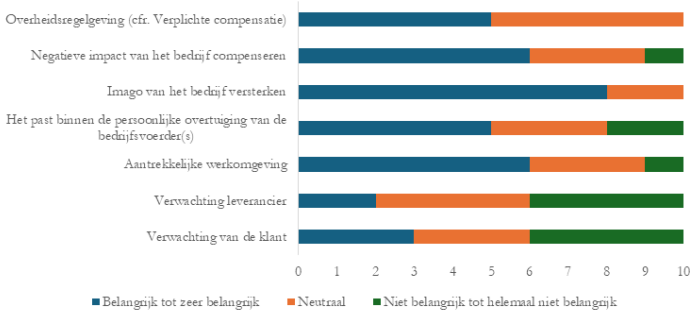
Bedrijven die reeds publieke vergroeningsprojecten financierden, werden gevraagd naar de voornaamste redenen hiervoor. Hierin zien we dat de motivatie vanuit de eigen bedrijventerreinen grotendeels wordt doorgetrokken naar het publiek domein, al hangt hier ook een grote factor van de persoonlijke overtuiging van de bedrijfsleider aan vast. Deze overtuiging overlapt met de intrinsieke motivatie zoals ze gesteld werd in sectie 2.2.1.



Figuur 7: Weergave van het aantal keer dat een item werd gecategoriseerd op een schaal van belangrijk tot zeer belangrijk (links) tot niet belangrijk tot helemaal niet belangrijk (rechts) bij de vraag: “Wat is de voornaamste reden van het bedrijf om vergroeningsprojecten (géén groene stroom) te financieren op publiek domein (e.g. bedrijfsbos aanleggen, ontharden van nabijgelegen plein, etc.)?” De waarden op de horizontale as beschrijven het aantal respondenten, bijvoorbeeld: 1 respondent vindt de verwachting van de klant “belangrijk tot zeer belangrijk”, 3 respondenten beoordelen dit als “neutraal” en 2 respondenten beoordelen dit motief als “niet belangrijk tot helemaal niet belangrijk”. (n = 6)

Bedrijven die (nog) geen publieke vergroeningsprojecten financierden hebben een licht andere motivering waarom ze zouden deelnemen aan de financiering van publieke vergroeningsprojecten (Figuur 8). Zij zijn in mindere mate overtuigd dat dit belangrijk is om een aantrekkelijke werkomgeving te creëren, zouden dit iets meer doen vanuit de overtuiging het eigen imago te versterken, maar zitten vooral meer in het hoofd met compliance:

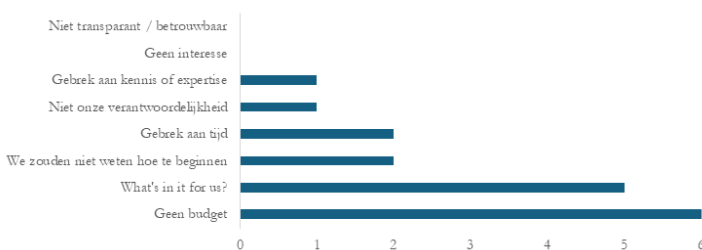
overheidsregelgeving en negatieve impact compenseren.



Figuur 8: Weergave van het aantal keer dat een item werd gecategoriseerd op een schaal van belangrijk tot zeer belangrijk (links) tot niet belangrijk tot helemaal niet belangrijk (rechts) bij de vraag: "Wat zou de voornaamste reden van het bedrijf zijn om vergroeningsprojecten (geén groene stroom) te financieren op publiek domein (e.g. bedrijfsbos aanleggen, ontharden van nabijgelegen plein, etc.)?" De waarden op de horizontale as beschrijven het aantal respondenten, bijvoorbeeld: 8 respondenten geeft aan dat het imago van het bedrijf versterken "belangrijk tot zeer belangrijk" is, de 2 overige respondenten beoordelen dit motief als "neutraal". (n = 10)

2.3.4 Bedrijven die nog niet financierden

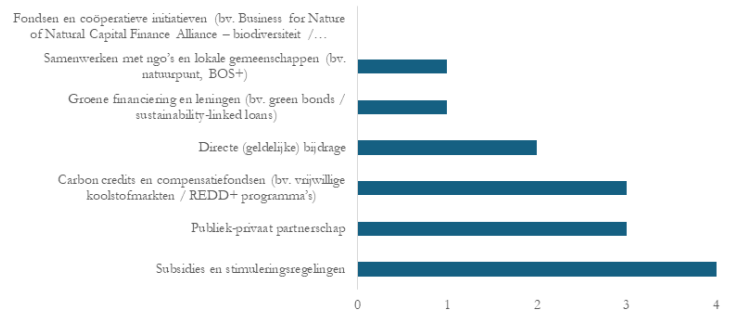
Bedrijven die nog niet financierden (maar dat dus wel zouden overwegen), werd gevraagd naar de reden waarom ze dat nog niet deden. De belangrijkste redenen hiervoor zijn niet desinteresse, een gebrek aan vertrouwen of een gebrek aan verantwoordelijkheidszin, maar wel een gebrek aan overtuiging waarom ze het zouden doen en een gebrek aan budget.



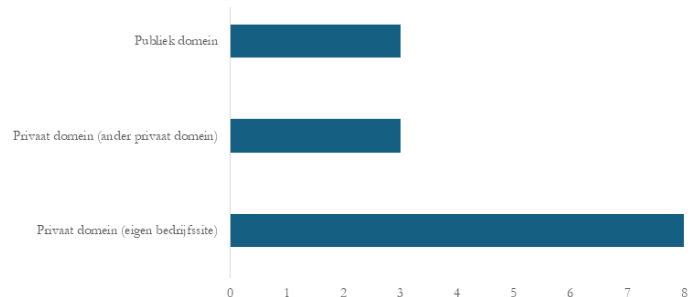
Figuur 9: Weergave van het aantal keer dat een item werd vermeld bij de vraag: "Waarom heeft het bedrijf nog geen vergroeningsprojecten gefinancierd op publiek domein?" (n = 10)

Deze bedrijven werd ook gevraagd naar het allocatieregime waarbij ze menen dat de betalingsbereidheid het hoogst zal zijn (zie Figuur 10), net als hun voorkeur voor publiek, dan wel

privaat domein (zie Figuur 11). Hierin wordt duidelijk dat de betalingsbereidheid hoger zou zijn in gevallen waarbij de publieke sector de vergroening mee draagt, of wanneer er een onmiddellijke beloning aan vasthangt (zoals subsidies en carbon credits). Bovendien gaat bij deze bedrijven een duidelijke voorkeur naar het vergroenen van privaat domein, meer bepaald de eigen bedrijfssite. Bestaande initiatieven binnen de stad, zoals "Bedrijfssites van de toekomst" zouden in deze bedrijven kunnen stimuleren om te handelen naar de duurzaamheidsstrategieën van de stad.



Figuur 10: Weergave van het aantal keer dat een item werd vermeld bij de vraag: "Onder welk allocatieregime acht u de betalingsbereidheid het hoogst?" (n = 10)



Figuur 11: Weergave van het aantal keer dat een item werd vermeld bij de vraag: "Onder de juiste omstandigheden, meen ik dat mijn bedrijf bereid zou zijn om vergroeningsprojecten te financieren op..." (n = 7)

2.4 Analyse – SWOT

De verzamelde, kwalitatieve data uit de interviews en de bevraging bij bedrijven uit de technologische sector worden samengevat in onderstaande SWOT-analyse. In een SWOT-analyse worden de interne sterktes (Strengths) en zwaktes (Weaknesses), en de opportuniteiten (Opportunities) en bedreigingen (Threats) die de omgeving biedt, opgesomd. Hieruit leiden we barrières en hefboomen af, van waaruit de business case zich richt op de mogelijkheden van technologische ontwikkelingen om het potentieel voor systematische financiering vanuit de bedrijfswereld te benutten, en barrières uit de weg te ruimen.

2.4.1 Sterktes (Strengths)

- Er is bij een aanzienlijk aantal bedrijven in Vlaanderen een interesse om bij te dragen aan lokale vergroening, vanuit een waaier aan motivaties. Algemeen stellen we vast dat vooral acties die zichtbaar, tastbaar en eenvoudig te communiceren zijn, zoals boomplantacties, relatief eenvoudig op interesse kunnen rekenen. Deze projecten sluiten nauw aan bij motieven rond imago-opbouw en het creëren van een aantrekkelijke werkomgeving voor personeel.
- Bedrijven met een intrinsieke motivatie (categorie 1 uit voorgaande), bieden potentieel om een meer duurzame partnerrol op te nemen. Zij hoeven minder overtuigd te worden van het maatschappelijk belang van NBS en kunnen mee fungeren als ambassadeurs of voorbeeldcases. Onder een systeem van co-financiering – waarbij ook een deel gedragen wordt door de gemeente – lijkt de potentiële betalingsbereidheid bij bedrijven maximaal benut te kunnen worden.
- De nabijheid van NBS-projecten tot het bedrijf of de leefomgeving van werknemers versterkt de betrokkenheid. Wanneer vergroening zichtbaar is in de onmiddellijke context, vergroot dit de bereidheid tot financiële bijdrage en het gevoel van mede-eigenaarschap.
- De structurele koppeling tussen vergroening en bredere ESG-strategieën biedt opportuniteiten. Waar NBS gekoppeld kunnen worden aan HR, klantgerichtheid of compliance, zien bedrijven meerwaarde in een langdurige samenwerking,

eerder dan louter een eenmalige sponsoring.

- Projecten als “Bedrijfssites van de toekomst” bieden een concrete piste om ook bedrijven die niet actief overwegen deel te nemen aan vergroening te motiveren (via financiële incentives en begeleiding (i.e., “de juiste omstandigheden”)) over te gaan tot *investeringen*. De stad heeft in deze een belangrijke rol als motivator, en deze bedrijven worden idealiter proactief en rechtstreeks gecontacteerd.

2.4.2 Zwaktes (Weaknesses)

- Voor veel bedrijven is biodiversiteit of klimaatadaptatie op stedelijke schaal nog een abstract of secundair thema binnen hun duurzaamheidsstrategie. De focus ligt doorgaans op acties in de eigen processen: op energie-efficiëntie en CO₂-reductie. Natuur wordt vaak gereduceerd tot boomaanplanting, terwijl complexere aspecten zoals waterbeheer, verkoeling of bodemkwaliteit minder aanspreken.
- Er bestaat veel onduidelijkheid over hoe bedrijven concreet kunnen bijdragen aan stedelijke NBS-projecten. Er ontbreken heldere financiële modellen, meetbare impactindicatoren en transparante afsprakenkaders. Daardoor is het moeilijk voor bedrijven om te evalueren wat hun bijdrage oplevert en welke garanties er zijn voor opvolging en resultaat.
- Steden en lokale overheden beschikken zelden over de interne capaciteit, expertise of structuur om private financierders gericht aan te trekken, te begeleiden of businesscases uit te werken. Hierdoor blijven veel opportuniteiten onbenut en worden samenwerkingen vaak beperkt tot vrijblijvende sponsoring. Een ‘commerciëlere’ insteek, al dan niet in samenwerking met middenveldorganisaties of andere faciliterende partners, zou kunnen bijdragen aan het realiseren van meer vergroening met minder eigen middelen.
- De stedelijke context is sterk versnipperd qua grondeigendom, bevoegdheden en belangen, wat leidt tot hoge transactiekosten. Het uitwerken en beheren van partnerschappen vergt tijd, afstemming en juridische ondersteuning, waardoor de drempel voor

structurele financiering verhoogt.

- Kwaliteitscontrole van projecten is vaak afhankelijk van handmatige opvolging of versnipperde data, wat kostbaar en foutgevoelig is. Dit bemoeilijkt schaalvergroting en consistente evaluatie van impact over projecten heen.
- Zonder structurele opvolging, communicatie en terugkoppeling na de realisatie van projecten daalt de betrokkenheid snel. Bedrijven hebben nood aan betrouwbare rapportage, updates en momenten van hernieuwd engagement, zeker bij intern veranderende prioriteiten of personeelsverloop.

2.4.3 Kansen (Opportunities)

- De groeiende scepsis ten opzichte van internationale compensatieprojecten (zoals herbebossing in het globale zuiden) creëert momentum voor lokale, transparante en controleerbare natuurprojecten waarin bedrijven meer vertrouwen stellen.
- De introductie van fiscale stimulansen, zoals een "Green Tax Shelter" naar analogie met de cultuursector, kan het financieel aantrekkelijk maken voor bedrijven om te investeren in lokale vergroening – zeker als hieraan meetbare en verifieerbare outputs worden gekoppeld (bijv. m² ontharding, liter waterbuffering).
- Nieuwe verplichtingen rond duurzaamheidsrapportering (bv. CSRD) zullen bedrijven dwingen om hun milieu-impact uitgebreider in kaart te brengen. Dit opent de deur voor steden en regio's om lokale vergroening aan te bieden als tastbare en lokaal verankerde invulling van ESG-doelstellingen.
- Via heldere storytelling, impactrapporten en belevingsgerichte acties (zoals terreinbezoeken of teambuildingactiviteiten) kunnen ook pragmatische of marketinggedreven bedrijven geactiveerd worden. Een emotioneel en visueel sterk verhaal vergroot de investeringsbereidheid.
- De nood aan standaardisatie, schaalbaarheid en vertrouwen binnen samenwerkingen tussen publiek en privaat opent perspectieven voor betere vormen van monitoring, contractering en

resultaatsopvolging, zeker wanneer verschillende partners betrokken zijn.

2.4.4 Bedreigingen (Threats)

- Zonder robuuste kwaliteitscriteria, transparantie over processen en structurele opvolging dreigt reputatieschade voor zowel steden als bedrijven. Projecten met een lage impact of slechte uitvoering kunnen door externe waarnemers als greenwashing worden gezien.
- Grote bedrijven verkiezen vaak schaalbare oplossingen voor hun klimaatstrategie (zoals CO₂-compensatie via gecentraliseerde internationale projecten). Lokale stedelijke initiatieven kunnen hierdoor moeilijker concurreren qua kostenefficiëntie en schaalbaarheid.
- Lokale besturen beschikken vaak niet over voldoende capaciteit om bedrijven actief te begeleiden, projectdossiers op te stellen, juridische structuren op te zetten of impact op een gestandaardiseerde manier te meten. Hierdoor blijft potentiële financiering vaak liggen.
- De tijdshorizon waarbinnen publieke projecten gerealiseerd kunnen worden, beantwoordt niet aan de snelheid waarmee bedrijven impact wensen te realiseren. Private fondsenwerving voor publieke projecten, is daarom wellicht enkel mogelijk wanneer de procedurele voorbereidingen voor een vergroeningsproject volledig voltrokken zijn, en men op korte termijn en met zekerheid kan overgaan tot projectimplementatie.
- De institutionele versnippering binnen Vlaanderen (tussen klimaat, natuur, economie, water, mobiliteit...) zorgt voor onduidelijke verantwoordelijkheden en maakt structurele samenwerking tussen bedrijven en overheden stroef. Dit verhoogt het risico op inefficiënte processen, onduidelijkheid over eigenaarschap en verlies aan continuïteit.
- De kostprijs van coördinatie, kwaliteitscontrole en opvolging is hoog, zeker in complexe stedelijke omgevingen met veel belanghebbenden. Deze transactiekosten vormen een structurele barrière voor lange-termijninvesteringen van bedrijven in stedelijke vergroening.

3. Het potentieel van opkomende technologieën

Zoals uit de bovenstaande SWOT-analyse blijkt, zijn er diverse kansen, maar ook zwaktes en bedreigingen verbonden aan het voorgestelde financieringsconcept. Hoewel er op dit moment reeds een zekere interesse bestaat bij bedrijven om natuurgebaseerde oplossingen (Nature-based Solutions, NBS) te financieren, wijzen zowel de literatuur als ons empirisch onderzoek op aanzienlijke drempels. Deze drempels vertegenwoordigen niet enkel zwaktes en bedreigingen, maar vormen tegelijk ook aanknopingspunten voor opportuniteiten binnen het voorgestelde model.

Een centrale vraag is in welke mate opkomende technologieën, die steeds nadrukkelijker aanwezig zijn in onze samenleving, kunnen bijdragen aan het aanpakken van deze uitdagingen. Onder opkomende technologieën verstaan we onder meer blockchain, het *Internet of Things* (IoT), waarbij fysieke objecten uitgerust zijn met sensoren, software en netwerktechnologieën die gegevens genereren en uitwisselen, en artificiële intelligentie (AI). Binnen stedelijke contexten zijn deze technologieën al sterk ingeburgerd, zoals blijkt uit uiteenlopende toepassingen in zogenaamde '*smart cities*'.

Concrete voorbeelden uit de stad Antwerpen illustreren dit treffend. Zo wordt gebruikgemaakt van scanwagens, een IoT-toepassing die automatisch nagaat of voertuigen al dan niet mogen parkeren en of daarvoor is betaald. Een ander voorbeeld is slimme handhaving tegen sluikstorten, waarbij AI ingezet wordt om camerabeelden automatisch te analyseren en verdachte gedragingen te detecteren voor verdere opvolging.

Tegen deze achtergrond is nagedacht over hoe deze technologieën ook kunnen worden ingezet binnen het domein van klimaatactie, en meer specifiek binnen de financiering ervan. Dit wordt vaak

omschreven met de term '*green fintech*⁵⁹', waarbij 'fintech' verwijst naar financiële technologieën⁶⁰. Het gebruik van dergelijke technologieën biedt potentieel om structurele problemen aan te pakken die in de SWOT-analyse naar voren kwamen. Twee centrale knelpunten springen hierbij in het oog: het risico op greenwashing en de hoge transactiekosten die vaak gepaard gaan met innovatieve financieringsmodellen. Vooraleer mogelijke technologische oplossingen via blockchain, AI en IoT worden besproken, gaan we eerst dieper in op deze knelpunten.

Sommige auteurs wijzen in dit verband ook op het belang van een zogenaamd '*Internet of Nature*⁶¹'. Zij stellen vast dat een groot deel van onze infrastructuur en dagelijkse interacties inmiddels digitaal ondersteund wordt, met name binnen de context van *smart cities*. Toch blijft een van de meest fundamentele vormen van stedelijke infrastructuur – de blauwe en groene netwerken – opvallend ondervertegenwoordigd in deze digitale ontwikkeling. Zo beschikken deze natuurlijke systemen niet over een volwaardige digitale representatie of integratie binnen bestaande internetstructuren. Daarin schuilt een belangrijke opportuniteit: de ontwikkeling van een *Internet of Nature* kan niet alleen bijdragen aan een beter begrip van stedelijke ecosysteemdynamieken, maar ook de veerkracht en zelfvoorzienendheid van ecosysteembeheer bevorderen. Bovendien kan het de verbinding tussen sociale en ecologische systemen in stedelijke omgevingen versterken.

3.1 Greenwashing

Zoals ook duidelijk benoemd in de SWOT-analyse, en in het bijzonder bij de geïdentificeerde bedreigingen en zwaktes, wordt klimaatfinanciering – en meer specifiek de financiering van natuurgebaseerde oplossingen – vaak geconfronteerd met het probleem van *greenwashing*. Dit verwijst naar situaties waarin een investering of product als 'groen' wordt voorgesteld, terwijl dat in de praktijk

59 Nassiry, D. (2018). The Role of Fintech in Unlocking Green Finance: Policy Insights for Developing Countries. In *www.adb.org*. Asian Development Bank. <https://www.adb.org/publications/role-fintech-unlocking-green-finance>; Puschmann, T., & Valentyn Khmarskyi. (2024). Green fintech: Developing a research agenda. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*. <https://doi.org/10.1002/csr.2675>

60 Puschmann, T. (2017). Fintech. *Business & Information Systems Engineering*, 59(1), 69–76. <https://doi.org/10.1007/s12599-017-0464-6>.

61 Galle, N. J., Nitoslawski, S. A., & Pilla, F. (2019). The Internet of Nature: How taking nature online can shape urban ecosystems. *The Anthropocene Review*, 6(3), 279–287. <https://doi.org/10.1177/2053019619877103>

niet het geval is⁶².

Een actueel en pertinent voorbeeld hiervan is de vrijwillige markt voor vrijwillige koolstofcredits. In dit systeem proberen bedrijven en burgers vrijwillig – dus los van enige wettelijke verplichting zoals binnen het Europese emissiehandelssysteem (ETS) – hun CO₂-uitstoot te compenseren door koolstofcredits aan te kopen. Onderzoek van een collectief van onderzoeksjournalisten⁶³ toonde echter aan dat veel van deze credits, uitgegeven door grote marktspelers, niet betrouwbaar waren. Veel *credits* werden dubbel geteld, andere vertegenwoordigden geen reële uitstootvermindering, terwijl dat net de fundamentele bedoeling is van de credits en de onderliggende mitigatieprojecten.

In essentie wijst deze problematiek op een fundamentele nood aan transparantie en betrouwbare monitoring van impact. Die nood werd ook duidelijk geuit in het eerder besproken onderzoek naar betalingsbereidheid. Monitoring en transparantie zijn cruciaal om greenwashing tegen te gaan en om duurzame, geloofwaardige financiering van klimaatprojecten mogelijk te maken. Tegelijk brengen deze vereisten aanzienlijke kosten en complexiteit met zich mee. Transparantie garanderen binnen de bestaande structuren, die steunen op traditionele financiële stromen en tussenpersonen, is allerm minst vanzelfsprekend.

Daarbij komt dat relevante impactinformatie verspreid is over diverse actoren en bronnen. Denk bijvoorbeeld aan data van lokale overheden over stedelijke vergroening, sensormetingen van luchtkwaliteit of bodemgesteldheid, biodiversiteitsrapporten van ngo's, waarnemingen uit burgerwetenschapsprojecten, en kwalitatieve feedback van bewoners over hun leefomgeving. Elk van deze datapunten is op zich waardevol, maar samen vormen ze een gefragmenteerd geheel dat moeilijk te integreren is in een robuust en transparant monitoringsysteem.

3.2 Hoge transactiekosten

Naast het risico op greenwashing vormt ook het vraagstuk van hoge transactiekosten een belangrijke structurele uitdaging. De nood aan transparantie is evident, maar de manier waarop die transparantie wordt gerealiseerd – via systemen van controle, validatie en coördinatie – brengt aanzienlijke kosten met zich mee.

In theorie kunnen structuren met tussenpersonen helpen om transacties correct te laten verlopen, door bijvoorbeeld informatieasymmetrie te overbruggen of naleving te garanderen. Deze rol houdt evenwel ook risico's in, met wat in de economische literatuur het principaal-agentprobleem wordt genoemd: de tussenpersoon (agent) moet handelen in het belang van de opdrachtgever (principaal), maar dit gebeurt niet altijd efficiënt of transparant. Bovendien zijn er kosten verbonden aan elke stap die zo'n tussenpersoon onderneemt – van het valideren van data tot het faciliteren van transacties.

Transactiekosten zijn in deze context bijgevolg ruim te begrijpen: ze omvatten onder meer de kosten voor monitoring, rapportage, verificatie en coördinatie tussen actoren. Ze omvatten ook de kosten van het tot stand brengen van een match tussen vragers en aanbieders, platformkosten of administratieve lasten. Hoe complexer het proces en hoe meer actoren erbij betrokken zijn, hoe hoger deze kosten zullen uitvallen. Dit heeft duidelijke gevolgen voor de haalbaarheid en efficiëntie van de financiering van natuurgebaseerde oplossingen.

62 Vargas, C. (2024). *Sustainable finance fundamentals*. Taylor & Francis

63 SOURCEMATERIAL, DIE ZEIT en THE GUARDIAN, "The Carbon Con", 2023, beschikbaar op: <https://www.source-material.org/vercompanies-carbon-offsetting-claims-inflated-methodologies-flawed/>

3.3 Wat heeft blockchain, gecombineerd met andere technologieën, te bieden

Een technologie die potentieel een (gedeeltelijk) antwoord kan bieden op de hierboven geschetste problematiek, is blockchain. De afgelopen jaren heeft deze technologie zich ontwikkeld tot een ware hype en wordt ze voornamelijk geassocieerd met 'cryptomunten' zoals Bitcoin. Toch reikt het toepassingsgebied van blockchain veel verder.

Blockchain maakt deel uit van een bredere categorie van technologieën die doorgaans worden aangeduid als *distributed ledger technologies* (DLT).⁶⁴ Zoals de naam suggereert, gaat het hierbij om een gedistribueerd grootboek: een gedeelde databank die in principe open en toegankelijk is.⁶⁵ Het fundamentele kenmerk is de decentrale aard ervan, in tegenstelling tot de traditionele manier van databankbeheer, waarbij doorgaans wordt vertrouwd op een centrale partij of tussenpersoon (bijvoorbeeld een Excel-bestand beheerd door één actor). In een blockchain daarentegen wordt de databank verspreid over meerdere knooppunten, zonder dat één entiteit de volledige controle heeft.

Een belangrijk voordeel van blockchain is de onveranderlijkheid (*immutability*) van de geregistreerde data⁶⁶: eenmaal ingevoerd, kan deze in principe niet meer worden aangepast. Daarnaast is in de meeste blockchains alle geregistreerde data – waaronder transacties – transparant en controleerbaar. Deze eigenschappen maken van blockchain een zogenaamde "*confidence machine*"⁶⁷: een systeem dat vertrouwen inbouwt via technologie in plaats van via menselijke tussenkomst.

Zoals eerder vermeld, werd blockchain oorspronkelijk ontwikkeld als technologie achter het gedecentraliseerde Bitcoin-protocol. Hierdoor konden transacties plaatsvinden zonder tussenkomst

van een centrale partij. Dit maakte het mogelijk om een cryptomunt – de bitcoin – over te dragen van de ene digitale 'wallet' naar de andere. Zo'n wallet is een publiek adres waarvan de gebruiker een private sleutel bezit. In de daaropvolgende jaren ontstonden geavanceerdere toepassingen die voortbouwden op dit basisprincipe. Een sprekend voorbeeld is het *Ethereum*-platform, dat de introductie van *smart contracts* mogelijk maakte. Smart contracts zijn kleine stukjes softwarecode die rechtstreeks op de blockchain draaien. Net als de blockchain zelf zijn ze onveranderlijk en transparant. Hun kracht ligt in het feit dat ze automatisch worden uitgevoerd wanneer aan vooraf vastgelegde voorwaarden is voldaan. Bijvoorbeeld: "*Als het op 01/01/2026 regent, wordt automatisch 7 ether* [de 'munt' eigen aan de Ethereum-blockchain] *overgeschreven naar de rekening van Jan.*" Deze afhandeling gebeurt dan zonder menselijke tussenkomst.

De kritische lezer merkt hierbij echter een belangrijk knelpunt op: zelfs als men beschikt over een betrouwbare en transparante databank (de blockchain), én over software die automatisch kan handelen op basis van voorwaarden (smart contracts), blijft er nog het probleem van de koppeling met de echte wereld. In het bovenstaande voorbeeld: hoe "weet" het smart contract of het daadwerkelijk regent op 01/01/2026? Dit staat bekend als het "*garbage in, garbage out*"-probleem, een bekend vraagstuk binnen de computerwetenschappen.⁶⁸ De betrouwbaarheid van het systeem staat of valt immers met de kwaliteit van de inputdata.

Hier komen technologieën zoals Internet of Things (IoT) en artificiële intelligentie (AI) in beeld. Aangezien smart contracts bestaan uit programmeertaal, kan hierin worden opgenomen dat ze moeten communiceren met externe databronnen, de zogeheten '*oracles*'⁶⁹. Door deze koppeling wordt het mogelijk om betrouwbare externe data op te nemen in de blockchain. Een concrete toepassing

64 Soltani, R., Zaman, M., Joshi, R., & Sampalli, S. (2022). Distributed Ledger Technologies and Their Applications: A Review. *Applied Sciences*, 12(15), 7898. <https://doi.org/10.3390/app12157898>

65 Marco Di Maggio. (2024). *Blockchain, Crypto and DeFi*. John Wiley & Sons.

66 Garon, J.M. (2024). How AI, Metaverses, Crypto, and Cyber will Upend teh 21st Century. Edward Elgar.

67 De Filippi, P., Mannan, M., & Reijers, W. (2020). Blockchain as a Confidence machine: the Problem of Trust & Challenges of Governance. *Technology in Society*, 62(1), 101284. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101284>

68 Kilkeny, M. F., & Robinson, K. M. (2018). Data quality: "Garbage in – garbage out". *Health Information Management Journal*, 47(3), 103–105. <https://doi.org/10.1177/1833358318774357>

69 *Blockchain Oracles: State-of-the-Art and Research Directions*. (2022). IEEE Journals & Magazine | IEEE Xplore. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9801856/>

hiervan: pluviële meetapparatuur (IoT) in een stad detecteert regenval op 01/01/2026. Deze data wordt automatisch doorgestuurd naar de blockchain, waarna het smart contract geactiveerd wordt en de voorziene transactie plaatsvindt⁷⁰. Artificiële intelligentie kan bovendien een aanvullende rol spelen door structuur aan te brengen in complexe datasets, afkomstig van verschillende bronnen. Hierdoor kan een realistischer en accurater beeld worden gevormd van de werkelijkheid, wat de betrouwbaarheid van de inputdata verder verhoogt.

3.3.1 De toepassing

De bovenstaande uiteenzetting maakt duidelijk welk potentieel blockchain en ondersteunende technologieën zoals het Internet of Things (IoT) en artificiële intelligentie (AI) bieden voor het aanpakken van de geschetste problematieken, waaronder greenwashing en hoge transactiekosten.

Dankzij de combinatie van blockchaininfrastructuur en smart contracts wordt het in principe mogelijk om volledige transparantie te bieden in de werking van het systeem: waar fondsen naartoe gaan, hoe ze verdeeld worden en onder welke voorwaarden⁷¹. De programmatische aard van smart contracts laat toe dat deze processen automatisch, controleerbaar en zonder of met minimale menselijke tussenkomst verlopen.

Bovendien maakt deze infrastructuur het mogelijk om kasstromen rechtstreeks te koppelen aan gevalideerde impactdata. Dit kan via real-time gegevens afkomstig van IoT-apparaten, satellietdata of andere databronnen. Denk bijvoorbeeld aan sensoren die CO₂-opname, waterverbruik of biodiversiteit meten. De gegenereerde data kunnen

vervolgens automatisch worden verwerkt in *smart contracts* die bepalen of bepaalde uitbetalingen plaatsvinden. Zo ontstaat er een directe, digitale koppeling tussen actie en impact, wat een krachtige hefboom biedt in de strijd tegen greenwashing. In de literatuur en praktijk spreekt men hier over de digitale wijze van *Measuring, Reporting, and Verification (dMRV)*⁷².

In een context waarin vertrouwen in traditionele instellingen afneemt – onder meer door de schandalen in de vrijwillige koolstofmarkten zoals eerder besproken – is het essentieel om vertrouwen te verankeren in het systeem zelf, eerder dan in de tussenpersonen. Een digitaal ecosysteem gebaseerd op blockchaintechnologie biedt net dat: vertrouwen door middel van transparantie, integriteit van data en automatische uitvoering. Hoewel ook dit systeem afhankelijk blijft van bepaalde externe bronnen (zoals *oracles* of sensorgegevens) en dus niet volledig foutloos is, biedt het wél een verhoogde mate van betrouwbaarheid en efficiëntie in vergelijking met klassieke systemen.

Een bijkomend voordeel is het potentieel om transactiekosten te verlagen. Door de rol van tussenpersonen te minimaliseren, verdwijnt ook een deel van de kosten die traditioneel met hun tussenkomst gepaard gaan. Minder frictie tussen vraag en aanbod, gecombineerd met meer transparantie en automatisering, verlaagt de drempel om deel te nemen aan dergelijke systemen. Dit draagt bij aan een democratisering van toegang tot financiële middelen en markten – zowel voor aanbieders van NBS als voor investeerders.⁷³

Tot slot verdient een markant voordeel bijzondere aandacht: de mogelijkheid om groene infrastructuur te behandelen als een digitaal activum⁷⁴. Via de

70 Zie bijvoorbeeld in de context van landbouwverzekeringen: T, M., Makkithaya, K., G, N. V., & T, V. M. (2025). Blockchain oracles for decentralized agricultural insurance using trusted IoT data. *Frontiers in Blockchain*, 7. <https://doi.org/10.3389/fbloc.2024.1481339>. En in de context van op temperatuur gebaseerde swaps: *Towards a Blockchain Weather Derivative Financial Instrument for Hedging Volumetric Risks of Solar Power Producers*. (2021, 28 juni). IEEE Conference Publication | IEEE Xplore. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9494984>

71 Schloesser, T., & Schulz, K. (2022). Distributed Ledger Technology and Climate Finance. In *Economics, law, and institutions in Asia Pacific* (pp. 265–286). https://doi.org/10.1007/978-981-19-2662-4_13

72 Körner, M., Leinauer, C., Ströher, T., & Strüker, J. (2025). Digital Measuring, Reporting, and Verification (dMRV) for Decarbonization. *Business & Information Systems Engineering*. <https://doi.org/10.1007/s12599-025-00953-3>

73 Neves, L., & Aleixo, G. (2018). Blockchain contributions for the climate finance: introducing a debate. FGV, International Intelligence Unit. World Economic Forum. (2023). Blockchain for Scaling Climate Action. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Blockchain_for_Scaling_Climate_Action_2023.pdf

74 Dorfleitner, G., & Braun, D. (2019). Fintech, Digitalization and Blockchain: Possible Applications for Green Finance. In *Palgrave studies in impact finance* (pp. 207–237). https://doi.org/10.1007/978-3-030-22510-0_9.

hier beschreven aanpak wordt het mogelijk om ecosystemen – zoals bossen, wetlands of stadsnatuur – te integreren in digitale marktplaatsen. Dit biedt een antwoord op de uitdaging rond het zogenaamde *Internet of Nature* zoals hierboven werd beschreven: het digitaal verbinden van natuurlijke processen met economische waardenstromen.

Een illustratief voorbeeld hiervan: een sensor detecteert (IoT) dat een boom water krijgt. Die actie activeert een smart contract dat automatisch een betaling uitvoert naar de beheerder van de boom, gefinancierd door een externe partij die bereid is deze ecologische dienst te ondersteunen.⁷⁵ Op deze manier worden natuurlijke acties meetbaar, verifieerbaar en financieel waardevol, wat bijdraagt aan een duurzamer en eerlijker systeem.

3.3.2 Enkele praktijkvoorbeelden

De voorgaande concepten blijven niet beperkt tot een academisch of hypothetisch kader. Er bestaan inmiddels diverse praktijkvoorbeelden waarbij blockchain en aanverwante technologieën op uiteenlopende manieren worden geïntegreerd in het businessmodel. Deze initiatieven vallen onder een bredere stroming die bekendstaat als *Regenerative Finance* of kortweg ReFi.⁷⁶

ReFi omvat een snelgroeiend ecosysteem van projecten, dienstverleners en bedrijfsmodellen die financiële innovatie inzetten om ecologische en sociale meerwaarde te creëren. Een eerste cluster van toepassingen is terug te vinden binnen de sector van de vrijwillige koolstofcompensatie, waarin actief wordt gezocht naar oplossingen voor de eerder besproken tekortkomingen, zoals greenwashing en gebrek aan transparantie. Zo ontwikkelde *Toucan Protocol* een infrastructuur waarmee bestaande koolstofcredits kunnen worden 'getokeniseerd' (lees: een digitale representatie krijgen op een blockchain). Hierdoor worden deze koolstofcredits beter verhandelbaar, maar ook transparanter qua herkomst voor de potentiële investeerder.

Daarnaast kunnen deze credits eenvoudiger geïmplementeerd worden in bredere (blockchain) projecten en -toepassingen.

Het Open Forest Protocol gaat een stap verder door een gedecentraliseerd systeem aan te bieden voor het verzamelen en valideren van impact met betrekking tot koolstofdata, rechtstreeks vanuit het veld via stakeholders op het veld⁷⁷ (aangevuld met bijkomende data van bijvoorbeeld *remote sensors*), en het genereren van getokeniseerde koolstofcredits (zie Figuur 12). Of *Gainforest*, een project dat blockchain en AI combineert om datagestuurde natuurbescherming te realiseren. Met behulp van *smart contracts* en geverifieerde gegevens worden financieringsstromen gekoppeld aan meetbare ecologische prestaties, zoals herbebossing of biodiversiteitsherstel.

3.3.3 Een potentieel ontwerp

Het voorstel voor de stad Antwerpen behelst het ontwikkelen van een digitale infrastructuur waarin de waardepropositie van blockchain, IoT en AI wordt benut om de financiering en opvolging van natuurgebaseerde oplossingen (NBS) in de stad te faciliteren.

Deze infrastructuur dient niet alleen betrouwbare financiering door private partijen mogelijk te maken, maar moet ook bewoners en lokale actoren activeren om zelf bij te dragen aan de groene transitie. Cruciaal hierbij is dat het systeem toegankelijk, transparant en controleerbaar is – elementen die precies door deze technologieën worden geleverd.

Het voorgestelde scenario kan worden opgedeeld worden in drie stadia:

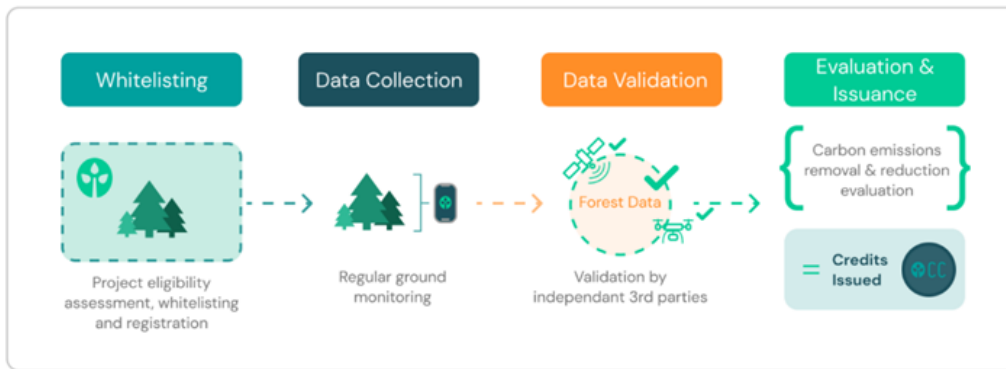
1. Bedrijven financieren projecten via blockchain

In het eerste stadium financieren bedrijven uiteraard projecten via de blockchain. Dit stadium gebeurt via een 'storting' van cryptogeld naar een smart contract. Het cryptogeld (een betaaltoken) waarvan

75 Merk op dat betalingen met (bepaalde) cryptomunten in principe kunnen plaatsvinden via microtransacties, dat wil zeggen transacties die slechts een eurocent of een paar eurocent vertegenwoordigen. Binnen het traditionele financiële systeem zijn zulke kleine betalingen doorgaans onmogelijk of buitenproportioneel kostelijk.

76 Schletz, M., Constant, A., Hsu, A., Schillebeeckx, S., Beck, R., & Wainstein, M. (2023). Blockchain and regenerative finance: charting a path toward regeneration. *Frontiers in Blockchain*, 6. <https://doi.org/10.3389/fbloc.2023.1165133>

77 Via een app (de *Forester Mobile App*) nemen neutrale stakeholders bijvoorbeeld foto's van de ontwikkeling.



Figuur 12: Open Forest Protocol proces

sprake kan minstens op twee manieren worden vormgegeven: 1) via een bestaande *stablecoin*⁷⁸, een cryptomunt die haar waarde behoudt ten opzichte van een vaste referentie (zoals de euro); of 2) via een lokaal uitgegeven token, bijvoorbeeld door de stad zelf, naar analogie met de stad Lugano in Zwitserland, die haar eigen LVGA-token ontwikkelde.⁷⁹ Deze betaaltoken fungeert als ruilmiddel binnen het ecosysteem en maakt het mogelijk om zowel publieke als private bijdragen te bundelen en toe te wijzen aan groene projecten. De bedrijven krijgen in ruil voor hun financiering in dit stadium reeds een token in ruil waarmee zij in principe kunnen beslissen wat er met de gefinancierde middelen gebeurt. Dit noemen we een *'governance token'*.⁸⁰ Deze *token* geeft in essentie stemrechten en kan ook gedistribueerd worden aan stakeholders die actief zijn in het veld om na te gaan of er daadwerkelijk impact wordt gegenereerd.

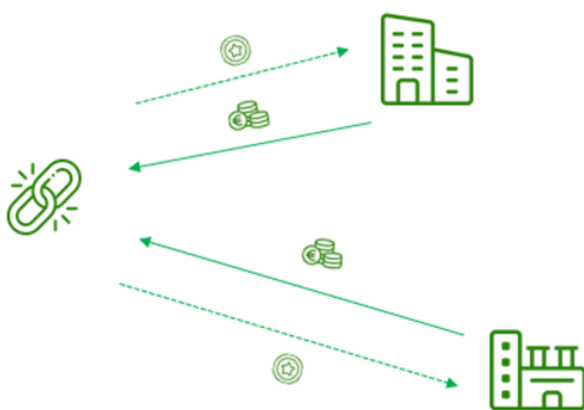
2. Smart contracts verdelen fondsen naar projecten, gebaseerd op impact

De tweede component betreft de projecten waarin via het systeem geïnvesteerd kan worden. Zowel burgers, bedrijven, verenigingen als lokale overheden kunnen initiatiefnemer zijn van natuurgebaseerde oplossingen, zoals stadstuinen, gevelgroen, regenwateropvang of biodiversiteitsprojecten. Er bestaan verschillende financieringsopties, die flexibel in smart contracts kunnen worden gemoduleerd en gecombineerd.

- Prefinanciering: het smart contract maakt fondsen vrij voor deelnemers (zowel private als publieke actoren) die een project willen opstarten. Dit kan op basis van een plan, dat bijvoorbeeld goedgekeurd moet worden door een gemeenschap van investeerders of andere stakeholders, zoals lokale NGO's.⁸¹

- Postfinanciering: het smart contract maakt fondsen pas vrij nadat een project is uitgevoerd en impact is aangetoond. Deze impact kan worden vastgesteld met IoT-apparaten zoals sensoren, satellietbeelden of veldobservaties door stakeholders. Pas na bevestiging van de gerealiseerde resultaten worden de fondsen uitgekeerd (vergelijkbaar met het 'proof-of-care'-mechanisme van GainForest).

Het is ook mogelijk om pre- en postfinanciering te combineren, waarbij de smart contracts de verdeling van fondsen automatisch en vooraf



Figuur 13: Bedrijven financieren via blockchain. Geld wordt op de blockchain gestort en omgezet naar een digitale munt (volle pijlen). Bedrijven krijgen tokens of credits in de plaats (gestreepte pijlen).

78 Merk op dat er op Europees niveau plannen zijn van een digitale euro, die afhankelijk van het ontwerp mogelijks ook in een dergelijk ontwerp zou kunnen gebruikt worden. Zie o.m.: https://www.ecb.europa.eu/euro/digital_euro/html/index.en.html.

79 <https://my.lugano.ch/en/lvga/>. 100 LVGA staat gelijk aan één CHF.

80 Zie bijvoorbeeld de OFP-token in het geval van *Open Forest Protocol*.

81 Dit kan gebeuren aan de hand van hun *governance tokens*.

programmeren. Zo kunnen smart contracts worden geprogrammeerd om automatische beloningen te koppelen aan specifieke prestaties, waardoor prefinanciering en postfinanciering flexibel kunnen worden gecombineerd. Dit creëert een ecosysteem waarin natuurlijke en maatschappelijke waarde direct meetbaar, verhandelbaar en transparant wordt gemaakt, en waarin financiële prikkels nauw aansluiten bij werkelijke ecologische impact.



Figuur 14: Smart contracts verdelen fondsen naar projecten (volle pijlen). via IoT-apparaten zoals sensoren, satellietdata, of via veldobservaties, wordt data over de impact aan de blockchain toegevoegd (gestreepte pijlen)

3. Impact-gerelateerde certificaten voor de bedrijven die financierden

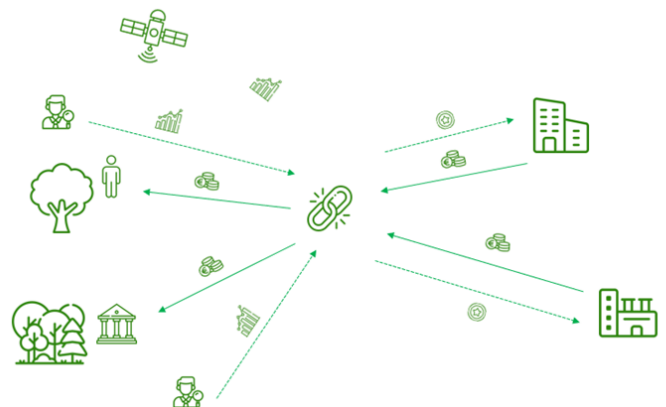
Er wordt nagegaan met gebruik van de voornoemde technologieën of mensen in het veld of impact gerealiseerd werd. Indien de impact gerealiseerd wordt, dan worden er credits (credittokens) vrijgegeven aan de bedrijven, die dit kunnen gebruiken in bijvoorbeeld hun rapportage als bewijsmiddel dat zij een impactvolle bijdrage hebben geleverd, of in het geval van koolstof, bijvoorbeeld hun netto-nul inspanningen (als compensatiemaatregel). Indien de blockchain-infrastructuur voldoende transparant en raadpleegbaar is, kunnen deze inspanningen dan ook door derden (klanten, auditors, overheden) nagegaan worden.

Met behulp van de genoemde technologieën wordt gecontroleerd of in het veld daadwerkelijk impact

is gerealiseerd. Dit kan gebeuren via IoT-apparaten zoals sensoren die watergift, biodiversiteit of groei meten, via satellietbeelden die veranderingen in vegetatie of landgebruik vastleggen, of via directe veldobservaties door stakeholders en lokale gemeenschappen. Zodra de impact is bevestigd, worden credits (credittokens) vrijgegeven aan de betrokken bedrijven.

Deze credits kunnen op verschillende manieren worden benut. Ze dienen niet alleen als bewijs van de bijdrage van het bedrijf aan duurzame initiatieven, maar kunnen ook worden geïntegreerd in formele rapportages over maatschappelijke verantwoordelijkheid, milieu-impact of ESG-prestaties. In het geval van koolstofprojecten kunnen de credittokens bijvoorbeeld onderdeel zijn van netto-nulstrategieën of dienen als compensatiemaatregel voor emissies.

Een belangrijk voordeel van het gebruik van blockchain-infrastructuur is de transparantie en verifieerbaarheid van deze processen. De volledige transactiegeschiedenis, inclusief de geregistreerde impact, is voor alle relevante partijen raadpleegbaar. Hierdoor kunnen externe partijen, zoals klanten, auditors, overheden of investeerders, de claims van bedrijven controleren en verifiëren. Dit verhoogt het vertrouwen in de gerapporteerde duurzame inspanningen, vermindert het risico op greenwashing en stimuleert bedrijven om daadwerkelijk meetbare en langdurige impact te realiseren.



Figuur 15: Overzicht voorgestelde dynamiek. Bedrijven aan de rechterzijde (volle pijlen) voorzien financiële middelen op de blockchain die worden omgezet in een digitale munt. Deze middelen worden aangewend om aan de linkerzijde (volle pijlen) NBS-projecten van particulieren, NGOs, overheden... te pre- of postfinancieren. Data over de impact van projecten wordt verzameld op de blockchain via satellietdata, IoT-apparaten, of veldobservaties (gestreepte pijlen aan de linkerzijde). Bedrijven (gestreepte pijlen aan de rechterzijde) krijgen credits of tokens waarmee ze kunnen aantonen dat ze hebben geïnvesteerd in impactvolle projecten.

3.3.4 Uitdagingen en bedenkingen

Hoewel het voorgestelde systeem een duidelijke waardepropositie biedt voor het financieren van natuurgebaseerde oplossingen via de geformuleerde opkomende technologieën (blockchain, AI, IoT), stelt de implementatie in de praktijk een aantal cruciale uitdagingen. Deze dienen zorgvuldig overwogen te worden om het model effectief, schaalbaar en duurzaam te maken. Hierna volgen enkele van deze uitdagingen.

1 De rol van de stad of lokale overheid

De stad Antwerpen kan een centrale faciliterende rol opnemen in het opzetten van dit ecosysteem. Concreet kan zij optreden als:

- Verzamelpunt en verbinder van stakeholders, door relevante publieke, private en middenveldactoren rond de tafel te brengen. Hoewel de stad als overheid neutraal moet blijven en geen bedrijven en aanbieders rechtstreeks met elkaar mag verbinden, kan het wel netwerkmomenten organiseren om partijen samen te brengen. als deze worden vandaag al georganiseerd over thema's zoals energie-innovatie, en vastgoed en stadsontwikkeling;
- Contextschepper, door ruimtelijke en beleidsmatige kaders aan te reiken;
- Aanbieder van projecten, bijvoorbeeld via het ter beschikking stellen van publieke ruimte of gronden voor vergroening;
- Integrator van bestaande kasstromen, zoals subsidies of premies, die via het systeem transparanter en resultaatgerichter kunnen worden ingezet.

Deze rol vergt niet noodzakelijkerwijs dat de stad zelf eigenaar is van het systeem, maar wel dat zij een duidelijke positie inneemt in de *governance* ervan.

2 Behoefte aan een concreet ontwerp en governance-structuur

Het voorgestelde systeem bevindt zich momenteel op conceptueel niveau. Een volgende stap vereist het uitwerken van een concreet operationeel model. Dit vormt een cruciale stap in de concrete uitvoering, aangezien – zoals eerder aangehaald –

de programmatuur een fundamentele rol speelt in de werking van het systeem. De waarde van het systeem vloeit in essentie voort uit de wijze waarop de code is opgebouwd en functioneert. Daarbij moeten onder meer de volgende vragen beantwoord worden:

- Wie treedt op als trekker van het project?
- Wie wordt technisch uitvoerder of ontwikkelaar van het platform?
- Welke rol behoudt de stad? Wordt zij administrator met aanpassingsrecht over tijd, of wordt het systeem ondergebracht in een consortium, coöperatie of publiek-private samenwerking?

Deze keuzes hebben een grote impact op het vertrouwen, de schaalbaarheid en het langetermijnbeheer van het systeem. Hiervoor kan gekeken worden naar een consortium van technologie- en andere bedrijven, in samenwerking met Ngo's actief in de stad.

3 Toegankelijkheid en gebruiksvriendelijkheid

Een belangrijke voorwaarde voor democratisering van het systeem is de ontwikkeling van een toegankelijke en gebruiksvriendelijke digitale interface (UI/UX). Deze moet het mogelijk maken voor zowel burgers als organisaties om:

- Op laagdrempelige wijze projecten aan te bieden;
- Transparant en eenvoudig te investeren of bij te dragen aan natuurgebaseerde initiatieven;
- De voortgang en impact van projecten real-time te volgen.

De ontwikkeling van zo'n platform vraagt technische expertise en financiële middelen, en zal gepaard gaan met beheers- en onderhoudskosten op langere termijn.

4 Engagement van stakeholders voor validatie

De geloofwaardigheid van het systeem staat of valt met een robuust en gedragen validatiemechanisme. Hiervoor zijn voldoende actoren nodig die bereid zijn om op te treden als validator – bijvoorbeeld lokale milieuorganisaties, onderzoeksinstituten

of stedelijke diensten.

Dit engagement vergt tijd en middelen. Een mogelijke incentive kan bestaan in het toekennen van een percentage van de kasstromen (via tokens) binnen het systeem aan deze actoren, bijvoorbeeld via een kleine afroaming bij elke transactie of toekenning van tokens. Op die manier ontstaat er een duurzaam model voor betrokkenheid en kwaliteitsbewaking, zonder dat het systeem afhankelijk wordt van ad-hoc vrijwilligheid.

5 Betrouwbaarheid en veiligheid van de IoT-infrastructuur

Een essentieel onderdeel van het voorgestelde systeem naar de toekomst toe is het gebruik van IoT-apparaten en datastromen voor het meten, verifiëren en opvolgen van impact op het terrein.⁸² Denk hierbij aan sensoren die bodemvocht meten, satellietbeelden die vergroening opvolgen of drones die de ontwikkeling van biodiversiteit in kaart brengen.

De correcte werking van deze infrastructuur is cruciaal voor de geloofwaardigheid en effectiviteit van het hele systeem. Tegelijk roept dit enkele technische en ethische aandachtspunten op:

- **Databetrouwbaarheid:** de verzamelde gegevens moeten accuraat, reproduceerbaar en vrij van manipulatie zijn. Kalibratie, onderhoud en onafhankelijke kwaliteitscontrole zijn daarbij noodzakelijk.
- **Cyberveiligheid:** IoT-toepassingen kunnen kwetsbaar zijn voor datalekken, sabotage of manipulatie. Een robuuste beveiligingsarchitectuur en versleuteling van datastromen zijn dan ook onontbeerlijk.

Om dit alles te garanderen is het aangewezen om, reeds bij het ontwerp van het systeem, te voorzien in een duidelijke verantwoordelijkheidsverdeling voor het beheer en de controle van deze infrastructuur. Ook hier kan samenwerking met kennisinstellingen of gespecialiseerde technologiepartners uitkomst bieden.

⁸² Zie bv. ook Powell, W., Foth, M., Cao, S., & Natanelov, V. (2021). Garbage in garbage out: The precarious link between IoT and block chain in food supply chains. *Journal Of Industrial Information Integration*, 25, 100261. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2021.100261>.

4. Conclusie

Deze business case start vanuit de observatie dat men globaal, maar ook in Vlaanderen en centrumsteden zoals Antwerpen een aanzienlijke adaptation finance gap kent: de financiering die nodig is voor klimaatadaptatieprojecten, vooral via natuurgebaseerde oplossingen ('NBS'), overstijgt ruimschoots de huidige publieke middelen. Ondanks een groeiende erkenning van de voordelen van NBS, bestaan er grote uitdagingen om structurele financiering te vinden en om NBS-projecten op te schalen. Dit komt deels door de versnippering van verantwoordelijkheden, het gebrek aan kennis rond de economische baten van NBS, en de beperkte betrokkenheid van private investeerders.

Er moet bijgevolg op zoek gegaan worden naar alternatieve (of 'innovatieve') financieringsbronnen en -vormen. We leggen in deze case het potentieel bloot van bedrijven die de NBS zouden financieren. We formuleerden op basis van literatuuronderzoek en eigen empirisch onderzoek een SWOT-analyse die toont dat er in Vlaanderen bij bedrijven een duidelijke interesse bestaat om bij te dragen aan lokale vergroening, vooral wanneer projecten zichtbaar, tastbaar en eenvoudig te communiceren zijn. Motieven zoals imago-opbouw, aantrekkelijke werkomgeving en aansluiting bij bredere ESG-strategieën versterken die bereidheid. Bedrijven met intrinsieke motivatie kunnen fungeren als duurzame partners en ambassadeurs. Ook cofinanciering met steden en initiatieven zoals "Bedrijfssites van de toekomst" bieden kansen om bedrijven actiever te betrekken.

Tegelijkertijd komen er belangrijke zwaktes naar voren. Voor veel bedrijven blijft stedelijke biodiversiteit of klimaatadaptatie een abstract thema, en ontbreekt het aan duidelijke financiële modellen, meetbare impactindicatoren en transparante afspraken. Ook steden zelf missen vaak de capaciteit en expertise om samenwerkingen structureel op te zetten, wat leidt tot versnippering, hoge transactiekosten en beperkte schaalvergroting. Zonder systematische opvolging en rapportage dreigt bovendien de betrokkenheid van bedrijven snel

af te nemen.

Aan de kant van de kansen blijkt dat groeiende scepsis tegenover internationale compensatieprojecten ruimte creëert voor lokale, controleerbare initiatieven. Nieuwe verplichtingen rond duurzaamheidsrapportage (zoals de CSRD) versterken dit momentum. Fiscale stimulansen en sterke storytelling kunnen bedrijven verder activeren, terwijl standaardisatie en betere monitoring perspectieven bieden op schaalbare samenwerking.

Bedreigingen zijn er echter ook: het risico op reputatieschade bij gebrekkige uitvoering ('*greenwashing*'), de voorkeur van grote bedrijven voor internationale schaalbare oplossingen, de hoge coördinatiekosten en institutionele versnippering die structurele samenwerking bemoeilijken. Daarnaast zijn er ook extra uitdagingen: bedrijven die wensen te investeren willen vaak op korte termijn impact zien, waardoor een mismatch ontstaat met de lange (procedurele) aanlooptijd die vereist is bij de implementatie van (vergroenings)projecten.

De geschetste sterktes en kansen tonen dat bedrijven bereid zijn te investeren in lokale vergroening, maar de zwaktes en bedreigingen maken duidelijk dat transparantie, betrouwbare dataverzameling en hoge transactiekosten grote struikelblokken blijven. In de context hiervan werd in deze business case, binnen het gegeven van *smart cities*, aandacht besteedt aan een potentiële technologische infrastructuur gebaseerd op blockchain, IoT en artificiële intelligentie ('opkomende technologieën'). Blockchain biedt de mogelijkheid om transacties en afspraken onveranderlijk en transparant vast te leggen, waardoor vertrouwen niet langer afhankelijk is van tussenpersonen en *greenwashing* kan worden tegengegaan. IoT-apparaten en sensoren kunnen real-time impactdata verzamelen (bijv. over CO₂-opname, waterbuffering of biodiversiteit), terwijl AI helpt om die gefragmenteerde gegevens te structureren en te valideren.

Door deze technologieën te combineren, ontstaat een digitaal ecosysteem waarin investeringen direct gekoppeld worden aan meetbare resultaten en smart contracts de

financiële stromen automatisch verdelen op basis van gevalideerde impact. Dit verlaagt transactiekosten, versterkt de geloofwaardigheid van projecten en biedt bedrijven de garanties en rapportage die ze nodig hebben voor hun ESG- en CSR-strategieën. Zo kan de kloof tussen bereidheid tot investeren en de structurele barrières in de praktijk worden overbrugd.



Onderzoekers

Ann Crabbé, Steven De Vadder, Maira Finizola e Silva, Tara Op de Beeck, Joeri Vandendriessche, Caroline Van Esbroeck, Wito Van Oijstaeijen

Onderzoeksleider

Thomas Machiels

Promotoren

Tom Coppens, Tine Compernelle, Robby Houben, Sebastien Lizin, Wouter Van Dooren, Steven Van Garsse