

Designing with water in urban contexts – The experience of Felixx

Original

Designing with water in urban contexts – The experience of Felixx / Redekop Van Der Meulen, E., Cammarata, E., Macaione, I., Andaloro, B., Raffa, A.. - In: AGATHÓN. - ISSN 2532-683X. - 18:(2025), pp. 114-129. [10.69143/2464-9309/1852025]

Availability:

This version is available at: 11583/3016497 since: 2026-10-10T13:27:40Z

Publisher:

Lettera Ventidue Edizioni - Palermo university press

Published

DOI:10.69143/2464-9309/1852025

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

ARTICLE INFO

Received 10 September 2025
Revised 18 October 2025
Accepted 19 October 2025
Published 30 December 2025

PROGETTARE CON L'ACQUA IN AMBITO URBANO

L'esperienza dello studio Felixx

DESIGNING WITH WATER IN URBAN CONTEXTS

The experience of Felixx

Elan Redekop van der Meulen, Emanuela Cammarata,
Ina Macaione, Bianca Andaloro, Alessandro Raffa

ABSTRACT

Il contributo introduce una prospettiva originale sul tema dell'adattamento climatico attraverso le lenti del Water Urbanism e del Water-Sensitive Design, ridefinendolo non soltanto come una questione tecnica o ecologica, ma come un paradigma spaziale trasformativo. Sebbene la nozione di 'living with water' sia sempre più presente nella programmazione politica e nel dibattito scientifico, pochi studi ne esplorano le implicazioni pratiche e spaziali attraverso strategie progettuali realistiche e multiscalari. In tale ottica l'articolo si avvale dell'indagine metodologica e progettuale sviluppata dallo studio olandese Felixx, il cui lavoro allinea rigenerazione ambientale, inclusione sociale e giustizia spaziale. Concentrandosi sul recente Piano strategico per Oude Landen, il contributo mette in luce come l'integrazione di nuovi strumenti progettuali possa offrire dispositivi innovativi per guidare trasformazioni adattive attraverso tempo, scala e livelli di governance.

The contribution introduces an original perspective by addressing the theme of climate adaptation through the lens of Water Urbanism and Water-sensitive Design, reframing it not merely as a technical or ecological matter, but as a transformative spatial paradigm. While the notion of 'living with water' is increasingly present in policy and research discourse, few studies explore its practical and spatial implications through concrete, multiscale design strategies. To this end, the paper benefits from the in-depth investigation of the design methodology developed by the Dutch office Felixx, whose work aligns environmental regeneration with social inclusion and spatial justice. Focusing on the recent strategic Plan for Oude Landen, the contribution highlights how integrating new design tools can provide innovative instruments for guiding adaptive transformations across time, scale, and governance levels.

KEYWORDS

rigenerazione urbana, architettura adattiva al clima, soluzioni basate sulla natura, Anversa, Oude Landen

urban regeneration, climate-adaptive architecture, nature-based solutions, Antwerp, Oude Landen

Elan Redekop van der Meulen, Landscape Architect, is an Associate Partner at Felixx Landscape Architects and Planners (The Netherlands). He leads projects focused on climate change, biodiversity, and water management. E-mail: elan@felixx.nl

Emanuela Cammarata, Architect, is a Business Developer at Felixx Landscape Architects and Planners (The Netherlands). She combines project expertise with strategic storytelling to boost visibility and new collaborations through creativity and vision. E-mail: emanuela@felixx.nl

Ina Macaione, Architect, is an Associate Professor at the DIUSS Department, University of Basilicata (Italy). Scientific She conducts research on urban regeneration, landscape, and public space design from an eco-sustainable perspective. E-mail: ina.macaione@unibas.it

Bianca Andaloro, Architect PhD, is a Researcher at the Zuyd University of Applied Sciences (The Netherlands). She has conducted (post)doctoral research on climate-adaptive resilient architecture within ecological and climate transitions. E-mail: bianca.andaloro@zuyd.nl

Alessandro Raffa, Architect PhD, is an Associate Researcher at the Fondazione ENI 'Enrico Mattei' (Italy), investigating urban and architectural design for nature-based regenerative processes. E-mail: alessandro.raffa@unibas.it



Il contributo indaga gli approcci progettuali contemporanei legati al tema della rigenerazione urbana adattiva al clima e basata sulla natura, ponendo in evidenza il ruolo dell'acqua come risorsa vitale ed elemento progettuale. Sebbene l'argomento stia gradualmente raccogliendo un crescente consenso e interesse tra la comunità scientifica e la scena politica urbana globale, la sua dimensione spaziale rimane in larga parte trascurata, sia nei processi analitici che nelle applicazioni. Attraverso il continuo confronto della ricerca con la sperimentazione progettuale in contesti attuali e reali, il contributo intende promuovere studi maggiormente orientati alle pratiche spaziali e progettuali e sostenere lo sviluppo di esempi di rigenerazione efficaci e reattivi.

Il contributo si inserisce nel quadro di una ricerca sviluppata dal gruppo del NatureCityLAB dell'Università della Basilicata che affronta, attraverso un approccio interdisciplinare e multiscale¹, il complesso rapporto tra clima e città, con un focus su alluvioni, siccità e qualità delle acque (EEA, 2024). L'obiettivo della ricerca consiste nell'esplorare il potenziale dell'architettura nel creare streetscapes adattivi al clima e nello sviluppare strumenti e tecniche per promuovere la sperimentazione climatica e la salute urbana, implementando così le infrastrutture verdi e blu come servizi ecosistemici.

L'articolo inquadra il progetto urbano dell'acqua all'interno del dibattito teorico e operativo riconducibile al tema del Water Urbanism, evidenziando paradigmi e strategie integrative che assumono l'acqua come agente spaziale, ecologico e sociale; successivamente mette in risalto la mancanza di strumenti integrativi e multi-scalari capaci di allineare resilienza ecologica, gestione idrologica e progetto spaziale per poi presentare la metodologia di ricerca sviluppata nell'ambito del progetto di ricerca europeo Tech4You e i suoi strumenti progettuali e metodologici.²

Pertanto il contributo introduce e discute il lavoro dello studio olandese di architettura e paesaggio Felixx, attraverso il progetto strategico Oude Landen³, presentato come esempio di integrazione di infrastrutture verdi e blu e di gestione idrica e biodiversità nelle trasformazioni urbane adattive. Infine l'articolo restituisce delle riflessioni su come l'approccio di Felixx ridefinisca il ruolo del progetto nella costruzione di ambienti orientati al futuro mediante strumenti progettuali adattivi.

Water Urbanism: l'acqua come agente creativo nell'era dell'incertezza climatica | Nel XXI secolo, sotto la pressione crescente del cambiamento climatico, l'acqua è riemersa come forza generativa nell'immaginazione e nella costruzione di città e territori. L'innalzamento del mare, l'intensificarsi delle tempeste, l'imprevedibilità delle precipitazioni e dei periodi prolungati di siccità stanno destabilizzando sistemi urbani costruiti a lungo sulla rigida logica del controllo e della separazione dell'acqua dalla vita urbana.

Il paradigma modernista del controllo e della difesa (Brisotto et alii, 2023) dall'acqua si rivela sempre più inadeguato di fronte all'incertezza climatica. In risposta è maturato nel tempo un approccio teorico e operativo, spesso indicato come Water Urbanism, che riconosce l'acqua non soltanto come rischio, ma come agente vivo, dinamico e creativo attraverso cui le città possono adattarsi, evolvere e re-immaginarsi verso futuri sostenibili, resilienti ed equi.

Progetti sperimentali e realizzazioni, fondati sulle teorie del Landscape Urbanism (Corner, 2006; Waldheim, 2016) e dell'Ecological Urbanism (Mostafavi, Doherty, Harvard University Graduate School of Design, 2010), ripensano l'acqua come infrastruttura vivente, capace di ridefinire ecologie, economie, interazioni sociali e morfologie nella città contemporanea. Approcci come il Water Sensitive Urban Design (Hoban, 2019; Rashetnia et alii, 2022), insieme a concetti quali Blue-Green Infrastructure (Benedict and McMahon, 2006; Dell'Acqua, 2020; Moscatelli and Raffa, 2023) e Nature-based Solutions (Bologna and Hasanaj, 2023; Ingaramo et alii, 2023; Olivieri, 2022; Perini, Mosca and Giachetta, 2021), sottolineano il ruolo dell'acqua come sistema connettivo, agente di flessibilità e resilienza, nonché generatore di spazi multifunzionali e adattivi all'incertezza climatica. I progettisti oggi mappano bacini idrografici, flussi di marea e falde acquifere come reti viventi, ridefiniscono i margini urbani come spazi ibridi tra soluzioni grigie e blu-verdi; i vuoti urbani, come spazi per nuove ecologie ispirate alla natura che gestiscono l'acqua, offrono opportunità ricreative e migliorano la qualità dello spazio.

È possibile individuare paradigmi progettuali e casi studio in tutto il mondo che rendono evidente la necessità di riconcettualizzare e rimodellare la relazione con l'acqua di fronte ai cambiamenti climatici ed ambientali attuali e attesi. In questo senso, il paradigma Room for the River, trasformato in programma nazionale nei Paesi Bassi (2007), ha prefigurato molte di queste idee, restituendo spazio ai fiumi affinché possano esondare in sicurezza mediante arretramento degli argini, ripristinando le pianure alluvionali e modellando paesaggi molteplici che integrano sicurezza idraulica, ecologia e spazio per il tempo libero (Meyer, Bobbink and Nijhuis, 2017). Parallelamente, la Città di Rotterdam è divenuta prototipo di questo approccio, con interventi quali il River Tidal Park⁴, dove un sistema lineare di spazi blu-verdi pubblici lungo la Mosa consente di sperimentare le dinamiche di marea all'interno dell'ambiente urbano.

In linea con questo mutamento d'approccio, dopo l'uragano Katrina (2005), il Greater New Orleans Urban Water Plan (Waggonner and Ball Architects, 2013) ha segnato un punto di svolta, favorito da uno scambio transatlantico con progettisti olandesi attraverso il paradigma del 'living with water': piuttosto che resistere all'acqua con argini più alti, il Piano ha proposto una strategia diffusa e multi-scalare composta da canali, strade che si lasciano attraversare dall'acqua, giardini pluviali e parchi per rallentare, trattenere e riutilizzare le acque meteoriche, riconnettendo le comunità al loro paesaggio delizio e trasformando l'acqua in una risorsa civica. Allo stesso tempo, in Cina il programma nazionale Sponge City è stato sviluppato esplicitamente a partire dal lavoro pionieristico di Kongjian Yu⁵. I contributi teorici di Yu (2021a) – e i progetti sperimentali di Turenscape come lo Zhongguancun Life Science Park⁶ e il Qunli Stormwater Park (Yu, 2021b) – hanno dimostrato come i paesaggi urbani possano assorbire, filtrare e celebrare l'acqua. Queste realizzazioni testimoniano come zone umide, piantumazioni adattive e spazi pubblici multifunzionali possano simultaneamente gestire le inondazioni, ripristinare ecologie e ispirare nuove morfologie e identità urbane. Il paradigma della Sponge City ha scalato queste soluzioni a livello nazionale e internazionale, integrando pavimentazioni permeabili,

piazze pluviali e corridoi di bio-ritenzione nel tessuto urbano (Li et alii, 2017).

La Città di Copenaghen offre un altro caso esemplare attraverso il suo Cloudburst Management Plan (City of Copenhagen, 2012), sviluppato in risposta all'alluvione del 2011: nel quartiere di Østerbro, il primo distretto resiliente al clima della città, progettisti come TredjeNatur e SLA hanno reinterpretato parchi, strade e cortili (Raffa, 2023, 2024) come infrastrutture multifunzionali che impiegano soluzioni basate sulla natura per migliorare il comportamento di quella zona di città alle piogge concentrate e violente⁷. Complessivamente tutti questi progetti dimostrano come il progetto adattivo al clima possa trasformare l'acqua da rischio latente a presenza 'visibile' e generativa. Il dibattito più recente sul Water Urbanism mostra una crescente attenzione anche al tema dell'equità, nel tentativo di mitigare gli effetti della gentrificazione e prevenire nel post-intervento processi di allontanamento delle comunità vulnerabili insediate.

Traendo spunto dalle scienze sociali – come l'Urban Political Ecology (Hädrich Silva et alii, 2024) – e alimentati da sperimentazioni progettuali in corso, studiosi e professionisti, soprattutto negli Stati Uniti, stanno indagando come il Water Urbanism possa promuovere una comprensione multidimensionale dell'equità. Iniziative come il McCoys Creek Recreation and Restoration Plan⁸ a Jacksonville, il progetto di Moakley Park⁹ a Boston e i Green Alleys¹⁰ di Los Angeles dimostrano come il design rigenerativo basato sull'acqua possa affrontare contemporaneamente sfide climatiche urgenti, incorporando equità sociale, culturale, economica e ambientale su diverse scale, dai corridoi fluviali ai parchi costieri fino agli streetscape urbani.

Infine, nell'ambito della 19ma edizione della Mostra Internazionale di Architettura – La Biennale di Venezia (2025), il Padiglione Italia, dal titolo TERRAE AQUAE – L'Italia e l'Intelligenza del Mare¹¹, ha offerto una piattaforma di riflessione condivisa sul Water Urbanism e sulle sfide mediterranee, attraverso ricerche e progetti che interpretano l'acqua come risorsa strategica e agente di rigenerazione urbana e territoriale.

Considerati nel loro insieme questi paradigmi e progetti indicano un rilevante cambiamento epistemologico: l'acqua non è più intesa come pericolo da controllare o risorsa da gestire, essa viene ridefinita come agente progettuale attivo, capace di plasmare nuove forme spaziali e di promuovere gli obiettivi interconnessi di economia, equità e ambiente (Rossano, 2021). Le città vengono sempre più concepite come paesaggi anfibi, porosi e idro-sociali, in cui canali, zone umide, piazze e strade sono progettati per immagazzinare, filtrare, rivelare e avere cura del bene acqua, arricchendo così la qualità spaziale, rafforzando l'identità culturale e favorendo il benessere collettivo di fronte all'incertezza climatica. I progettisti stanno imparando a confrontarsi con i ritmi e i cicli dell'acqua, creando ambienti urbani non solo protetti dagli estremi idrici, ma anche strutturati e ispirati dall'acqua stessa, contribuendo agli obiettivi di sviluppo sostenibile nell'urbano.

Nonostante si moltiplichino le esperienze legate al Water Urbanism come campo teorico e operativo, permangono criticità e barriere significative che ne limitano l'efficacia e la piena trasferibilità. Una prima barriera riguarda la discontinuità tra visione strategica e attuazione operativa; progetti come Room for the River o il Cloudburst Management Plan di

Copenaghen hanno mostrato un'elevata capacità di integrare infrastrutture ecologiche e pianificazione urbana, ma richiedono condizioni istituzionali e finanziarie complesse, elevati livelli di coordinamento intersettoriale, continuità politica e capacità tecnica, difficilmente replicabili in contesti meno strutturati, soprattutto dell'area mediterranea. La gestione a lungo termine, i costi di manutenzione e le specifiche competenze amministrative rappresentano ostacoli frequenti alla scalabilità di questi modelli.

Un ulteriore limite è legato alla tecnicizzazione eccessiva dell'approccio che in alcuni casi rischia di ridurre la complessità del Water Urbanism a un insieme di dispositivi ingegneristici o di soluzioni tecno-naturali standardizzate. Il programma cinese Sponge City, pur straordinario per scala e ambizione, ha incontrato difficoltà nell'adattamento delle soluzioni alle specificità locali, mostrando come la dimensione socio-culturale e morfologica dei contesti urbani resti spesso marginale rispetto agli obiettivi di prestazione idrologica.

Infine anche nei contesti più avanzati permane la fragilità della governance integrata; l'interdipendenza tra infrastrutture idriche, pianificazione territoriale e progettazione architettonica e urbana e obiettivi di resilienza richiede strumenti istituzionali innovativi e processi decisionali flessibili, che solo parzialmente sono stati sviluppati. La mancanza di modelli stabili di cooperazione tra Enti pubblici, Università, progettisti e cittadini limita la capacità di mantenere nel tempo l'efficacia adattiva dei progetti.

In tale ottica progetti e sperimentazioni riconducibili al di Water Urbanism evidenziano un paradosso operativo: la loro forza risiede nella capacità di proporre visioni integrate e interscalari, ma la loro debolezza emerge nella traduzione concreta di tali visioni in sistemi durevoli, equi e accessibili. L'analisi critica di questi limiti non riduce la portata innovativa del paradigma, ma ne amplia la comprensione, suggerendo la necessità di nuovi approcci

progettuali orientati all'apprendimento continuo e alla costruzione di resilienza situata.

Progettare la rigenerazione: strumenti metodologici per trasformazioni urbane orientate alle NbS

Nel più ampio dibattito accademico e politico il Water Urbanism si afferma sempre più come ambito centrale nella ricerca sull'adattamento climatico e sulla rigenerazione urbana basata sulla natura, in quanto pone la gestione dell'acqua – intesa come infrastruttura tanto ecologica quanto sociale – al centro di strategie spaziali mirate ad affrontare le complesse sfide poste dal cambiamento climatico. In questo modo l'elemento dell'acqua non viene visto come isolato nell'ecosistema naturale, né semplicemente come un rischio da mitigare, ma come parte cruciale di un dialogo complesso tra ecosistemi. Diverse città in tutto il mondo stanno sperimentando l'impatto di eventi meteorologici estremi e rischi idrologici: tuttavia la capacità e le opportunità di programmare, implementare e realizzare strategie adattive non si riscontrano in maniera uniforme. Si assiste infatti a una marcata disparità geografica: mentre i contesti dell'Europa settentrionale e centrale, insieme agli Stati Uniti, enfatizzano l'integrazione delle infrastrutture verdi e blu nelle agende urbane, le città dell'area euro-mediterranea – soprattutto quelle di piccola e media scala – risultano spesso manchevoli di strumenti strutturali e operativi necessari per beneficiare dall'implementazione di processi rigenerativi e adattivi al clima.

Questa condizione costituisce il punto di partenza di una ricerca sviluppata dal NatureCityLAB, che indaga il potenziale trasformativo della rigenerazione urbana adattiva al clima attraverso approcci basati sulla natura. Centrale è la ridefinizione della dimensione urbana – e in particolare del paesaggio urbano – non solo come infrastruttura tecnica o di mobilità, ma come sistema spaziale collettivo, un'interfaccia socio-ecologica su cui convergono

questioni climatiche, ecologiche e sociali (Macaione, Raffa and Andaloro, 2024). In questo quadro, le Nature-based Solutions (NbS) non sono più viste come meri elementi tecnologici, bensì come componenti attivi di un processo progettuale multiscale che genera benefici in ambiti ecologici, sociali, economici e culturali (Corradi et alii, 2024).

All'interno di questo percorso di ricerca il NatureCityLAB ha sviluppato una metodologia incentrata sull'indagine di progetti internazionali rilevanti, condotta attraverso un approccio sistemico e critico-comparativo per definire una tassonomia degli elementi tangibili e intangibili che costituiscono la Climate-Adaptive Nature-Based Urban Regeneration (CANBUR) negli streetscape. In questo modo, sono stati elaborati tre strumenti per la lettura critica dei progetti selezionati: a) il Diagramma circolare dei parametri che organizza i temi chiave in otto categorie principali; b) l'Abaco dei Dispositivi Spaziali e delle Azioni Trasformative che descrive le trasformazioni spaziali urbane attraverso le NbS; c) il Diagramma circolare dei caratteri architettonici invariati che evidenzia gli elementi invarianti dei progetti.

Questi strumenti sono da intendersi non tanto come matrici statiche, piuttosto come dispositivi dinamici per la pratica progettuale futura: essi supportano infatti la scomposizione e la ricomposizione dei progetti dei paesaggi urbani attraverso una lente progettuale interdisciplinare, offrendo anche un quadro che abilita la formulazione di strumenti progettuali adattabili, trasferibili e applicabili in diversi contesti geografici e a scale differenti.

In questo quadro il progetto di Oude Landen, elaborato dallo studio Felixx, rappresenta un caso emblematico che affronta molte delle criticità sopra richiamate; esso nasce infatti come risposta alle difficoltà operative e istituzionali evidenziate in altri modelli di Water Urbanism, proponendo un approccio che integra visione strategica e implementazione progressiva, strumenti di governance partecipativa e strategie progettuali basate sulla natura. Attraverso la pianificazione per fasi, la cooperazione tra attori pubblici e privati e la costruzione di una base conoscitiva condivisa il progetto mira a garantire continuità nel tempo e adattabilità alle diverse scale di intervento. Pur inserendosi in un contesto – quello fiammingo – caratterizzato da una consolidata cultura idrica e da un forte supporto istituzionale, Oude Landen contribuisce a superare la tecnicizzazione dell'approccio tipica di molti casi precedenti, restituendo all'acqua una dimensione spaziale, ecologica e culturale. L'acqua diviene così non solo infrastruttura di sicurezza, ma motore di rigenerazione urbana e di qualità dello spazio pubblico, riconnettendo sistemi naturali e comunità locali.

In questo senso Oude Landen non rappresenta tanto una soluzione definitiva, quanto un laboratorio operativo che traduce i principi teorici del Water Urbanism in pratiche adattive e sperimentali, offrendo un contributo concreto all'evoluzione del paradigma.

Il Water Masterplan di Oude Landen: un modello per città basate sulla natura | Il cambiamento climatico sta indubbiamente rimodellando le città, intensificando fenomeni come alluvioni, siccità, on-

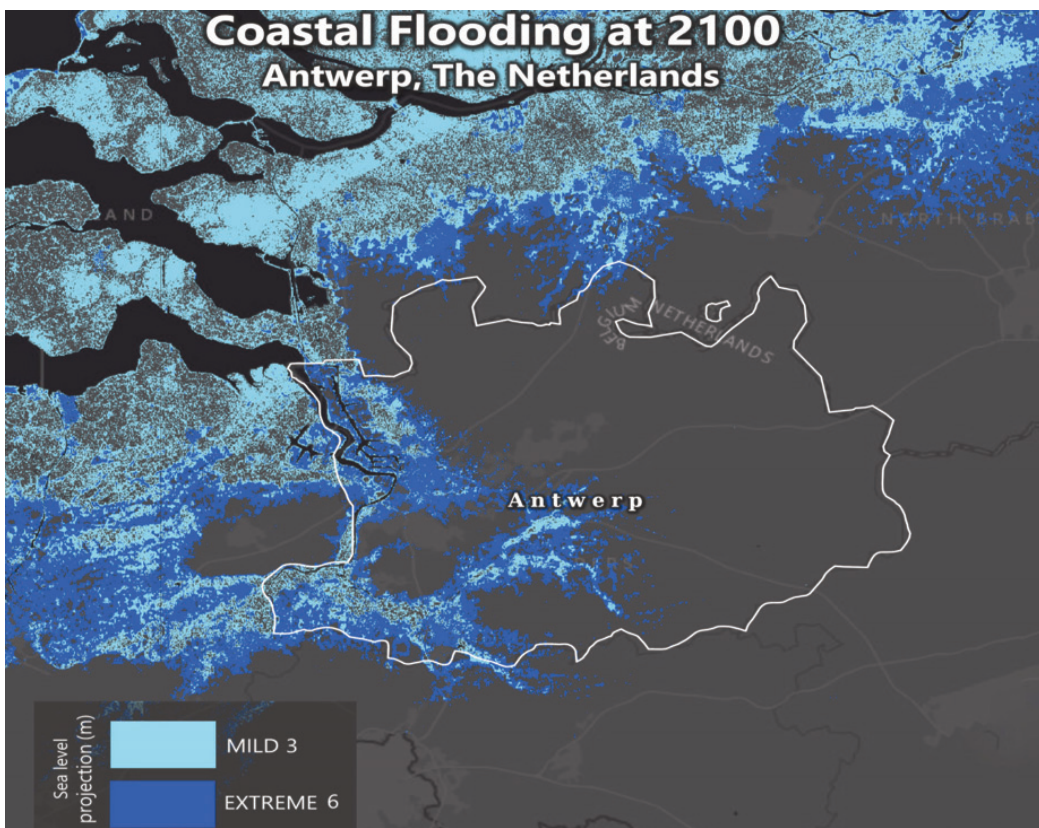


Fig. 1 | Sea level rise projections by 2100 for two scenarios: mild = 3m; extreme = 6m (source: earth.org, 2020).

date di calore e subsidenza, mentre le infrastrutture urbane tradizionali si rivelano inadeguate ad affrontare tali sfide. Il territorio delle Fiandre presenta chiaramente questo problema: nella Città di Anversa i paesaggi di polder situati in aree depresse risultano allo stato attuale idrologicamente frammentati e vulnerabili, richiamando la necessità di considerare la resilienza ecologica come una componente centrale della progettazione urbana.

Per questa ragione nel 2019 la Città di Anversa ha avviato lo sviluppo dell'ambizioso Waterplan per reintrodurre l'acqua come elemento caratterizzante del tessuto urbano. Il Piano-Programma ha perseguito l'obiettivo di sensibilizzare l'opinione pubblica e affrontare le sfide legate ad alluvioni, siccità e qualità delle acque (Fig. 1); al suo interno è stato concepito il Water Masterplan per Oude Landen, nella località di Ekeren e in parte del 'superparco' cittadino Noorderpark.

Sulla base di precedenti iniziative strategiche il Water Masterplan vuole rispondere alla condizione peculiare di Oude Landen, quale area ricca di biodiversità, ma idrologicamente compromessa. Storicamente ambito di palude tidale trasformato attraverso il polder e successivamente destinato a usi militari, il sito ha visto i propri corsi d'acqua (Donkse Beek, Oudelandse Beek e Laarse Beek) rettificati, deviati o in parte interrati, con conseguenti rischi crescenti di alluvione, ridotta ricarica delle falde e perdita di biodiversità. Oltre il caso specifico, il Water Masterplan offre un modello replicabile di Nature-based Urbanism europeo, mostrando come interventi a scala di quartiere possano contribuire a costruire un sistema metropolitano resiliente.

Proprio al cuore del Water Masterplan si legge un approccio basato sulla natura che mira a riconciliare la vita urbana con i processi ecologici, in linea con la filosofia progettuale dello studio Felixx¹². Piuttosto che considerare l'acqua esclusivamente come problema tecnico, il Piano la intreccia con reti di spazi pubblici, Patrimonio culturale e biodiversità.

Strategie simili sono già state esplorate da Felixx a livello internazionale¹³ attraverso l'uso di soluzioni basate sulla natura (come ad esempio zone umide artificiali, corsi d'acqua rinaturalizzati, aree di infiltrazione e corridoi ecologici) quali elementi cardine del progetto¹⁴. Questi interventi permettono una gestione dinamica delle acque, fornendo al contempo servizi ecosistemici più ampi come il raffrescamento dei microclimi urbani, il filtraggio delle acque meteoriche, l'aumento della connettività ecologica e il miglioramento della salute e del benessere collettivo; inoltre le strutture ricreative rafforzano il legame dei cittadini con il paesaggio (Fig. 2).

Il quadro metodologico alla base del processo progettuale è articolato in tre fasi: Ricerca, Strategia e Implementazione. La fase di Ricerca ha prodotto un Atlante che individua il sistema idrico esistente, le vulnerabilità idrologiche e la sovrapposizione tra i progetti; strutturato in sei livelli tematici – acqua, suolo, natura, paesaggio, clima e iniziative in corso – l'Atlante fornisce una base di conoscenze condivisa per il processo decisionale (Figg. 3-8).

La seconda fase di Strategia si basa invece sulla metodologia research-by-design per la formulazione di scenari di adattamento climatico che, at-

traverso l'integrazione delle NbS con gli obiettivi di qualità spaziale ed ecologica, si articolano intorno a cinque strategie idriche (Fig. 9): 1) connettere i corsi d'acqua frammentati; 2) ampliare i corsi d'acqua e le aree depresse; 3) trattenere le acque meteoriche attraverso grandi aree di ritenzione, come il previsto Water Park; 4) riportare alla luce i canali interrati; 5) infiltrare il deflusso urbano tramite retrofit verdi. Queste strategie applicate a diverse zone permettono di affrontare le problematiche locali in maniera situata. Inoltre, facendo leva sulla dimensione chiave della multifunzionalità, il progetto assicura che ciascuna misura produca co-benefici – come il miglioramento della biodiversità e il raffrescamento urbano – oltre alla prestazione idrologica (Fig. 10).

La fase finale di Implementazione definisce precondizioni e principi per un programma ventennale di sottoprogetti modulari. A tale scopo una Roadmap dinamica (Fig. 11) illustra come i progetti interagiscono e si succedono nel tempo, bilanciando interventi rapidi con azioni strutturali di più ampia portata: assume così centralità il carattere progettuale della flessibilità, che mostra come i progetti siano pensati per adattarsi all'evoluzione delle proiezioni climatiche e delle priorità comunitarie.

Per tradurre le ambizioni in azioni il Water Masterplan individua cinque sottozone (Fig. 12): Rozemaai, Riserva Naturale di Oude Landen, Water Park, Laarse Beek ed Ekeren-Donk. Rozemaai sarà riqualificato con zone di infiltrazione e streetscape riprogettati; la Riserva Naturale di Oude Landen, con i suoi 100 ettari, fungerà da bacino per le esondazioni stagionali preservando al contempo l'ecologia; il Water Park, un'area di ritenzione capace di contenere 200 mila metri cubi di acqua, avrà anche funzione ricreativa, collegando i quartieri con le aree naturali circostanti; Laarse Beek sarà oggetto di interventi di rinaturalizzazione del corso d'acqua e creazione di zone cuscinetto agricole per gestire le inondazioni e migliorare l'habitat; infine Ekeren-Donk

sarà potenziato con bioswale, giardini di infiltrazione e verde urbano per alleggerire i sistemi fognari.

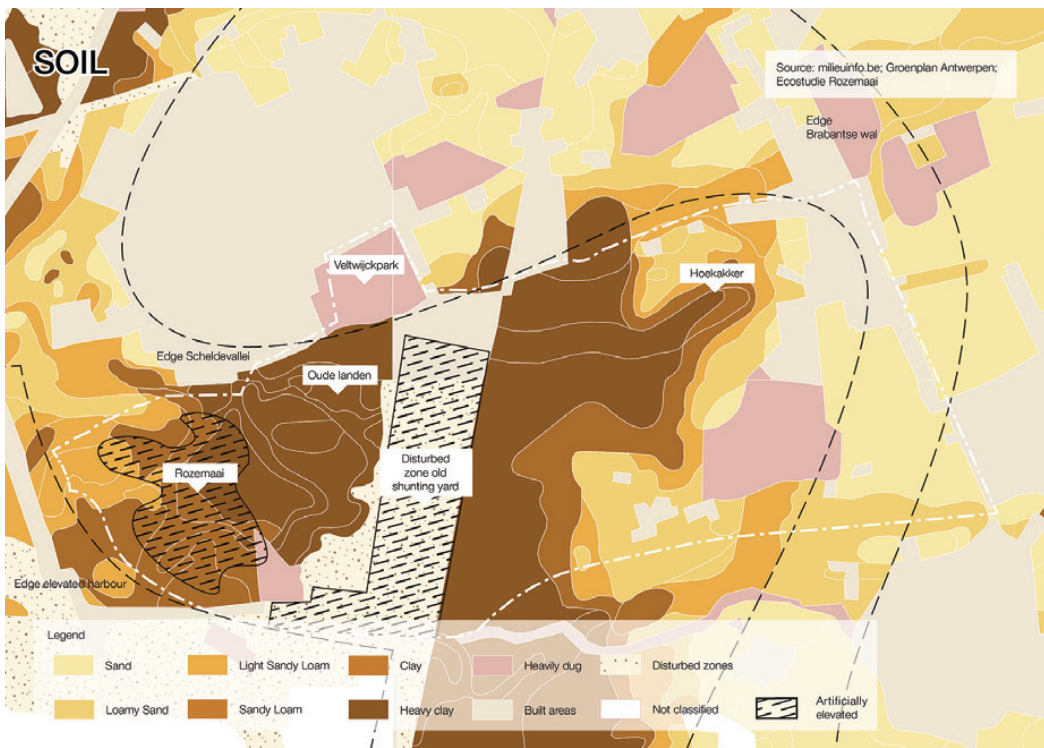
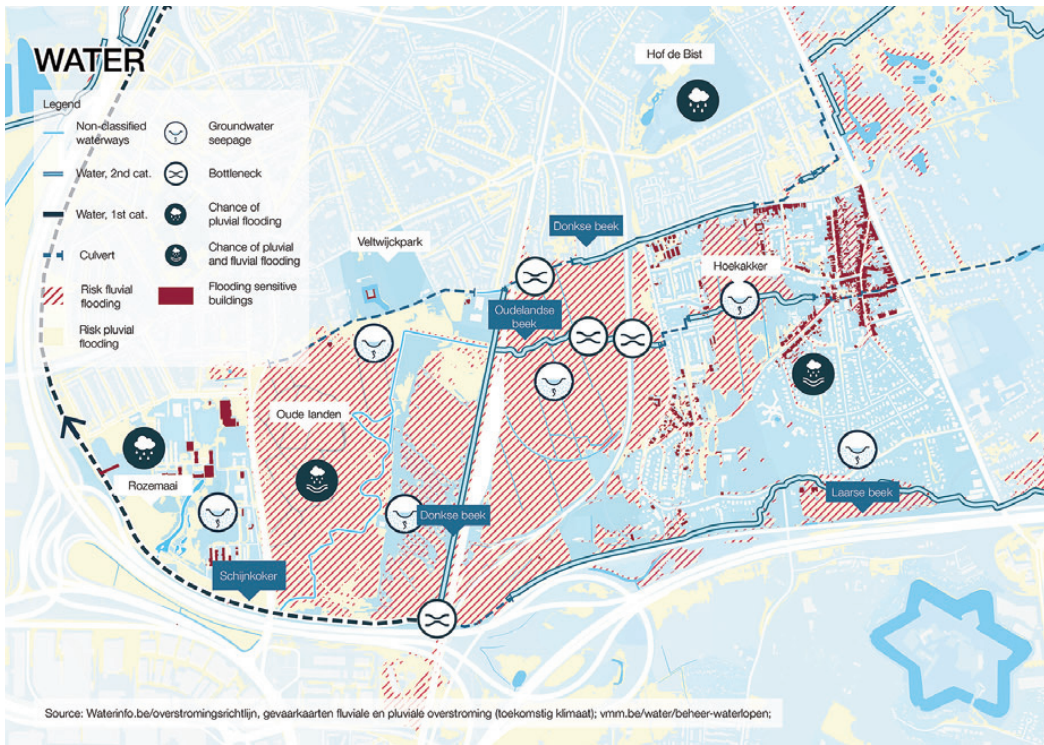
Le sottozone non sono concepite come interventi isolati in quanto la connettività tra di esse è essenziale: nuovi percorsi pedonali e ciclabili attraverseranno i corridoi idrici, collegando quartieri e spazi verdi e ridefinendo le infrastrutture idriche come infrastrutture civiche; al contempo questi corridoi svolgono funzione di mitigazione delle inondazioni e di spazio pubblico, radicando il sistema idrico nella vita quotidiana.

In aggiunta ai processi spaziali, la Città di Anversa ha adottato un percorso di progettazione partecipata che ha coinvolto stakeholder istituzionali, ONG e comunità locali: workshop e visite sul campo (Fig. 13) hanno permesso di far emergere conoscenze locali, identificare criticità e costruire consenso. La gestione a lungo termine è stata integrata nel modello di governance attraverso partenariati tra autorità municipali, organizzazioni ambientali e associazioni comunitarie. Con questo approccio olistico il Water Masterplan di Oude Landen evidenzia che la resilienza non consiste semplicemente nel resistere al cambiamento, ma nel prosperare attraverso di esso: investendo nelle connessioni tra corsi d'acqua e strade, natura e quartieri, passato e futuro il Piano delinea un paesaggio urbano adattivo, inclusivo e di qualità. Questa visione di città 'sensibile all'acqua' va oltre le difese idrauliche tradizionali, offrendo un modello olistico di resilienza ecologica e sociale.

S-comporre Oude Landen: strumenti analitici per un design sensibile all'acqua e basato sulla natura | Il Water Masterplan di Oude Landen – sviluppato dallo studio Felixx in collaborazione con la Città di Anversa, l'Istituto di ricerca Deltares e la società di consulenza Delbaere Consulting – emerge come caso emblematico all'interno del panorama contemporaneo della rigenerazione urbana. Es-



Fig. 2 | The water challenge as a driving force for a healthy environment (credit: Felixx, 2024).



so rappresenta una sintesi paradigmatica tra progettazione adattiva al clima e ‘sensibile all’acqua’ e strategie sociali inclusive alla scala di quartiere. Rivolto a un contesto periurbano in trasformazione, il progetto di rigenerazione di Oude Landen affronta sfide ecologiche, infrastrutturali e sociali complesse, tipiche delle aree di (ri)costruzione del dopoguerra nell’Europa settentrionale. Il Masterplan risponde principalmente a urgenti necessità di adattamento climatico impegnandosi al contempo in modo proattivo in più ampie agende di sostenibilità e vivibilità urbana attraverso un approccio basato sulla natura e guidato dalla comunità.¹⁵

Da questa prospettiva la rilevanza di Oude Landen all’interno della ricerca operativa sopra menzionata risiede nella sua capacità di esplorare la tra-

sformazione dei tessuti urbani e dello spazio pubblico da dominio mono-funzionale e infrastrutturale a interfaccia socio-ecologica complessa: in questo quadro i paesaggi urbani costituiscono sia l’interfaccia che l’elemento attivatore di un processo rigenerativo sfaccettato. Inoltre, essendo stato sviluppato a valle del Piano-Programma Waterplan di Anversa (De Urbanisten, Witteveen+Bos and Common Ground, 2019), il progetto Oude Landen esplora e sviluppa temi progettuali cruciali quali l’integrazione interscalare delle NbS, la centralità del coinvolgimento comunitario nei processi adattivi e l’uso del progetto spaziale come strumento per ricomporre ecologie urbane frammentate. Per questi motivi Oude Landen è considerato un terreno di sperimentazione critico per il quadro CANBUR, all’in-

Fig. 3 | Overview of the water system and main challenges related to water management in the Oude Landen area (credit: Felixx, 2024).

Fig. 4 | Analysis of soil and subsoil conditions in the Oude Landen area (credit: Felixx, 2024).

temo dei temi di ricerca del NatureCityLAB (Macaione et alii, 2025).

Come parte dell’Atlante dei casi progettuali emblematici che testimoniano la rilevanza di tali questioni nel dibattito internazionale, il progetto è analizzato attraverso i tre strumenti della metodologia di ricerca. Il Diagramma circolare dei parametri esplora il progetto attraverso otto parametri tematici e quarantadue sotto-parametri¹⁶, che costituiscono una matrice per valutarne ambizioni e prestazioni: ciò avviene sovrapponendo una valutazione qualitativa dello stato dell’arte e una valutazione prospettica in cui vengono considerate le ricadute future del progetto.

La Figura 14 mostra come il progetto preveda di sviluppare una risposta concreta per un’area segnata da vulnerabilità ecologiche e sociali, in cui l’accesso ai servizi e alle infrastrutture di mobilità, l’attenzione per l’uso sostenibile delle risorse e l’integrazione di aree verdi nel contesto urbano risultano ancora molto limitati. L’impatto del progetto sullo stato attuale dei luoghi si traduce nello sviluppo di servizi infrastrutturali in grado di incidere positivamente sul benessere umano e ambientale, insieme ad azioni finalizzate a rafforzare l’ecologia locale, la biodiversità e le condizioni climatiche: ciò avviene attraverso interventi spaziali e sociali, promuovendo al contempo la creazione di nuovi valori e opportunità di esperienza.

Il secondo strumento, l’Abaco dei Dispositivi Spaziali e delle Azioni Trasformative, offre una lettura spaziale e progettuale delle NbS, classificandole in base alla loro forma geometrica, funzione spaziale e azione trasformativa. S-comporre Oude Landen attraverso l’Abaco dei Dispositivi Spaziali consente di articolare ulteriormente il funzionamento delle NbS all’interno del processo compositivo del progetto.

La Figura 15 mostra un esempio di s-composizione di due sottozone, Rozemaai ed Ekeren-Donk, scelte per la loro scala prevalentemente urbana e per gli interventi di quartiere. Le NbS adottate hanno un forte impatto spaziale riconducibile a elementi geometrici bi- o tridimensionali, che operano nello spazio attraverso azioni trasformative. Dalla combinazione di queste sequenze di azioni si può intuire come ciascuna NbS funzioni come un dispositivo spaziale autonomo e peculiare, capace di esprimere specifiche relazioni contestuali con il territorio e caratteri propri. Il vocabolario spaziale così generato consente di delineare un tratto di autonomia compositiva di ogni NbS, che aggiunge alla comprensione tecnico-naturale una componente spazio-relazionale.

Infine il Diagramma circolare dei caratteri architettonici invariante estrae i caratteri architettonici del progetto, organizzandoli in quattro gruppi ricorrenti: Transdisciplinarietà, Interscalarità, Multi-temporalità e Multi-soggetto. Come mostrato in Figura 16 elementi centrali quali la partecipazione equa degli stakeholder, la collaborazione trasversale e la cono-

Fig. 5 | Spatial structure and key landscape identity elements characterising the Oude Landen area (credit: Felixx, 2024).

Fig. 6 | Distribution of natural areas and ecological networks within the Oude Landen area (credit: Felixx, 2024).

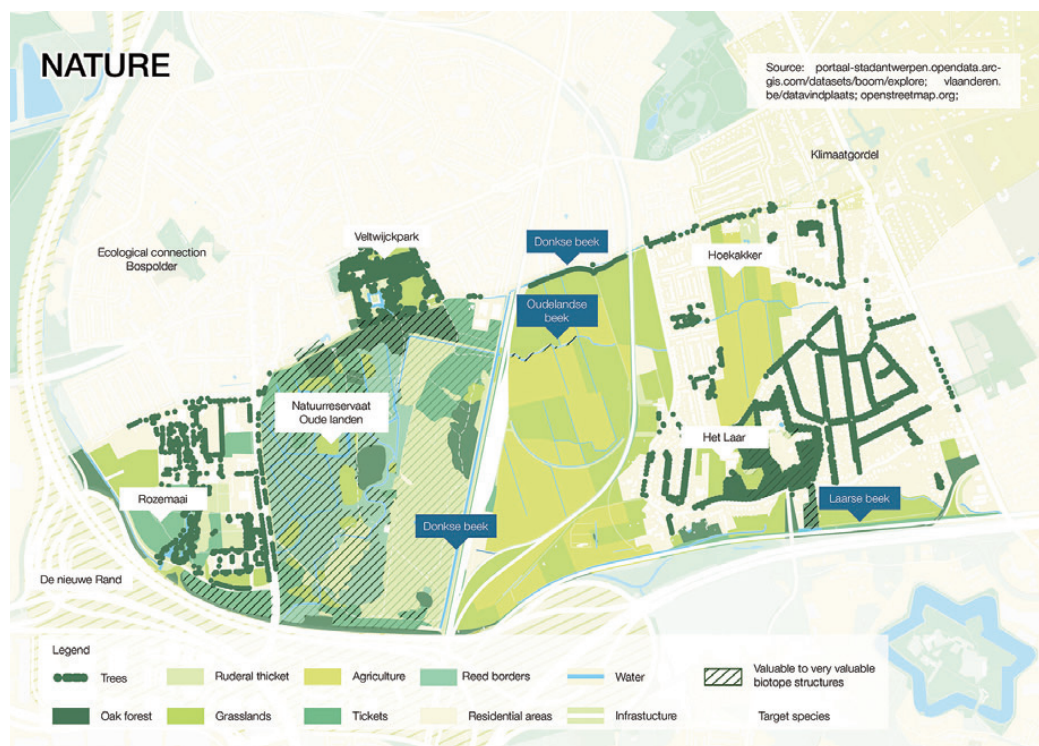
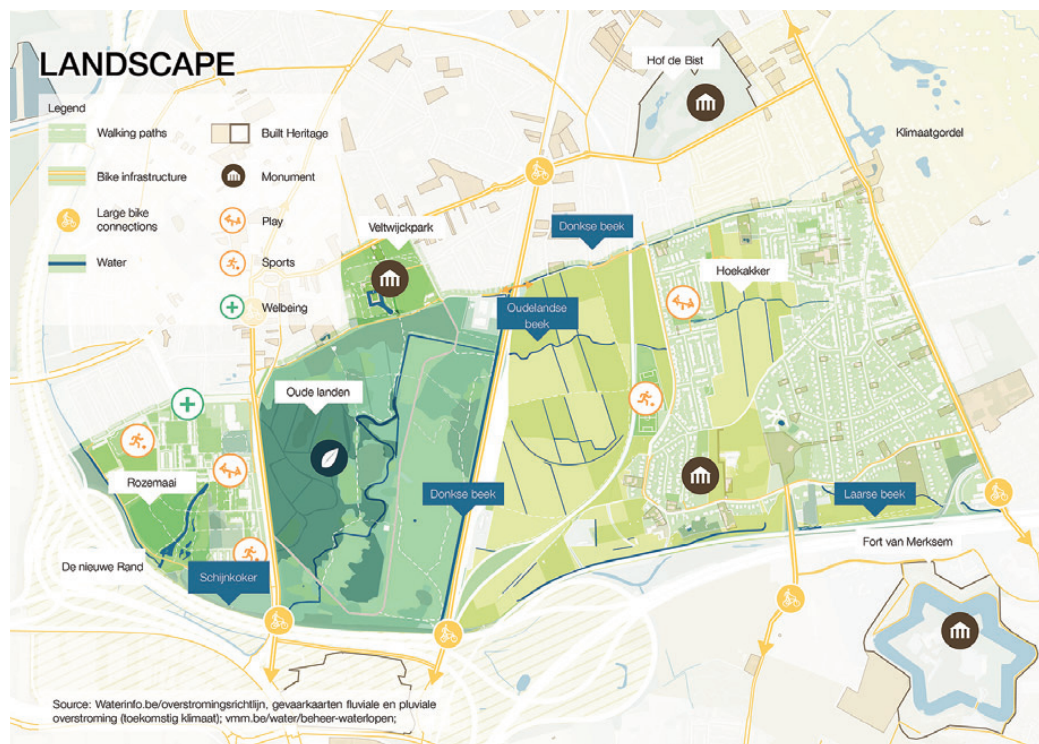
scienza integrata emergono come principali motori del progetto, in particolare rispetto alle dimensioni transdisciplinare e multi-soggetto. Considerando i caratteri specifici Oude Landen evidenzia una forte transdisciplinarietà, fondendo ingegneria idrologica, architettura del paesaggio, progettazione urbana e pianificazione sociale.

Il progetto opera inoltre attraverso l'interscalarietà, affrontando simultaneamente i bacini idrografici, l'identità di quartiere e i singoli streetscape rafforzando così la replicabilità del modello in contesti (sub)urbani con caratteristiche simili. La multi-temporalità è messa in evidenza dallo strumento metodologico della pianificazione per fasi, che fin dalle prime fasi progettuali definisce l'evoluzione progressiva delle trasformazioni spaziali basate sulle NbS nelle cinque sottozone, integrando transizioni graduali, variazioni stagionali e gestione adattiva nel tempo; infine istituzionalizza la collaborazione multi-stakeholder, coinvolgendo residenti, progettisti e attori municipali nella co-produzione del progetto e delle sue narrazioni di cura.

Questa lettura critica di Oude Landen in tre fasi permette di leggere il progetto non solo come buona pratica di rigenerazione urbana, ma anche come un modello operativo di Water-Sensitive Design' che promuove una forte innovazione sia dal punto di vista del risultato spaziale che del suo processo. Anche l'integrazione delle NbS, legata sia nella composizione spaziale che nella logica ecologica, ne conferma la rilevanza come caso esemplare per future trasformazioni urbane, capace di sollecitare gli aspetti culturali della rigenerazione urbana.

Acqua, energia e lavoro: un metabolismo urbano per la sostenibilità | Nel progetto Oude Landen gli SDG 6, 7 e 8 vengono interpretati in chiave integrata, delineando un modello di progetto urbano che coniuga sostenibilità ecologica, innovazione energetica e sviluppo socio-economico locale.

In particolare l'SDG 6 'Acqua pulita e servizi igienico-sanitari' costituisce il nucleo del progetto, sviluppato attorno a una visione 'water-sensitive' che considera l'acqua non solo come risorsa da gestire, ma come infrastruttura generativa. Le strategie di rinaturalizzazione dei corsi d'acqua, le aree di infiltrazione e il Water Park da 200.000 mc di capacità contribuiscono infatti alla depurazione naturale delle acque meteoriche, alla riduzione del rischio di allagamento e alla ricarica delle falde: in questo modo la logica del ciclo chiuso dell'acqua (trattenere, filtrare, riutilizzare) viene integrata nel progetto, promuovendo una gestione resiliente e multifunzionale della risorsa idrica in coerenza con i target 6.3, 6.4 e 6.6. Inoltre, seppur in maniera indiretta, il progetto contribuisce anche agli SDG 7 'Energia pulita e accessibile' e 8 'Lavoro dignitoso e crescita economica'. L'integrazione delle infrastrutture ecologiche progettate può infatti contribuire alla riduzione dei consumi energetici urbani, così come le zone umide e le aree verdi possono migliorare la ventilazio-



ne naturale e mitigare le isole di calore urbane, riducendo la domanda di raffrescamento negli edifici; inoltre le NbS costituiscono dispositivi passivi di efficienza energetica ambientale.

Per quanto riguarda invece l'aspetto della crescita economica, questa è fortemente interessata dalle nuove economie territoriali legate alla manutenzione, alla gestione idrica e alla cura degli ecosistemi che il progetto sollecita. Le diverse azioni di rinaturalizzazione, monitoraggio ambientale e gestione partecipata possono infatti creare occupazione locale, valorizzando competenze professionali specifiche. Inoltre la pianificazione per fasi garantisce continuità nel tempo e distribuzione equa delle risorse, mentre la collaborazione tra Enti pubblici, imprese e cittadini promuove un modello di

crescita qualitativa, che concilia sostenibilità ambientale ed equità economica; in questo senso il progetto contribuisce a una nuova economia della rigenerazione, basata su servizi ecosistemici, innovazione sociale e formazione di competenze 'verdi'.

Le tre dimensioni – acqua, energia, lavoro – si intrecciano quindi nel progetto in una logica metabolica e circolare, dove il miglioramento della gestione idrica (SDG 6) produce benefici energetici (SDG 7) e opportunità occupazionali (SDG 8). Ma le sinergie emergono anche in relazione ad altri SDG, tra cui l'SDG 11 'Città e comunità sostenibili' attraverso la rigenerazione degli spazi pubblici e l'inclusione sociale, l'SDG 13 'Azione per il clima' mediante strategie di adattamento e mitigazione integrate e l'SDG 15 'Vita sulla Terra' con la rigenera-

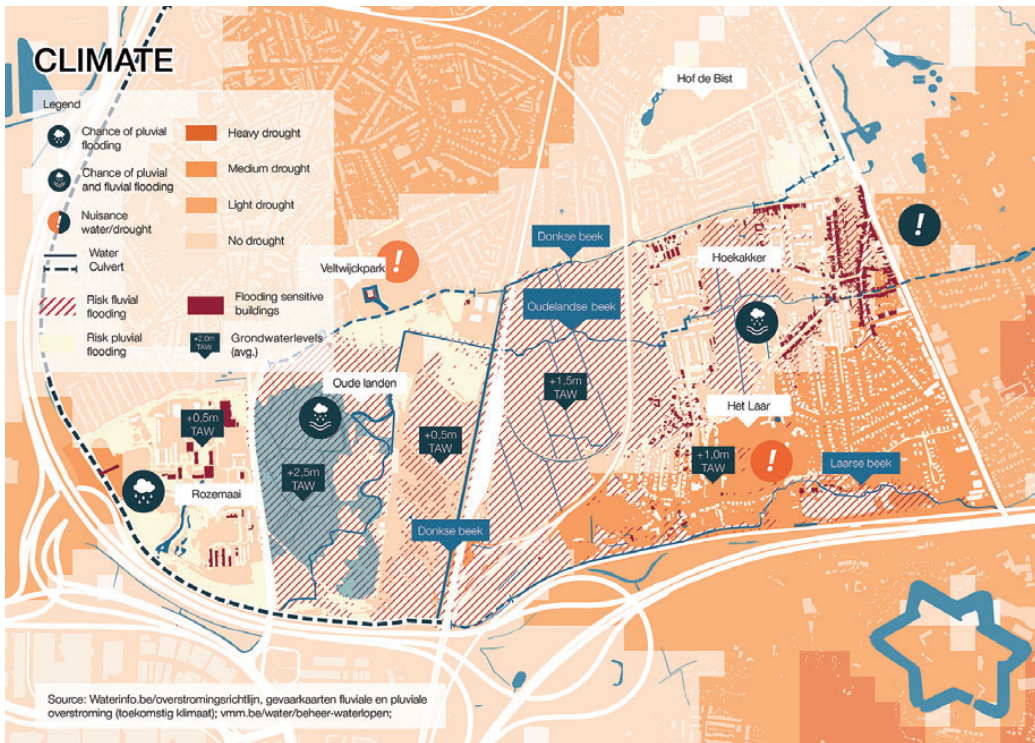
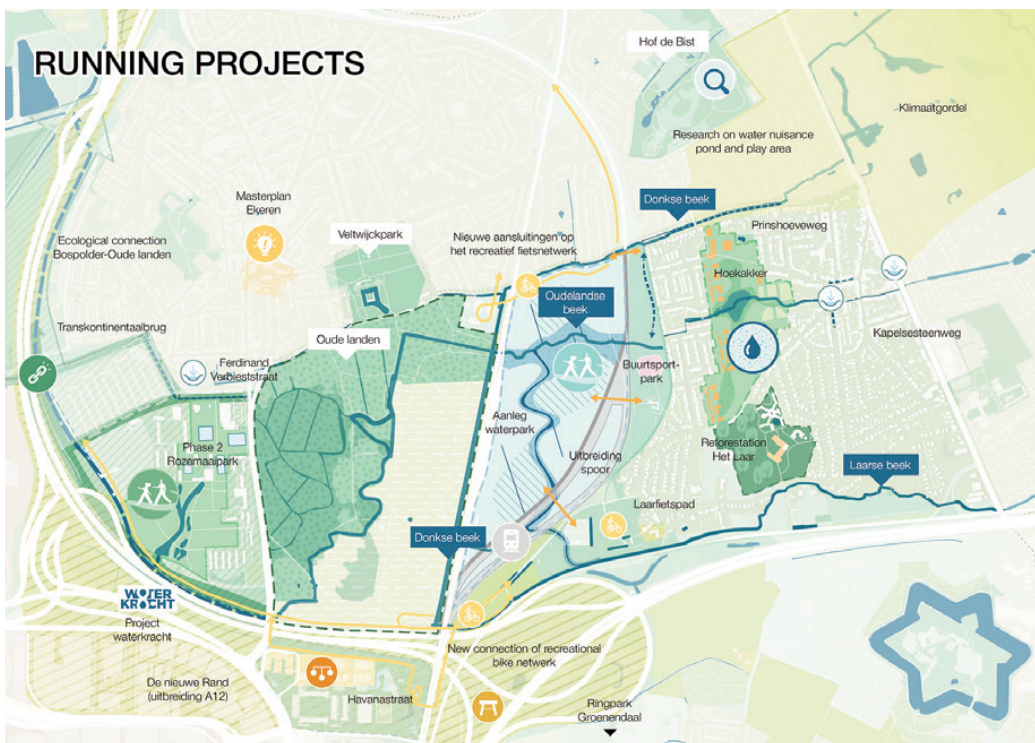


Fig. 7 | Climate-related vulnerabilities and adaptation challenges identified in the Oude Landen area (credit: Felixx, 2024).

Fig. 8 | Ongoing and planned spatial development projects across the Oude Landen area (credit: Felixx, 2024).



cessi di rigenerazione urbana basata sulla natura. In questo senso la trasferibilità non risiede nella riproduzione formale dei dispositivi, bensì nella capacità di innescare processi situati che reinterpretano le relazioni idro-sociali proprie di ciascun territorio.

L'esperienza di Oude Landen contribuisce così a consolidare il Water Urbanism come campo di ricerca e di azione progettuale, offrendo strumenti concettuali e operativi per superare la separazione tra infrastruttura idraulica, paesaggio e spazio pubblico. Essa invita a riconoscere il progetto come piattaforma di mediazione tra discipline – dall'ecologia urbana alla pianificazione, dall'ingegneria ambientale alla sociologia – e come pratica politica in grado di costruire alleanze socio-tecnico-naturali intorno all'acqua.

Dal punto di vista della ricerca scientifica il contributo apre a futuri sviluppi su tre fronti principali: primo la necessità di approfondire la dimensione spaziale degli estremi idrici in contesto urbano – alluvioni, siccità e ondate di calore – non come eventi eccezionali da contenere, ma come opportunità di rigenerazione e di miglioramento della qualità ambientale e sociale degli spazi pubblici; secondo la costruzione di quadri comparativi internazionali in grado di misurare la trasferibilità delle strategie 'water-sensitive' tra differenti contesti geografici e climatici, individuando invarianti progettuali e variabili di adattamento; terzo la sperimentazione di nuovi strumenti di governance adattiva, capaci di integrare progettazione, gestione e monitoraggio delle trasformazioni nel tempo, includendo attivamente cittadini e Istituzioni in processi di apprendimento collettivo. Per concludere l'esperienza olandese analizzata rafforza il dibattito sull'urgenza di un paradigma anfibio dell'urbanità, nel quale le città imparano a convivere con l'acqua come condizione costitutiva, non come minaccia (Watson and Adams, 2011). Tale paradigma chiama in causa il ruolo della progettazione urbana alle diverse scale come pratica riflessiva e anticipatoria, orientata non solo alla mitigazione del rischio, ma anche alla costruzione di nuove forme di abitabilità. In questo senso 'progettare con l'acqua' diviene una chiave per rigenerare il rapporto tra ambiente e società, un laboratorio per ripensare la cultura del progetto in epoca di transizione ecologica e un contributo rilevante alla ridefinizione del ruolo dell'architettura e dell'urbanistica nel costruire futuri climaticamente e socialmente giusti.

zione di ecosistemi fluviali e habitat naturali. Tale approccio sistemico riflette l'ambizione del progetto di Oude Landen di superare la visione settoriale dell'acqua, estendendo la sua capacità generativa alle dimensioni energetiche, economiche e sociali della città, in un quadro coerente con gli obiettivi dell'Agenda 2030.

Conclusioni | Il caso di Oude Landen mostra come la progettazione sensibile all'acqua possa costituire un dispositivo operativo capace di tradurre la complessità del cambiamento climatico in strategie spaziali e sociali integrate. L'approccio adottato dallo studio Felixx, fondato sull'interazione fra conoscenze idrologiche, progettazione paesaggistica e processi partecipativi, dimostra che l'acqua può diven-

tere una risorsa trasformativa, non solo tecnica ma anche culturale, in grado di rigenerare paesaggi urbani fragili e di ridefinire i rapporti tra infrastrutture, natura e società.

Oltre la dimensione locale, Oude Landen suggerisce la possibilità di costruire un modello processuale operativo trasferibile per le città europee ed extraeuropee, in particolare nei contesti euro-mediterranei dove la scarsità di strumenti di gestione e la frammentazione istituzionale rendono difficile l'implementazione di strategie di adattamento climatico. La metodologia sperimentata – basata su fasi progressive, su un impianto multiscalare e sulla co-produzione del progetto con le comunità – costituisce un repertorio di principi adattabili, più che di soluzioni predefinite, capace di orientare nuovi pro-

This paper investigates contemporary design approaches related to climate-adaptive, nature-based urban regeneration, highlighting the role of water as a vital resource and design element. Although the topic is gradually gaining consensus and interest among the scientific community and the global urban policy scene, its spatial dimension remains largely neglected in both analytical processes and ap-

Fig. 9 | The strategy based on three key scenarios: Concentrated Flooding, Maximised Flow, and Distributed Flooding (credit: Felixx, 2024).

Fig. 10 | Implementing the basic principles overview map (credit: Felixx, 2024).

plications. By continuously comparing research with design experimentation in current and real contexts, the contribution aims to promote studies more oriented towards spatial and design practices and to support the development of effective and regenerative examples.

The contribution is part of a research project developed by the NatureCityLAB group at the University of Basilicata, which uses an interdisciplinary and multiscale approach¹ to address the complex relationship between climate and cities, with a focus on floods, droughts and water quality (EEA, 2024). The research aims to explore the potential of architecture to create climate-adaptive streetscapes and develop tools and techniques to promote climate experimentation and urban health, thereby implementing green and blue infrastructure as ecosystem services.

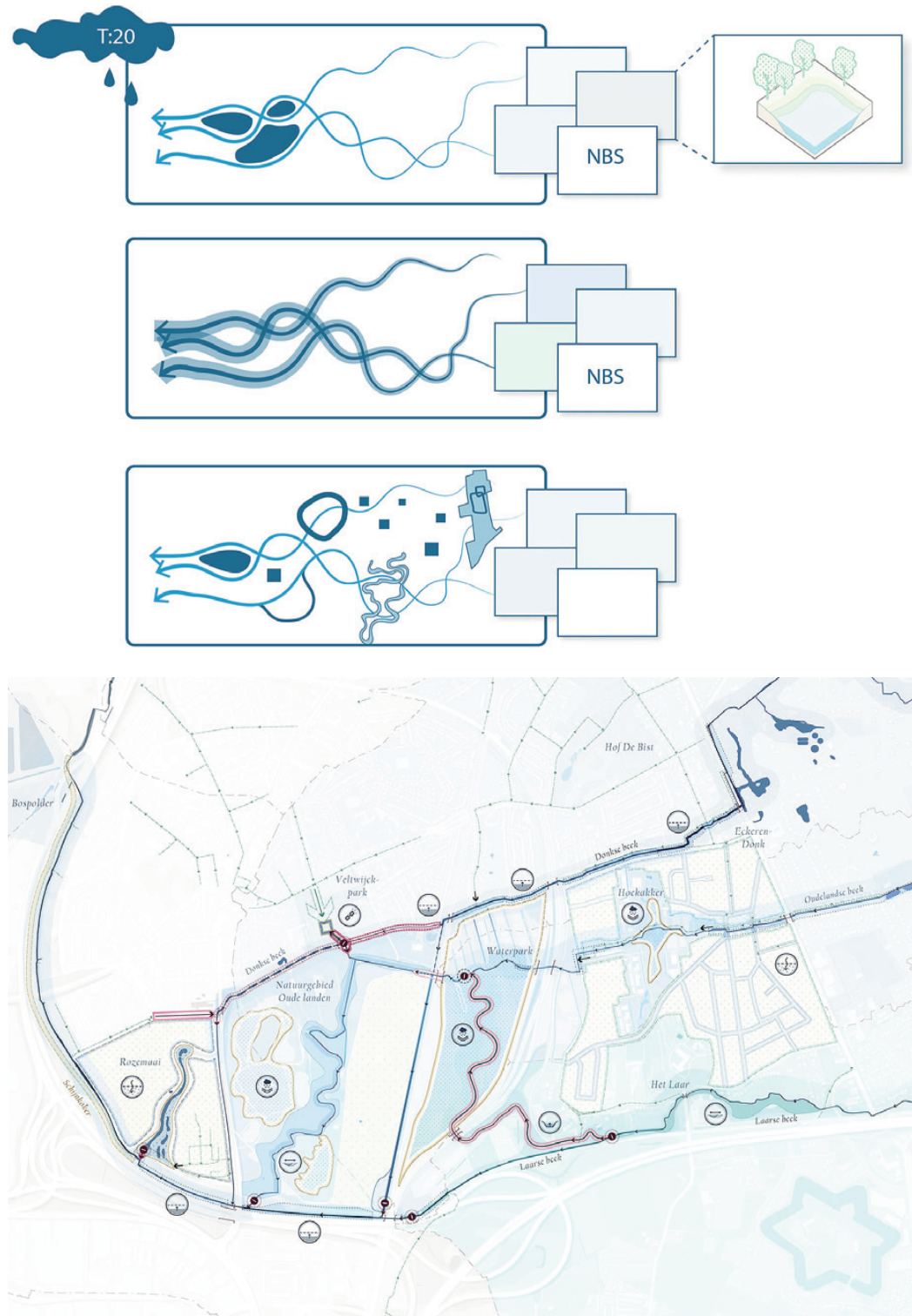
The article frames the urban water project within the theoretical and operational debate on Water Urbanism, highlighting paradigms and integrative strategies that consider water as a spatial, ecological, and social agent. It then highlights the lack of integrative and multiscale tools capable of aligning ecological resilience, hydrological management, and spatial design, before presenting the research methodology developed as part of the European research project Tech4You, along with its design and methodological tools.²

The article, therefore, introduces and discusses the work of the Dutch architecture and landscape studio Felixx, through the Oude Landen³ strategic project, presented as an example of the integration of green and blue infrastructure, water management and biodiversity in adaptive urban transformations. Finally, the article reflects on how Felixx's approach redefines the role of design in building future-oriented environments through adaptive design tools.

Water Urbanism: water as a creative agent in the age of climate uncertainty | In the twenty-first century, under the accelerating pressures of climate change, water has re-emerged as a generative force in the imagination and construction of cities and territories. Rising sea levels, intensifying storms, unpredictable rainfall patterns, and prolonged droughts are destabilising urban systems that have long been built on the rigid control and segregation of water from urban life.

The modernist paradigm of water control and defences (Brisotto et alii, 2023) proves increasingly inadequate in the face of planetary uncertainty. In response, an expanding body of theory and practice – often referred to as Water Urbanism – has emerged. Water Urbanism recognises water not only as a risk but also as a living, dynamic, and creative agent through which cities can adapt, evolve, and reimagine themselves toward sustainable, resilient, and equitable futures.

Speculative and real-life projects grounded on the theories of Landscape Urbanism (Comer, 2006;



Waldheim, 2016) and Ecological Urbanism (Mostafavi, Doherty, Harvard University Graduate School of Design, 2010) reframe water as living infrastructure, capable of reshaping ecologies, economies, social interactions and morphologies in the contemporary city. Approaches like Water Sensitive Urban Design (Hoban, 2019; Rashetnia et alii, 2022), together with concept like Blue-Green Infrastructure (Benedict and McMahon, 2006; Dell'Acqua 2020; Moscatelli and Raffa, 2023), Nature-based Solutions (Bologna and Hasanaj, 2023; Ingaramo et alii, 2023; Olivieri, 2022; Perini, Mosca and Giacchetta, 2021), emphasise the role of water as connective system, as an agent of flexibility and resilience, and as the generator of multifunctional adaptive spaces in the face of climatic uncertainty. Designers now

map watersheds, tidal flows, and aquifers as living networks, reimagining the urban edges as a hybrid of hard engineering and soft ecologies; urban voids as spaces for brand-new nature-inspired ecologies that manage water, providing recreational opportunities and improving spatial quality.

It is possible to find design paradigms and real-life projects around the world which make evident the need to reconceptualise and reshape the relationship with water(s) in the face of the upcoming and forecasted environmental and climate changes. For example, the Room for the River paradigm, turned into a national program in the Netherlands (2007), prefigured many of these ideas, giving rivers more space to flood safely through setback levees and restoring multiple floodplain landscapes that

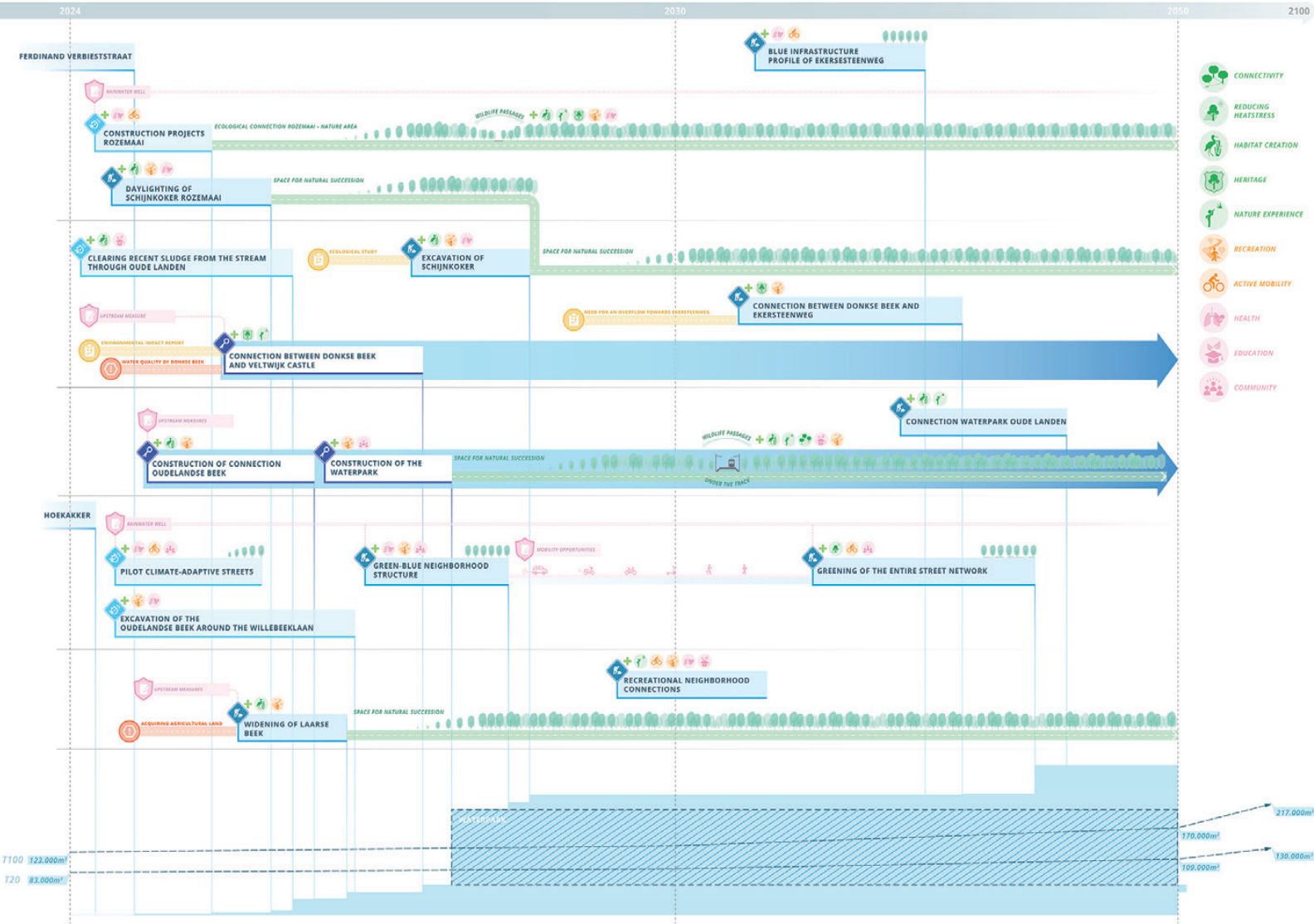


Fig. 11 | NbS Roadmap (credit: Felixx, 2024).

integrate hydraulic safety with ecology and leisure (Meyer, Bobbink and Nijhuis, 2017). Furthermore, the city of Rotterdam has become a showcase for this approach, with interventions and projects such as the River Tidal Park⁴, where a linear system of public blue-green spaces along the Meuse River allows people to experience tidal dynamics inside the urban.

In line with this shift in design transformations, after Hurricane Katrina (2005), the Greater New Orleans Urban Water Plan (Waggoner and Ball architects, 2013) marked a turning point, catalysed by a transatlantic exchange with Dutch designers, through the Living with Water paradigm. Rather than attempting to resist water with higher levees, the Plan proposed a diffuse multiscalar strategy comprising canals, infiltration streets, rain gardens, and parks to slow, store, and reuse stormwater, reconnecting communities with their deltaic landscape and making water a civic resource.

At the same time, in China, the national Sponge City Program was explicitly developed after and deeply informed by the pioneering work of Kongjian Yu⁵. Yu's theoretical contributions (Yu, 2021a) – and Turenscape's experimental projects, such as Zhongguancun Life Science Park⁶ and Qunli Stormwater Park (Yu, 2021b) – demonstrated how urban landscapes could absorb, filter, and celebrate water.

These built works became proof-of-concepts, showing that wetlands, adaptive planting, and multifunctional public spaces could simultaneously manage floods, restore ecologies, and inspire new morphologies and urban identities. The Sponge City paradigm scaled these solutions nationwide and worldwide, integrating permeable pavements, rain plazas, and bio-retention corridors into the urban fabric (Li et alii, 2017).

In addition, the city of Copenhagen provides another exemplary case through its Cloudburst Management Plan (City of Copenhagen, 2012), developed in response to the 2011 flood. In Østerbro, the city's first climate-resilient neighbourhood, designers such as TredjeNatur, SLA, and others reimagine parks, streets, and courtyards (Raffa, 2023, 2024) as multifunctional infrastructures which use NbS to enhance the response of the urban fragment to concentrated and intense rainfall⁷. Collectively, these projects demonstrate how climate-adaptive design can transform water from a latent risk into a visible and generative presence. The most recent debate on Water Urbanism reveals a growing focus on equity, seeking to mitigate the effects of gentrification and prevent post-intervention displacement processes affecting vulnerable communities already settled in these areas. Drawing on insights from social sciences – such as Urban Political Ecology (Hä-

drich Silva et alii, 2024) – and informed by ongoing design experimentation, scholars and practitioners, especially in the United States, are investigating how Water Urbanism can advance a multidimensional understanding of equity. Initiatives such as the McCoys Creek Recreation and Restoration Plan⁸ in Jacksonville, the Moakley Park project⁹ in Boston, and Los Angeles' Green Alleys¹⁰ demonstrate how water-based regenerative design can simultaneously address urgent climate challenges while embedding social, cultural, economic, and environmental equity across scales – from river corridors and coastal parks to urban streetscapes.

Finally, within the framework of the 19th International Architecture Exhibition – La Biennale di Venezia (2025), the Italian Pavilion, entitled TERRÆ AQUÆ. Italy and the Intelligence of the Sea¹¹, offered a shared platform for reflection on Water Urbanism and Mediterranean challenges, showcasing research and projects that interpret water as a strategic resource and as an agent of urban and territorial regeneration.

Taken together, these paradigms and projects point to a significant epistemological shift. Water is no longer merely understood as a hazard to be controlled or a resource to be managed; it is reframed as an active design agent capable of shaping new spatial forms and advancing the interconnected



Fig. 12 | Map of the five sub-zones (credit: Felixx, 2024).

goals of economy, equity, and environment (Rosano, 2021). Cities are increasingly envisioned as amphibious, porous, and hydro-social landscapes, in which canals, wetlands, plazas, and streets are designed to store, filter, reveal, and celebrate water, thereby enhancing spatial quality, reinforcing cultural identity, and fostering collective well-being in the face of climatic uncertainty. Designers are learning to engage with water's rhythms and cycles, creating urban environments that are not only safeguarded from water extremes but also fundamentally structured and inspired by it, thereby contributing to sustainable urban development goals.

Despite the increasing proliferation of experiences related to Water Urbanism as both a theoretical and operational field, significant criticalities and barriers persist, limiting its effectiveness and complete transferability. A first barrier concerns the discontinuity between strategic vision and operational implementation. Projects such as Room for the River or the Cloudburst Management Plan in Copenhagen have demonstrated a remarkable capacity to integrate ecological infrastructures and urban planning. Yet, they depend on complex institutional and financial conditions – high levels of intersectoral coordination, political continuity, and technical expertise – that are difficult to replicate in less-structured contexts, particularly in the Mediterranean region. Long-

term management, maintenance costs, and the rigidity of administrative competencies often represent obstacles to the scalability of these models.

A further limitation is the over-technification of the approach, which, in some cases, risks reducing the complexity of Water Urbanism to a set of engineering devices or standardised techno-natural solutions. The Chinese Sponge City program, although extraordinary in scale and ambition, has faced difficulties in adapting solutions to local specificities, revealing how the socio-cultural and morphological dimensions of urban contexts often remain marginal compared to hydrological performance goals.

Finally, even in the most advanced contexts, the fragility of integrated governance persists. The interdependence among water infrastructure, territorial planning, and architectural and urban design, together with resilience objectives, requires innovative institutional tools and flexible decision-making processes that have only been partially developed. The absence of stable cooperation models among public institutions, universities, designers, and citizens limits the capacity to sustain the adaptive effectiveness of projects over time.

In light of these considerations, cases of Water Urbanism reveal an operational paradox: their strength lies in the ability to propose integrated and inter-scalar visions, yet their weakness lies in trans-

lating these visions into durable, equitable, and accessible systems. The critical analysis of these limitations does not diminish the paradigm's innovative potential; rather, it broadens its understanding, suggesting the need for new design approaches oriented towards continuous learning and the construction of situated resilience.

Designing regeneration: methodological tools for NbS-oriented urban transformations

Within the broader academic and political debate, Water Urbanism is increasingly emerging as a central field within climate adaptation and nature-based urban regeneration research. It places the management of water – understood as both an ecological and a social infrastructure – at the heart of spatial strategies that aim to address the complex challenges posed by climate change. Moreover, water is not treated as a standalone element of the natural ecosystem or merely as a risk to be mitigated, but as part of a complex dialogue between ecosystems.

Cities across the globe are experiencing the impact of extreme weather events and hydrological risks, but the responses and opportunities to implement adaptive strategies are not evenly distributed. A significant geographical disparity exists: while Northern and Central European contexts, along with the United States, are leading in integrating green



Fig. 13 | Community engagement activity: cycling excursion, kick-off meeting workshop (credit: Felixx, 2024).

and blue infrastructures into urban agendas, cities in the Euro-Mediterranean area – especially small and medium-sized urban environments – often lack the structural and operational tools to take advantage of such regenerative processes.

This condition underpins the research of the NatureCityLAB research group, which focuses on the transformative potential of climate-adaptive urban regeneration through nature-based approaches. Central to this research is the reframing of the urban dimension, specifically through the streetscape, not merely as a technical or circulatory infrastructure, but as a collective spatial system and a socio-ecological interface where climate, ecological, and social issues converge (Macaione, Raffa and Andaloro, 2024). In this framework, Nature-based Solutions (NbS) are no longer seen as purely technological elements, but rather as active elements of a multiscale design process that generates co-benefits across ecological, social, economic, and cultural domains (Corradi et alii, 2024).

Within this research field, the NatureCityLAB developed a research methodology which engages a systematic investigation of exemplary and relevant international projects. Through critical comparative analysis, it constructs a taxonomy of the tangible and intangible features that define Climate-Adaptive Nature-Based Urban Regeneration (CANBUR) in streetscapes, thus leading to the development of three main analytical tools: (i) the Parameter Wheel, showing the key themes into eight main categories; (ii) Abacus of Spatial Devices and Transformative Actions, which describe the urban spatial transformation through the spatial impact of NbSs; and (iii) Invariant Architectural Characters Wheel, which highlight the invariant elements of the projects.

These tools are intended as dynamic instruments for future design practices, rather than static matrices, as they support the de-composition and re-composition of streetscape projects through a design-oriented, interdisciplinary lens. By doing so, they also offer a framework that enables the formulation of adaptable design tools which can be transferred

and adapted across geographies and scales. Within this framework, the Oude Landen project, developed by the Felixx studio, represents an emblematic case that directly engages with many of the criticalities as mentioned above. Conceived as a response to the operational and institutional challenges identified in other models of Water Urbanism, it proposes an approach that integrates strategic vision and progressive implementation, participatory governance tools, and Nature-based design strategies. Through phased planning, cooperation between public and private actors, and the establishment of a shared knowledge base, the project aims to ensure continuity over time and adaptability across multiple intervention scales.

Although situated within the Flemish context – characterised by a well-established water culture and strong institutional support – Oude Landen contributes to overcoming the technocratic tendencies typical of many previous cases, restoring to water its spatial, ecological, and cultural dimensions. Water thus becomes not merely an infrastructure for safety, but a driver of urban regeneration and public space quality, reconnecting natural systems and local communities.

In this sense, Oude Landen does not represent a definitive solution, but rather an operative laboratory that translates the theoretical principles of Water Urbanism into adaptive and experimental practices, offering a concrete contribution to the evolution of the paradigm.

The Water Masterplan of Oude Landen: a blueprint for nature-based cities

Climate change is reshaping cities, intensifying floods, droughts, heat stress, and subsidence, while traditional urban infrastructure proves inadequate to cope: Flanders illustrates this challenge vividly. In the city of Antwerp, low-lying polder landscapes are now hydrologically fragmented and vulnerable, thus underscoring the necessity of ecological resilience as a central component of urban design. For this reason, in 2019, the City of Antwerp launched a comprehensive Wa-

terplan to reintroduce water as a defining element of the urban fabric. The Plan aimed to raise public awareness and address flooding, drought, and water-quality challenges (Fig. 1). Within this framework, the Water Masterplan for Oude Landen in Ekeren – part of the city's Noorderpark superpark – was conceived.

Building on earlier strategic initiatives, the Masterplan responds to Oude Landen's unique position as a biodiversity-rich yet hydrologically disrupted area. Historically, a tidal marshland transformed through poldering and later military use, the site's waterways – the Donkse Beek, Oudelandse Beek, and Laarse Beek – have been straightened, diverted, and in some cases buried, contributing to increased flood risk, reduced groundwater recharge, and biodiversity loss. Beyond Oude Landen, the Water Masterplan offers a replicable template for Nature-based Urbanism in Europe, by showing how neighbourhood-level interventions can scale into a resilient metropolitan system.

At the heart of the Masterplan lies the nature-based approach that seeks to reconcile urban life with ecological processes, in line with Felixx office line of design¹². Rather than viewing water solely as a technical challenge, the Plan weaves it into networks of public space, cultural heritage, and biodiversity.

Comparable strategies have been tested internationally, ranging from coastal resilience to reforestation and wetland restoration¹³: in these projects, NbS such as constructed wetlands, re-meandered streams, infiltration zones, and ecological corridors are always underpinned by the design¹⁴. These interventions manage water dynamically while providing wider ecosystem services: cooling urban microclimates, filtering stormwater, increasing habitat connectivity, and improving public health and well-being. Moreover, recreational facilities strengthen citizens' connection to the landscape (Fig. 2).

The methodological framework for the design process comprises three phases: Research, Strategy, and Implementation. The initial Research phase produced an Atlas identifying the existing water system, hydrological vulnerabilities, and overlapping projects. Structured across six thematic layers – water, soil, nature, landscape, climate, and ongoing initiatives – the Atlas created a shared evidence base for decision-making (Fig. 3-8).

The Strategy phase employs research-by-design to formulate scenarios for climate adaptation. These integrated NbS with spatial and ecological quality objectives and were structured around five water strategies (Fig. 9): 1) connecting fragmented watercourses; 2) widening streams and low-lying areas; 3) buffering stormwater through major retention areas such as the planned Water Park; 4) daylighting buried channels; and 5) infiltrating urban runoff through green retrofits. These strategies, applied to different zones, addressed localised challenges. Multi-functionality is then the key, ensuring each measure delivers co-benefits such as biodiversity enhancement and urban cooling in addition to hydrological performance (Fig. 10).

The final Implementation phase defines the preconditions and principles for a 20-year program of modular subprojects. A dynamic Roadmap (Fig. 11) illustrates how these projects interact and sequence over time, balancing quick wins with larger system-building interventions. Furthermore, flexibility was also embedded: projects are designed to adapt to evolving climate projections and community prior-

ities. To translate ambitions into action, the Masterplan organises the area into five subzones (Fig. 12): Rozemaai, Oude Landen Nature Reserve, Water Park, Laarse Beek, and Ekeren-Donk. Each sub-zone corresponds to a distinct typology and serves as a framework for clustered subprojects. Rozemaai will be retrofitted with infiltration zones and redesigned streetscapes. The 100-hectare Oude Landen Nature Reserve will serve as a buffer against seasonal flooding while preserving the ecology. The Water Park, a retention area capable of 200.000 m³ of water, will double as a recreational hub linking neighbourhoods with surrounding natural areas. Laarse Beek will undergo stream restoration and creation of agricultural buffer zones to manage flooding and improve habitat. Finally, Ekeren-Donk will be enhanced with bioswales, infiltration gardens, and greener streetscapes to reduce strain on the sewer system.

The subzones are not designed as isolated interventions. Connectivity between them is essential. New pedestrian and cycling routes will traverse water corridors, bridging neighbourhoods and green spaces while reframing water infrastructure as civic infrastructure. Moreover, these corridors perform flood mitigation and function as public spaces, embedding the water system into daily life.

In addition to the spatial processes, the City of Antwerp employed a participatory design process that engaged institutional stakeholders, NGOs and

local communities. Workshops and field visits (Fig. 13) surfaced local knowledge, identified concerns, and built support. Long-term stewardship has been embedded into the governance model through partnerships between municipal authorities, environmental organisations, and community associations. The Oude Landen Water Masterplan underscores that resilience is not merely about resisting change but about thriving through it. By investing in connections between streams and streets, nature and neighbourhoods, past and future, the Plan envisions an adaptive, inclusive, and beautiful urban landscape. This vision of the water-sensitive city moves beyond technical flood defences, offering a holistic model for ecological and social resilience.

De-composing Oude Landen: analytical tools for a water-sensitive and nature-based design |

The Oude Landen Masterplan, developed by the Felixx in collaboration with the Belgian Municipality of Antwerp, the applied research institute Deltares, and the consultancy Delbaere Consulting, emerges as a significant case within the contemporary panorama of urban regeneration. It represents a paradigmatic synthesis of climate-adaptive and water-sensitive design, and social-inclusive strategies at the neighbourhood scale. Situated in a peri-urban context of transformation, the Oude Landen redevelopment confronts complex ecological, infras-

structural, and social challenges typical of post-war (re) construction in Northern Europe. The Masterplan primarily addresses urgent climate adaptation needs, such as pluvial flooding, drought, and biodiversity loss, while also proactively engaging with broader urban sustainability and liveability agendas through a nature-based, community-driven approach.¹⁵

From this perspective, the relevance of Oude Landen within the above-mentioned research exploration lies in its capacity to explore both the transformation of the urban tissues and public realm from a mono-functional and infrastructural domain into a complex socio-ecological interface: streetscapes, in this framework, become both the stage and the agent of a multifaceted regeneration process. Moreover, being conceived within the Antwerp Waterplan (De Urbanisten, Witteveen+Bos and Common Ground, 2019), the Oude Landen project explores and develops crucial design-oriented themes such as the inter-scalar integration of Nature-based Solutions (NbS), the centrality of community engagement in adaptive processes, and the use of spatial design as a means to re-compose fragmented urban ecologies. As such, Oude Landen can be considered a critical testing ground for the CANBUR (Climate-Adaptive Nature-Based Urban Regeneration) framework developed within the research interests of NatureCityLAB (Macaione et alii, 2025).

As part of the Atlas of emblematic design cas-

The Parameter Wheel Vulnerabilities and potentialities

Oude Landen, Felixx, Antwerp
(Belgium), 2022-2024

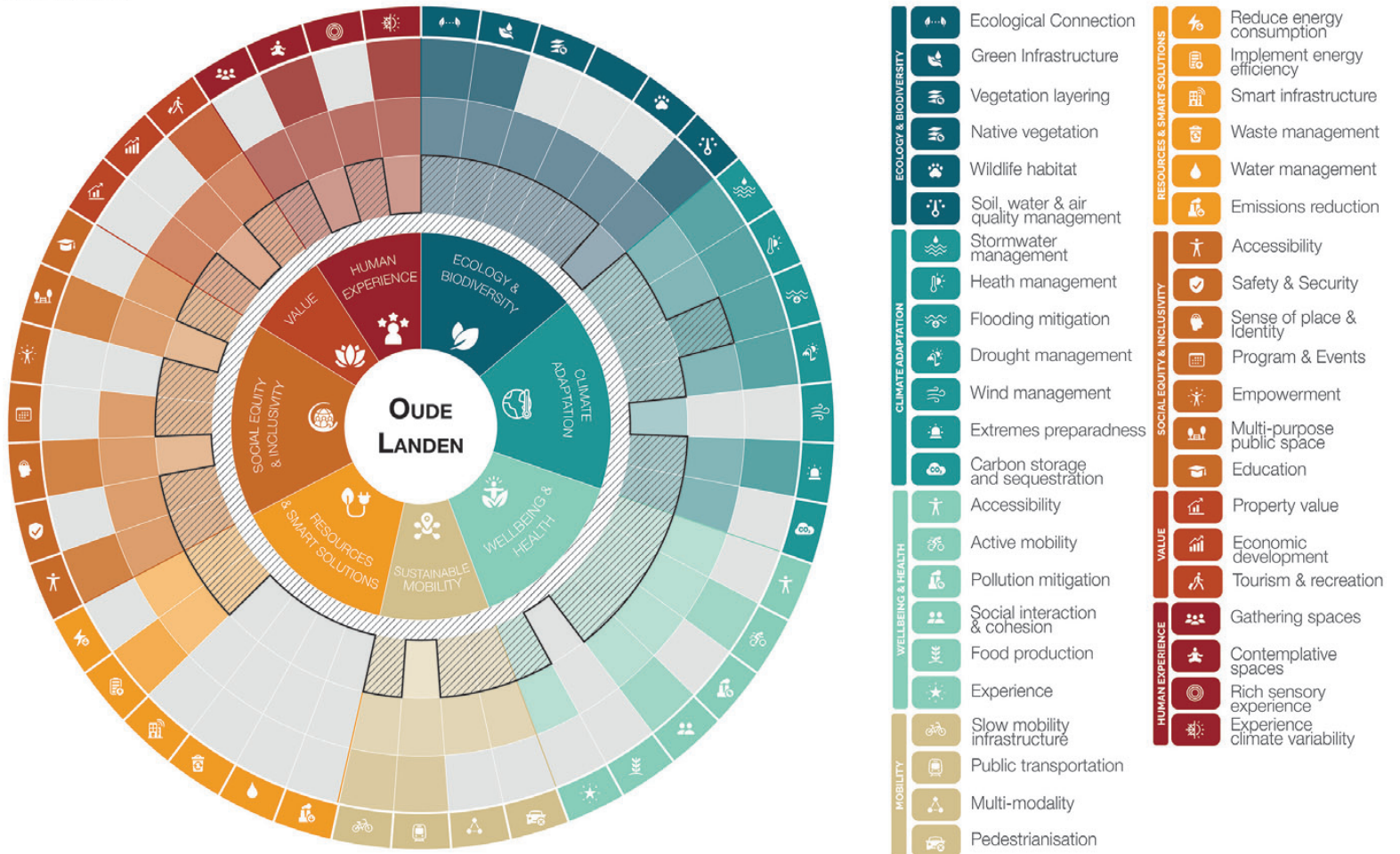


Fig. 14 | Oude Landen: the Parameter Wheel (credit: B. Andaloro, 2025).

es which testify the relevance of such questions in the international debate, the project is analysed through the three analytical tools of the research methodology: (1) the Parameter Wheel, (2) the Abacus of Spatial Devices and Transformative Actions, and (3) the Invariant Architectural Characters Wheel, each of those addressing a different epistemological layer of climate-adaptive regeneration. The Parameter Wheel explores the project through eight thematic parameters and forty-two sub-parameters¹⁶, serving as a matrix for evaluating the project's ambitions and performance. This is done by overlapping a state-of-the-art qualitative evaluation and a forecasted one, where the results of the projects are considered.

Figure 14 shows how the project aims to address an area marked by ecological and social vulnerabilities, where access to services and mobility infrastructures is very limited, as is the focus on sustainable resource use and the integration of green areas within the urban context. The project's im-

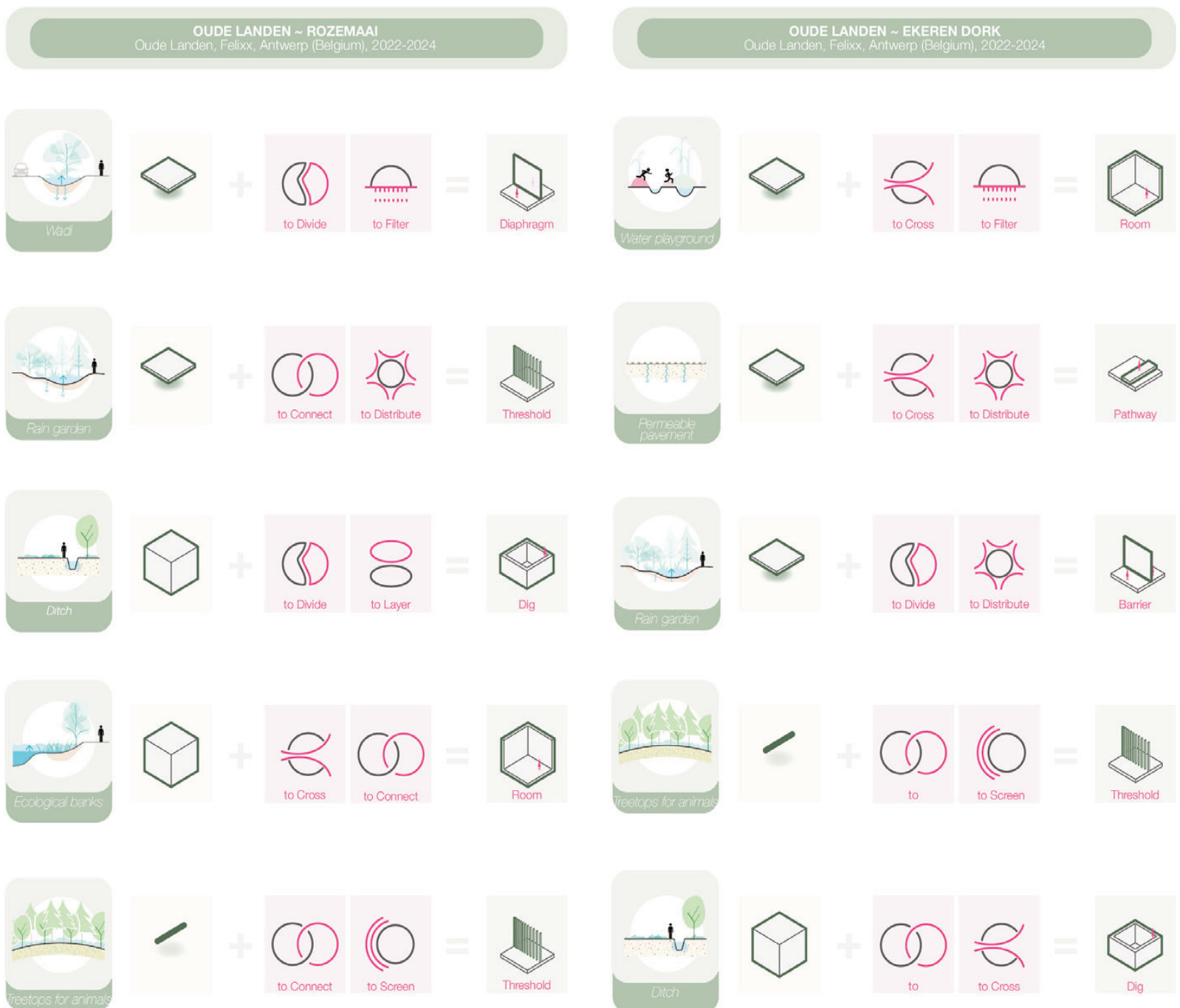
pact on the site's current condition translates into the development of infrastructure that can positively affect both human and environmental well-being, along with actions aimed at enhancing local ecology, biodiversity, and climate. This is achieved through spatial and social interventions, while also fostering the creation of new values and opportunities for experience.

The second tool of the Abacus offers a design-oriented, spatial reading of NbS, classifying them by geometric form, spatial function, and transformative action. De-composing Oude Landen through the Abacus of Spatial Devices further articulates how NbS function within the project's compositional process.

Figure 15 shows an example of the de-composition of two subzones, the Rozemaai and the Ekeren-Donk, chosen for their predominant urban scale and neighbourhood interventions. As shown, the NbSs used here have a substantial spatial impact, which can be traced back to bi- or three-dimension-

al geometrical elements operating in space through transformative action. From the combination of these sequences of actions, it becomes evident how each NbS operates as an autonomous and distinctive spatial device, capable of expressing specific contextual relationships with the territory and its own spatial character. The spatial vocabulary thus generated allows one to discern a degree of compositional autonomy in each NbS, which complements its techno-natural understanding with a spatial-relational dimension.

Finally, the Invariant Architectural Characters Wheel extrapolates the project's architectural characters, organised into four recurring groups: Transdisciplinarity, Interscalarity, Multitemporality, and Multisubject. As shown in Figure 16, central elements such as equitable stakeholder participation, cross-collaboration, and integrated knowledge emerge as the primary drivers of the project, particularly in relation to its transdisciplinary and multi-subject dimensions. Looking further to the specific charac-



Previous page

Fig. 15 | Oude Landen: Abacus of NbS in Rozemaai and Ekeren Donk (credit: B. Andaloro, 2025).

**The Parameter Wheel
Vulnerabilities and
potentialities**

Oude Landen, Felixx, Antwerp
(Belgium), 2022-2024

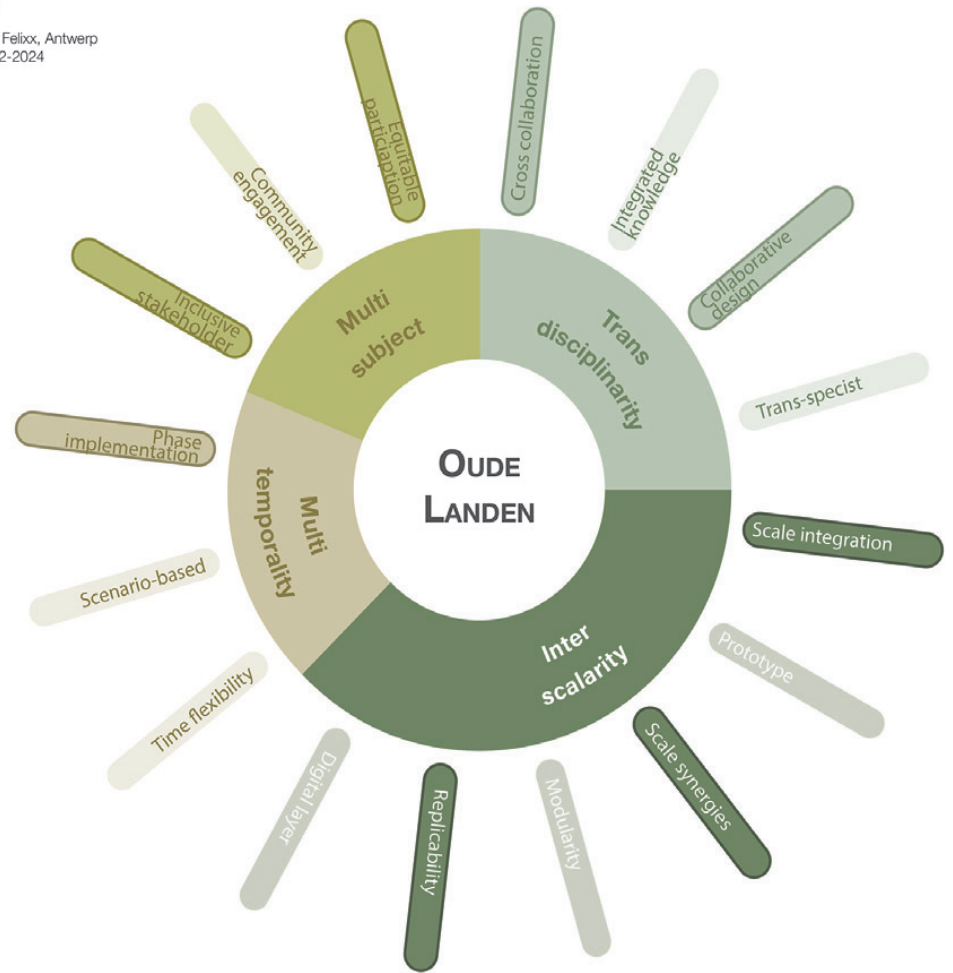


Fig. 16 | Oude Landen: Invariant Architectural Characters Wheel (credit: B. Andaloro, 2025).

ters, Oude Landen shows a strong trans-disciplinarity, merging hydrological engineering, landscape architecture, urban design, and social planning.

It also operates at multiple scales, simultaneously addressing catchment areas, neighbourhood identity, and individual streetscapes, thereby underpinning the model's replicability in (sub)urban contexts with similar features. Multi-temporality is also highlighted by the methodological tool of Phased implementation, which, from the earliest design stage, sets out the progressive evolution of NbS-based spatial transformations across the five subzones, together with accommodating gradual transitions, seasonal variations, and adaptive management over time. Finally, it institutionalises multi-stakeholder collaboration by engaging with residents, designers, and municipal actors to co-produce both the design and its narratives of care.

Through this three-stage critical analysis, it is possible to consider Oude Landen not only as a successful urban regeneration project, but also as an operational case of spatial and procedural innovation for water-sensitive design. Its integration of NbS, grounded in both spatial composition and ecological logic, confirms its relevance as a model for future urban transformations, able to address also the cultural aspects of urban regeneration.

Water, energy and work: an urban metabolism for sustainability | In the Oude Landen project, the three SDGs 6, 7, and 8 are interpreted in an integrated way, outlining a model of urban design that combines ecological sustainability, energy innovation,

and local socio-economic development. In particular, SDG 6 (Clean Water and Sanitation) constitutes the core of the project, developed around a water-sensitive vision that considers water not merely as a resource to be managed, but as a generative infrastructure. Strategies such as river renaturalisation, infiltration zones, and a Water Park with a capacity of 200,000 m³ contribute to the natural purification of stormwater, flood risk reduction, and groundwater recharge. In this way, the logic of the closed water cycle (retain, filter, reuse) is embedded in the design, promoting resilient, multifunctional management of the water resource, that is consistent with targets 6.3, 6.4, and 6.6.

Moreover, albeit indirectly, the project also contributes to SDG 7 (Affordable and Clean Energy) and SDG 8 (Decent Work and Economic Growth). The integration of designed ecological infrastructure can help reduce urban energy consumption, while wetlands and green areas improve natural ventilation and mitigate urban heat islands, thereby lowering building cooling demand. Furthermore, NbS act as passive devices for environmental energy efficiency. In terms of economic growth, the project stimulates new territorial economies related to maintenance, water management, and ecosystem care. Activities such as renaturalisation, environmental monitoring, and participatory management can generate local employment and valorise specialised professional skills. Additionally, phased planning ensures temporal continuity and equitable resource distribution. At the same time, collaboration among public bodies, businesses, and citizens – in line with SDG 17

(Partnerships for the Goals) – promotes a model of qualitative growth that reconciles environmental sustainability with economic equity. In this sense, the project contributes to a new regeneration economy, based on ecosystem services, social innovation, and the development of green skills.

The three dimensions – water, energy, and work – interweave in the project according to a metabolic and circular logic, whereby improved water management (SDG 6) generates energy benefits (SDG 7) and employment opportunities (SDG 8). Synergies also emerge with other goals, including SDG 11 (Sustainable Cities and Communities), through the regeneration of public spaces and social inclusion; SDG 13 (Climate Action), via integrated adaptation and mitigation strategies; SDG 15 (Life on Land), through the restoration of river ecosystems and natural habitats; and again SDG 17 (Partnerships for the Goals), through a multi-stakeholder cooperative governance model. This systemic approach reflects the ambition of the Oude Landen project to transcend a sectoral vision of water, extending its generative capacity to the energetic, economic, and social dimensions of the city – within a framework fully aligned with the objectives of the 2030 Agenda.

Conclusions | The Oude Landen case demonstrates how water-sensitive design can serve as an operational framework for translating the complexity of climate change into integrated spatial and social strategies. The approach adopted by Felixx, grounded in the interaction among hydrological knowledge, landscape design, and participatory process-

es, shows that water can become a transformative resource— not only technical but also cultural— capable of regenerating fragile urban landscapes and redefining the relationship among infrastructure, nature, and society.

Beyond the local dimension, Oude Landen suggests developing a transferable operational model for both European and non-European cities, particularly in Euro-Mediterranean contexts, where the lack of management tools and institutional fragmentation hinders the implementation of climate adaptation strategies. The experimental methodology— based on progressive phases, a multiscale framework, and the co-production of design with communities— constitutes a repertoire of adaptable principles rather than predefined solutions, capable of guiding new processes of nature-based urban regeneration. In this sense, transferability does not lie in the formal reproduction of design devices, but in the capacity to trigger situated processes that reinterpret the hydro-social relationships unique to each territory. The experience of Oude Landen thus contributes to consolidating Water Urbanism as a field of research and design practice, offering conceptual and operational

tools to overcome the long-standing separation between hydraulic infrastructure, landscape, and public space. It invites us to recognise design as a platform of mediation between disciplines— from urban ecology to planning, from environmental engineering to sociology— and as a political practice capable of building socio-techno-natural alliances around water.

From a scientific research perspective, this contribution opens avenues for future exploration along three main directions. First, the need to deepen the spatial dimension of hydrological extremes in urban contexts— floods, droughts, and heatwaves— not as exceptional events to be contained, but as opportunities for regeneration and for improving the environmental and social quality of public spaces. Second, the development of international comparative frameworks capable of assessing the transferability of water-sensitive strategies across different geographical and climatic contexts, identifying design invariants and adaptive variables. Third, experimenting with new adaptive governance tools capable of integrating design, management, and long-term monitoring of transformations, while actively involving citizens and institutions in collective learning processes.

Finally, the Dutch experience analysed reinforces the debate on the urgency of an amphibious paradigm of urbanity, in which cities learn to coexist with water as a constitutive condition, rather than as a threat (Watson and Adams, 2011). This paradigm calls into question the role of urban design across scales as a reflective and anticipatory practice, oriented not only to risk mitigation but also to the construction of new forms of habitability. In this sense, designing with water becomes a key to regenerating the relationship between environment and society, a laboratory for rethinking the culture of design in an age of ecological transition, and a significant contribution to redefining the role of architecture and urbanism in constructing climatically and socially just futures.

Acknowledgements

NatureCityLAB would like to express its sincere gratitude to Felixx office for their valuable contribution to the writing of this article and for their willingness to share the theoretical content of their work and the graphic material published here. The contribution is the result of a common reflection of the Authors. However, the introductory paragraph has to be attributed to I. Macaione, the paragraph ‘Water Urbanism: water as a creative agent in the age of climate uncertainty’ to A. Raffa, the paragraphs ‘Designing regeneration: methodological tools for NbS-oriented urban transformations’ and ‘Water, energy and work: an urban metabolism for sustainability’ to B. Andaloro and A. Raffa, the paragraph ‘The Water Masterplan of Oude Landen: a blueprint for nature-based’ to E. Redekop van der Meulen and E. Cammarata, the paragraph ‘Decomposing Oude Landen: analytical tools for a water-sensitive and nature-based design’ to B. Andaloro, and the paragraph ‘Conclusions’ to all the Authors.

The contribution has been informed by the research activities from: a) the ongoing research project ‘Tech4you – Technologies for climate change adaptation and quality of life improvement’ through a Next Generation UE – PNRR fund assigned to University of Basilicata (PP4.3.1, PP1, Action 1 ‘Climate change mitigation and adaptation in urban areas: infrastructure green and blue infrastructure for the resilient city’ – Scientific Referent: I. Macaione, with B. Andaloro and A. Raffa – Code ECS00000009 – CUP C43C22000400006); b) the three-year research Urban Green Shape (2022-2025), funded by PON R&I and FSE-REACT-EU – PON ‘Research & Innovation’ 2014-2020, Axis IV ‘Education and research for recovery’ – Action IV.4 ‘PhD programs and research contracts on innovation topics’ and Action IV.6 ‘Research contracts on green topics’ and FSE-REACT-EU; Research Contract number 38-G-14879-1 – CUP C49J2104334000, carried out by A. Raffa – Scientific Manager I. Macaione; c) the research conducted by A. Raffa as Fulbright Visiting Scholar (2023-2024) at the University of Florida (USA), College of Design, Construction and Planning and the Florida Institute for Built Environment Resilience.

Notes

1) Since 2020, design explorations of urban regeneration have been carried out in collaboration with several Italian mu-

nicipalities, such as Altamura (AsVis, 2021), Sannicandro (AsVis, 2022), Santeramo, Potenza, and Matera, as a response to climate vulnerability.

2) The design explorations are carried out through two phases: 1) the first analyses projects and actions developed in significant European experiences of climate change adaptation and mitigation cases, through methodological design tools, explored later in the paper, to assess the replicability of the solutions analysed in Mediterranean climate contexts, within an Atlas; the case of Oude Landen here introduced and discussed is part of this phase; 2) the second one focuses on design experiments, by selecting design examples that are easier to replicate and less dependent on their original context, so as to test them in new territorial settings (Macaione, Raffa and Andaloro, 2025).

3) For more information on the Oude Landen project by Felixx, see the webpage: felixx.nl/projects/oude-landen-antwerpen.html [Accessed 25 September 2025].

4) For more information on the project River Tidal Park by De Urbanisten studio, see the webpage: urbanisten.nl/work/river-as-tidal-park-rotterdam [Accessed 25 September 2025].

5) For more information about the Kongjian Yu project by Turenscape, see the webpage: turenscape.com/topic/en/spongecity/index.html [Accessed 25 September 2025].

6) For more information about the Zhongguancun Life Science Park by Turenscape, see the webpage: turenscape.com/en/project/detail/35.html [Accessed 25 September 2025].

7) During heavy rainfall, these spaces channel and retain stormwater; in fair weather, they function as vibrant public realms, embedding hydrological resilience into the fabric of everyday urban life.

8) For more information about the McCoys Creek Recreation and Restoration Plan in Jacksonville, see the webpage: scapestudio.com/projects/mccoys-creek-restoration-plan/ [Accessed 25 September 2025].

9) For more information about the Moakley Park project by STOSS in Boston, see the webpage: stoss.net/projects/resiliency-waterfronts/moakley-park-resiliency-waterfronts [Accessed 25 September 2025].

10) For more information about the Green Alleys project in Los Angeles, see the webpage: salt-la.com/Green-Alleyways [Accessed 25 September 2025].

11) The Italian Pavilion TERRÆ AQUÆ– Italy and the Intelligence of the Sea at the 19th International Architecture Ex-

hibition – La Biennale di Venezia 2025 has been curated by G. Salimei.

12) Felixx, the Rotterdam-based landscape architecture office founded in 2014, explores natural processes as active components of the urban environment rather than passive ones, integrating ecological systems into urban design to manage water, support biodiversity, and create spaces that meet both environmental and social needs.

13) Among them, it is possible to recall: Shenzhen Coastal Resilience Masterplan (China), a layered coastal system combining mangroves, dunes, reefs, and engineered infrastructure to mitigate flood and wave risks while maintaining ecological connectivity and public access; Cartagena Water as Leverage (Colombia), a constructed wetlands and coastal defenses that improve water quality, reduce flood risks, and support local livelihoods by integrating ecological and social functions.

14) Felixx has also developed the Catalogue of Nature-Based Solutions (World Bank, 2021), the main compendium of strategies for resilient urban design, documenting how ecological processes can be integrated to manage water, reduce climate risks, and enhance biodiversity.

15) The project is part of a broader regeneration project activated and developed by the Municipality of Antwerp in the last decade. Among the tools that constituted a relevant key point for Oude Landen are certainly the Waterplan Antwerp, which resonates with the relation between the city and water; Levendig Landschap (lit. Living Landscape; Stad Antwerpen, n.d.), which defines the relevant ‘superparks’, Groenplan Antwerpen (Stad Antwerpen, 2023), and Ekeren-centre Masterplan (Stad Antwerp and Ontwerp bureau uapS, 2016).

16) The eight Parameters are: Ecology and biodiversity; Climate adaptation; Well-being and health; Sustainable mobility; Resources and smart solutions; Social equity and inclusivity; Values; and Human experience. They have been selected by intertwining different research and operational frameworks on the topic.

References

AsVis – Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile (2022), *Climate change – Watersquare dispositivi di rigenerazione urbana – Sperimentazioni a Sannicandro*. [Online] Available at: 2022.festivalsvilupposostenibile.it/cal/199/climate-change-watersquare-dispositivi-di-rigenerazione-urbana-sperimentazioni-a-sannicandro [Accessed 25 September 2025].

AsVis – Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile (2021), *Climate Change – Watersquare come dispositivo di rigenerazione urbana – Sperimentazioni ad Altamura (BA)*. [Online] Available at: 2021.festivalsvilupposostenibile.it/cal/522/climate-change-watersquare-come-dispositivo-di-rigenerazione-urbana-sperimentazioni-ad-altamura-ba [Accessed 25 September 2025].

Benedict, M. A., and McMahon, E. T. (2006), *Green Infrastructures – Linking Landscapes and Communities*, Island Press, Washington (DC).

Brisotto, C., Carney, J., Macaione, I. and Raffa, A. (2023) “Cambiamenti climatici nei paesaggi di bonifica – Adattamento tra modulo e modularità | Climate change in reclamation landscapes – Adaptation between module and modularity”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 14, pp. 62-73. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/1442023 [Accessed 25 September 2025].

De Urbanisten, Witteveen+Bos and Common Ground (2019), *Waterplan Antwerpen – Samenvatting*. [Online] Available at: static1.squarespace.com/static/5f082078d610926644d22e00/t/5fdb212b33c6977cf5b176bf/1608196428480/Waterplan_Samenvatting.pdf [Accessed 21 September 2025].

Bologna, R. and Hasanaj, G. (2023), “Modelli evoluti per la costruzione di un catalogo NbS per la resilienza e la biodiversità | Advanced models for the construction of an NbS catalogue for resilience and biodiversity”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 179-190. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/13152023 [Accessed 25 September 2025].

City of Copenhagen (2012), *Cloudburst Management Plan 2012*. [Online] Available at: international.kk.dk/sites/default/files/2021-09/Cloudburst%20Management%20plan%202010.pdf [Accessed 25 September 2025].

Corner, J. (2006), “Terra Fluxus”, in Waldheim, C. (ed.), *The Landscape Urbanism Reader*, Princeton Architectural Press, New York, pp. 21-34. [Online] Available at: cdland4.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/06/corner_terrafluxus1.pdf [Accessed 25 September 2025].

Corradi, M., Stevens, T., Macaione, I., Raffa, A. and Andaloro, B. (2024), “Rigenerazione climatica green degli street-scapes – L’esperienza di De Urbanisten ad Anversa | Green climate-adaptive streetscapes regeneration – The De Urbanisten Experience in Antwerp”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 16, pp. 60-73. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/1652024 [Accessed 25 September 2025].

Dell’Acqua, F. (2020), “Città ed emergenze ambientali – Le Infrastrutture Verdi e il progetto urbano | Cities and environmental emergencies – Green Infrastructures for the urban project”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 8, pp. 74-81. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/872020 [Accessed 25 September 2025].

EEA – European Environment Agency (2024), *Responding to climate change impacts on human health in Europe – Focus on floods, droughts and water quality*, Publications Office of the European Union, Luxembourg. [Online] Available at: doi.org/10.2800/4810 [Accessed 25 September 2025].

Hädrich Silva, R., Zwartveen, M., Stead, D. and Kuzniecowa Bacchin, T. (2024), “Bringing Ecological Urbanism and Urban Political Ecology to transformative visions of water sensitivity in cities”, in *Cities*, vol. 145, article 104685, pp. 1-8. [Online] Available at: doi.org/10.1016/j.cities.2023.104685 [Accessed 25 September 2025].

Hoban, A. (2019), “Water Sensitive Urban Design Approaches and Their Description”, in Sharma, A. K., Gardner, T. and Begbie, D. (eds), *Approaches to Water Sensitive Urban Design – Potential, Design, Ecological Health, Urban Greening, Economics, Policies and Community Perceptions*, Elsevier, Duxford, pp. 25-47. [Online] Available at: doi.org/10.1016/B978-0-12-812843-5.00002-2 [Accessed 25 September 2025].

Ingaramo, R., Negrello, M., Khachatourian Saradehi, L. and Khachatourian Saradehi, A. (2023), “Il progetto transcalare delle nature-based solutions per l’Agenda 2030 – In-

novazioni e interconnessioni | Transcalar project of nature-based solutions for the 2030 Agenda – Innovations and interconnections”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 97-108. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/1382023 [Accessed 25 September 2025].

Li, H., Ding, L., Ren, M., Li, C. and Wang, H. (2017), “Sponge City construction in China – A Survey of the Challenges and Opportunities”, in *Water*, vol. 9, issue 9, article 594, pp. 1-17. [Online] Available at: doi.org/10.3390/w9090594 [Accessed 25 September 2025].

Macaione, I., Raffa, A. and Andaloro, B. (2025), “Integrating transitions in climate-adaptive design – A Nature-based approach towards next resilient amphibious urban environments along Med coasts”, in Sayigh, A., Trombadore, A. and Calcagno, C. (2025), *Getting to Zero - Beyond Energy Transition Towards Carbon-Neutral Mediterranean Cities – Selected Papers from the World Renewable Energy Congress Med Green Forum 2024*, Springer, Cham, pp. 109-126. [Online] Available at: doi.org/10.1007/978-3-031-82323-7_9 [Accessed 20 September 2025].

Macaione, I., Raffa, A. and Andaloro, B. (2024), “Climate-Adaptive Nature-Based Regenerative Urban Green Streetscapes – Design Exploration from the City of Matera”, in *Sustainability*, vol. 16, issue 16, article 6811, pp. 1-29. [Online] Available at: doi.org/10.3390/su16166811 [Accessed 20 September 2025].

Macaione, I., Trapani, F., Raffa, A., Andaloro, B. and Disclafani, R. (2025), “Integrating Climate Adaptation into Green Urban Regeneration a Research-by-Design Approach for Transforming Infrastructural Spaces into New Commons with NbSs”, in Bibri, S. E., Resta, G., Papa, D. and Magnaye, D. (eds), *Sustainable Cities – Pioneering Approaches to Green Urbanism and Climate Resilience – GU 2023*, Advances in Science, Technology & Innovation. Springer, Cham, pp. 79-112. [Online] Available at: doi.org/10.1007/978-3-031-86095-9_7 [Accessed 20 September 2025].

Meyer, H., Bobbink, I. and Nijhuis, S. (eds) (2017), *Delta Urbanism – The Netherlands*, American Planning Association, Chicago.

Moscatelli, M. and Raffa, A. (2023), “Infrastrutture verdi in contesti urbani aridi – Ecologie in transizione oltre il Green Riyadh | Green infrastructure in arid urban contexts – Transitioning ecologies beyond Green Riyadh”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 75-86. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/1362023 [Accessed 25 September 2025].

Mostafavi, M., Doherty, G. and Harvard University Graduate School of Design (eds) (2010), *Ecological Urbanism*, Lars Müller Publishers, Baden.

Olivieri, F. (2022), “Progettazione simbiotica per un ecosistema urbano resiliente | Symbiotic design for a resilient urban ecosystem”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 11, pp. 40-49. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/1132022 [Accessed 25 September 2025].

Perini, K., Mosca, F. and Giachetta, A. (2021), “Rigenerazione urbana – Benefici delle Nature-based Solutions | Urban regeneration – Benefits of Nature-based Solutions”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 9, pp. 166-173. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/9162021 [Accessed 25 September 2025].

Raffa, A. (2024), “Rigenerare con la natura in un clima che cambia – Interni urbani come giardini climatici”, in Allegretti, G., Brunazzi, P., Diatta, A. L. and Ghirardini, S. (eds), *Crossroad | Incroci – IV Convegno internazionale di architettura degli interni e allestimento | International Conference On Interiors And Exhibit Design*, Politecnico di Torino, Lingotto, Italy, September 27-29, 2023, Accademia Adrianea Edizioni, Roma, pp. 119-130. [Online] Available at: researchgate.net/publication/394417795_RIGENERARE_CON_LA_NATURA_IN_UN_CLIMA_CHE_CAMBIA_Interni_urbani_come_giardini_climatici [Accessed 25 September 2025].

Raffa, A. (2023), “Disseny de la resiliència climàtica ur-

ba amb solucions basades en la natura i infraestructures verdes – Reptes, problemes i bones pràctiques per a la regeneració a escala de barri”, in *ANUARI d’Arquitectura i Societat Research Journal*, vol. 3, pp. 234-266. [Online] Available at: doi.org/10.4995/anuari.2023.20056 [Accessed 25 September 2025].

Rashetnia, S., Sharma, A. K., Ladson, A. R., Browne, D. and Yaghoubi, E. (2022), “A scoping review on Water Sensitive Urban Design aims and achievements”, in *Urban Water Journal*, vol. 19, issue 5, pp. 453-467. [Online] Available at: doi.org/10.1080/1573062X.2022.2044494 [Accessed 25 September 2025].

Rossano, F. (2021), *Floodscapes – Contemporary Landscape Strategies in Times of Climate Change*, Nai010, Rotterdam.

Stad Antwerpen (2023), *Groenplan Antwerpen – Visie-nota*. [Online] Available at: www2.businessinantwerp.eu/1/480611/2023-12-19/n6y78d/480611/1702977600NRR1-JwKY/00_VISIENOTA_districtsgroenplan_antwerpen_1_.pdf [Accessed 21 September 2024].

Stad Antwerpen (n.d.), *Levendig landschap – Groenplan stad Antwerpen*. [Online] Available at: antwerpen.be/nl/docs/stad/stadsvernieuwing/bestemmingsplannen/SPR_11002_221_10014_00001/SPR_11002_221_10014_00001_GROENPLAN.pdf [Accessed 21 September 2025].

Stad Antwerpen and Ontwerpbureau uapS (2016), *Masterplan Ekeren-centrum*. [Online] Available at: antwerpen.be/nl/docs/stad/stadsvernieuwing/bestemmingsplannen/SPR_11002_221_50002_00001/SPR_11002_221_50002_00001_MPc.pdf [Accessed 25 September 2025].

Waggonner and Ball Architects (2013), *Greater New Orleans – Urban Water Plan – Urban Design*. [Online] Available at: wbae.com/wp-content/uploads/2021/11/GNO-Urban-Water-Plan_Urban-Design_23Oct2013_compressed.pdf [Accessed 25 September 2025].

Waldheim, C. (2016), *Landscape as Urbanism – A General Theory*, Princeton Architectural Press, Princeton, New Jersey.

Watson, D. and Adams, M. (2011), *Design for Flooding – Architecture, Landscape, and Urban Design for Resilience to Climate Change*, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey. [Online] Available at: doi.org/10.1002/9781118259870 [Accessed 21 September 2024].

World Bank Group (2021), *A Catalogue of Nature-Based Solutions for Urban Resilience*, World Bank Group, Washington (DC). [Online] Available at: hdl.handle.net/10986/36507 [Accessed 21 September 2025].

Yu, K. (2021a), “The Sponge City – Planning, Design and Political Design”, in Pelsmakers, S., Newman, N. (eds), *Everything Needs to Change – Design Studio – Vol. 1*, RIBA Publishing, London. [Online] Available at: doi.org/10.4324/9781003164838 [Accessed 25 September 2025].

Yu, K. (2021b), “Qunli Stormwater Park”, in Klanten, R., Stuhler, E., Ingels, B., Wade, S., Michon, D., Southgate, A. and Bastida, X. (eds), *The Ideal City – Exploring Urban Futures*, Die Gestalten Verlag, Berlin, pp. 182-185. [Online] Available at: turenscape.com/paper/detail/504.html [Accessed 25 September 2025].