



Delft University of Technology

## Resilience-by-Design

### Die Niederlande als Fallstudie

Corbo, S.

**Publication date**  
2025

**Document Version**  
Final published version

**Published in**  
GAM Graz Architecture Magazine

#### **Citation (APA)**

Corbo, S. (2025). Resilience-by-Design: Die Niederlande als Fallstudie. *GAM Graz Architecture Magazine*, 21, 134-152.

#### **Important note**

To cite this publication, please use the final published version (if applicable).  
Please check the document version above.

#### **Copyright**

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

#### **Takedown policy**

Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights.  
We will remove access to the work immediately and investigate your claim.

**Green Open Access added to [TU Delft Institutional Repository](#)  
as part of the Taverne amendment.**

More information about this copyright law amendment  
can be found at <https://www.openaccess.nl>.

Otherwise as indicated in the copyright section:  
the publisher is the copyright holder of this work and the  
author uses the Dutch legislation to make this work public.

*Die Niederlande als Fallstudie*  
*The Netherlands as Case Study*

Stefano Corbo

1 MSc. 2 Design Studio “Resilience-by-Design”, Spring 2024.  
Faculty of Architecture and The Built Environment – TU Delft. Collage. Author: Camilla Casolari



resilience

Der Klimawandel ist ein vielschichtiges Phänomen, das sich in seinen verschiedenen Erscheinungsformen auf ganze Weltregionen und besonders auf urbane Räume auswirkt – man denke nur an die jüngsten Fälle von Hitze-stress in Athen oder Überflutungen in Amsterdam.<sup>1</sup> Gleichzeitig tragen Städte auch ganz wesentlich zum Kli-mawandel bei. Ja, urbane Aktivitäten sind eigentlich Hauptquellen von Treibhausgasemissionen. Laut dem Bericht des Weltklimarats (IPCC) von 2022 sind sie für 70 Prozent des globalen CO<sub>2</sub>-Ausstoßes verantwortlich, wobei Verkehr und Bau eine zentrale Rolle einnehmen.<sup>2</sup> Trotz der zahllosen im Lauf der Jahre gestarteten Initiati-ven – von der Stockholmer Weltumweltkonferenz 1972 über den Erdgipfel in Rio de Janeiro 1992 bis zum Pariser Klimaabkommen 2015 – ist die Umweltkrise nach wie vor ein überaus konfliktgeladenes und kontroverses Thema mit tiefgreifenden sozialen, politischen und wirtschaftli-chen Implikationen.

In der Vergangenheit wurden die vom Klimawandel ausgehenden Gefahren heruntergespielt, lächerlich gemacht und manchmal sogar geleugnet. Heute, da wir erleben, wie sich die Folgen des Klimawandels auf Grund-versorgung, Infrastruktur und Wohnungsbau, aber auch auf die Gesundheit in Städten auswirken, sind PlanerIn-nen gefordert, neu darüber nachzudenken, wie die städti-sche Umwelt anders gestaltet und gebaut werden kann. Dies verlangt eine Zusammenarbeit unterschiedlicher Dis-ziplinen – Geografie, Philosophie, politische Theorie, Architektur, Urbanismus –, deren gemeinsame Anstren-gungen imstande sind, neue Interpretationswerkzeuge und Paradigmen hervorzubringen.

Eines dieser Paradigmen hat fraglos mit der ökologi-schen Rolle von Design zu tun – dem Bewusstsein, dass sich jeder Gestaltungsvorgang auf Gleichgewichtszustände in der Umwelt auswirkt und mit menschlichen wie nicht-menschlichen Aktanten interagiert. 1996 führten Sim Van der Ryn und Stuart Cowan den Begriff „ökologisches Design“ ein, um für eine Harmonisierung menschlicher Aktivitäten und natürlicher Prozesse zu plädieren. „Öko-logisches Design“, so schrieben sie, „ist jede Art von Gestaltung, die zerstörerische Auswirkungen auf die Umwelt verringert, indem sie sich in lebendige Prozesse integriert.“<sup>3</sup> Das ökologische Denken hat uns nach und nach in die Lage versetzt, das Bewusstsein für die Umwelt-katastrophe zu schärfen und mit neuen Bautechniken, Raumstrategien oder dem Einsatz von Materialien zu experimentieren. Gleichzeitig aber hat sich das

1 Vgl. Bergevoet, Tom/Van Tuijl, Maarten: *The Flexible City. Solutions for a Circular and Climate Adaptive Europe*, Rotter-dam 2023, 32.  
2 Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): „Cli-mate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability“, online unter: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/> (Stand: 30. November 2024).  
3 Van der Ryn, Sim/Cowan, Stuart: *Ecological Design*, Washington, DC 1996, 18.

Climate change is a stratified phenomenon which impacts, in its different manifestations, entire regions of the world and especially urban areas—see the recent episodes of heat stress in Athens or rainwater floods in Amsterdam.<sup>1</sup> At the same time, cities are also key contributors to climate change. Urban activities, in fact, are major sources of greenhouse emissions. As documented by the 2022 Inter-governmental Panel on Climate Change (IPCC) report, they are responsible for around 70 percent of global CO<sub>2</sub> emissions, with transport and building playing a funda-mental role.<sup>2</sup> Despite the numerous initiatives taking place over the years—from the 1972 Stockholm Conference on the Human Environment to the Rio Earth Summit of 1992 to the 2015 Paris Climate Agreement, the environmental crisis is still a highly conflictive and controversial topic, with deep social, political, and economical implications.

In the past, the threats posed by climate change have been minimized, ridiculed, or even denied from time to time. Today, in witnessing how cities’ basic services, infra-structure, and housing, but also health, are affected by the consequences of climate change, designers are urgently called to rethink how the urban environment can be (re) conceived and built. Such a process will imply cooperation among different disciplinary fields—geography, philoso-phy, political theory, architecture, urbanism—whose com-bined efforts can produce new interpretative tools and fresh paradigms.

One of these paradigms certainly has to do with the ecological role of design—the awareness that any design operation affects environmental equilibria and interacts with both human and nonhuman agents. More specifi-cally, in 1996, Sim Van der Ryn and Stuart Cowan intro-duced the term “ecological design” to argue for the harmo-nization of human activities and natural processes, writing that “ecological design is any form of design that mini-mizes environmentally destructive impacts by integrating itself with living processes.”<sup>3</sup> Progressively, ecological thinking has allowed us to raise awareness of the environ-mental catastrophe, and to experiment with new building techniques, spatial strategies, or employment of materials. At the same time, however, starting from a potential reme-dy or antidote to the climate crisis, ecological design has turned into something different, as stated by Lydia Kallip-oliti: “Since the rise of neoliberalism in the 1980s and the advocacy of unfettered growth, free-market capitalism, and individual responsibility, ‘ecological design’ has become ‘sustainable design,’ thereby implying a moral

1 See Tom Bergevoet and Maarten van Tuijl, *The Flexible City: Solutions for a Circular and Climate Adaptive Europe* (Rotter-dam, 2023), 32.  
2 See “Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulne-rability,” Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), accessed November 30, 2024, <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>.  
3 Sim Van der Ryn and Stuart Cowan, *Ecological Design* (Washington, DC, 1996), 18.

ökologische Design von einem potenziellen Heilmittel für oder Gegenmittel gegen die Klimakrise zu etwas anderem entwickelt, wie Lydia Kallipoliti festgestellt hat: „Seit dem Aufstieg des Neoliberalismus in den 1980er-Jahren und seiner Befürwortung ungebremsten Wachstums, eines freien Marktkapitalismus und persönlicher Verantwortung hat sich das ‚ökologische Design‘ zum ‚nachhaltigen Design‘ gewandelt und wird nun mit einem moralischen Rahmen und einem heroischen Modell verbunden, die Regierungsbehörden und religiösen Systemen in die Kar-ten spielen. Die Nachhaltigkeit hat das Narrativ der Leis-tung, das Spektakel des Numerischen und den Wert tech-nischer Expertise zu den Hauptbestandteilen des Erfolgs gemacht.“<sup>4</sup>

Diese Verschiebung hat zu einer zunehmenden Institu-tionalisierung von Maßnahmen zur Förderung nachhalti-gen Designs bzw. zur Entwicklung von Nachhaltigkeitskri-terien geführt – wie etwa die 1990 eingeführte BREEAM (Building Research Establishment Environmen-tal Assessment Method) oder das Zertifizierungsprogramm LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). Das Wort Nachhaltigkeit ist trotz ernstlicher Bedenken bezüg-lich seiner Anwendbarkeit zu einem Begriff geworden, der die Mainstreamwerte großer Konzerne beschreibt und bedient und ihnen „eine neue, in den Deckmantel der Umweltethik gehüllte Einkommensquelle“<sup>5</sup> verschafft.

1987 erklärte die Brundtland-Kommission der Verein-ten Nationen Nachhaltigkeit zu einem notwendigen Werk-zeug, um auf dem Gebiet der Architektur eine Brücke zwis-chen den Bedürfnissen der Gegenwart und denen künfti-ger Generationen zu schlagen. Um diese Zeit tauchte der Begriff Nachhaltigkeit in Verbindung mit Landschafts-architektur und später mit Stadtplanung auf, ehe er dann auf die eigentliche architektonische Gestaltung angewandt wurde. Als Ausdruck für eine ganze Reihe von Perspekti-ven, die sich mit dem wachsenden Bewusstsein für über-mäßigen Energiekonsum, Kohlendioxidemissionen und Erderwärmung seit den späten 1960er-Jahren entwickelt hatten, fiel die nachhaltige Architektur mit dem Umstand zusammen, dass „die Option einer überschwänglichen, befreienden Entbehrlichkeit weitgehend durch sorgfältige Konservierung, durch Techniken der Denkmalpflege und der vernakulären Architektur verdrängt“<sup>6</sup> wurde.

Angesichts der Mehrdeutigkeit ihrer Botschaft ebenso wie ihrer letztendlichen Ziele verweist nachhaltige Archi-tektur heute auf ein recht allgemeines und breites Feld von Möglichkeiten. Sie kann mit etwas Dauerhaftem, Bleiben-dem, fast Klassischem assoziiert werden, lässt sich aber auch als dessen Gegenteil begreifen – als „*Bricolage*“, die mit dem auskommt, was schon da ist, leicht auf- und abbaubar

4 Kallipoliti, Lydia: *Histories of Ecological Design: An Unfinis-hed Cyclopedia*, Barcelona 2024, 21.  
5 Ebd., 19.  
6 Abramson, Daniel M.: *Obsolescence: An Architectural His-tory*, Chicago 2016, 131.

framework and a heroic model that serves government agencies and religious systems. Sustainability has made the narrative of performance, the spectacle of the numeri-cal, and the value of technical expertise the prime constitu-ents of success.”<sup>4</sup>

Such a shift has led to the progressive institutionaliza-tion of policies promoting sustainable design, or the devel-opment of criteria for sustainability—see the so-called BREEAM (Building Research Establishment Environmen-tal Assessment Method) introduced in 1990 or the LEED certification program (Leadership in Energy and Environ-mental Design). The word sustainability, despite genuine concerns about its applicability, has ended up describing or serving mainstream corporate values that create “a new revenue source veiled in the ethics of environmentalism.”<sup>5</sup>

If the 1987 United Nations Brundtland Commission presented sustainability as a necessary tool to bridge the needs of the present with those of future generations in the territory of architecture, then around the same period the term sustainability appeared as linked to landscape archi-tecture and then urban planning, before being connected to architectural design specifically. In representing a plu-rality of perspectives which had been growing since the late 1960s—when consciousness of excessive energy con-sumption, carbon emissions, or global warming started rising—sustainable architecture coincided with the fact that “the option of exuberant, liberating expendability had been largely eclipsed by careful conservation, the tech-niques of preservationism and vernacularism.”<sup>6</sup>

Today, considering the ambiguity of both its message and its end goals, sustainable architecture indicates a quite generic and broad field of possibilities. It can, in fact, be associated with something durable, permanent, almost classical; but it might also be intended as its opposite—as an operation of bricolage, which “makes do with what is already there, is easy to assemble and disassemble, and whose elements can be reused, up to and including do-it-yourself architecture.”<sup>7</sup> Or, lastly, sustainable archi-tecture can also be something which ensures constant change within a fixed structure—something ever-evolving that is organized around a stable skeleton, a mix of durable and temporary architecture.

For the reasons mentioned above—its association with the neoliberal policies of performance and quantification, the dispersive range of articulations it can take, and the banalization of systemic problems this term causes—today sustainability is subject to critical scrutiny. Its general defi-nition has been variously integrated, complemented, or

4 Lydia Kallipoliti, *Histories of Ecological Design: An Unfinis-hed Cyclopedia* (Barcelona, 2024), 21.  
5 Ibid., 19.  
6 Daniel M. Abramson, *Obsolescence: An Architectural History* (Chicago, 2016), 131.  
7 Pierre Caye, Florian Hertweck, and Panos Mantziaras, “Pro-protecting the World from Depletion,” *Arch+* 192 (2023): 74–81, esp. 78.



ist und deren Elemente wiederverwendet werden können, bis hin zur *Do-it-yourself*-Architektur.”<sup>7</sup> Und zu guter Letzt kann nachhaltige Architektur auch etwas sein, das einen dauernden Wandel innerhalb einer festen Struktur ermöglicht, etwas, das sich, um ein stabiles Gerüst herum organisiert, fortwährend weiterentwickelt – eine Mischung aus permanenter und temporärer Architektur.

Aus den oben genannten Gründen – der Assoziation mit neoliberalen Leistungs- und Quantifizierungsstrategien, dem breiten Spektrum an möglichen Ausdrucksformen und der Banalisierung systemischer Probleme, die er mit sich bringt – wird der Begriff Nachhaltigkeit heute kritisch hinterfragt. Seine allgemeine Definition ist verschiedentlich durch andere Begriffe wie Zirkularität, Regenerativität oder Suffizienz integriert, ergänzt oder sogar ersetzt worden, Begriffe, die die Aufmerksamkeit auf Aspekte und Bedingungen lenken, die der Begriff Nachhaltigkeit nicht abdecken konnte. Anders gesagt: Nachhaltigkeit wird heute aus neuen Perspektiven betrachtet. Im Rahmen dieses allgemeinen Neuformulierungsprozesses wird auf den folgenden Seiten ein Begriff benutzt, der das Potenzial hat, den Diskurs über und die Produktion von Architektur wirksam zu beeinflussen: „Resilienz“.

Von der Nachhaltigkeit zur Resilienz

Im Lauf der Jahre ist der Begriff „Resilienz“ zu einer Art allgemeinem Erklärungsrahmen für die Beziehungen zwischen Mensch, Umwelt und Zukunft – aber auch einem Konzept der Makroökonomie – geworden. Zum ersten Mal eingeführt wurde der Begriff allerdings vom kanadischen Ökologen Crawford Stanley Holding. In seinem Artikel „Resilience and Stability of Ecological Systems“ behauptet Holling, dass ökologische Systeme durch zwei Grundmerkmale geprägt seien: Resilienz und Stabilität.<sup>8</sup> Bedeute Stabilität die Fähigkeit eines gegebenen Systems, nach einer temporären Störung in einen Gleichgewichtszustand zurückzukehren – je schneller es dies vermöge und je weniger es fluktuiere, umso stabiler sei es –, so bezeichne Resilienz die Fähigkeit, Veränderungen und Störungen in das System zu integrieren, aber dennoch die gleichen Beziehungen zwischen Populationen beizubehalten.<sup>9</sup> Demnach betont „[d]er Stabilitätsstandpunkt [...] das Gleichgewicht, die Erhaltung [...] einer vorhersehbaren Welt, [...] mit der geringstmöglichen Fluktuation. Der Resilienzstandpunkt betont Anziehungsbereiche und die Notwendigkeit des Fortbestehens. [...] Ein auf Resilienz beruhender Managementansatz [...] würde die Notwendigkeit hervorheben, sich Optionen offenzuhalten, Ereignisse eher in einem

7 Caye, Pierre/Hertweck, Florian/Mantziaras, Panos: „Die Welt vor dem Verschleiß schützen“, in: *Arch+* 250 (2022): 78–85, hier 85.  
8 Vgl. Holling, Crawford Stanley: „Resilience and Stability of Ecological Systems“, in: *Annual Review of Ecology and Systematics* 4 (1973), 1–23.  
9 Ebd., 21.

even replaced by other concepts such as circularity, regenerativity, or sufficiency that focus attention on aspects and conditions that the term sustainability was not able to cover. To put it differently, we can say that sustainability is now examined through new lenses. Within this general process of reformulation, the following pages adopt a byword that can potentially impact the discourse and production of architecture: “resilience.”

From Sustainability to Resilience

While over the years resilience has become a sort of general framework that explains relations between humans, the environment, and the future, as well as a concept of macroeconomic theory, its definition was introduced for the first time in 1973 by the Canadian ecologist Crawford Stanley Holling. In his paper “Resilience and Stability of Ecological Systems,” Holling argues that ecological systems are characterized by two main properties: resilience and stability.<sup>8</sup> If stability represents the ability of a given system to return to a state of equilibrium after a temporary disturbance—the more rapidly it returns and the less it fluctuates, the more stable it would be—resilience designates the ability to absorb change and disturbance within the same system and to still maintain the same relationships among populations.<sup>9</sup> Therefore, “[t]he stability view emphasizes the equilibrium, the maintenance of a predictable world, . . . with as little fluctuation as possible. The resilience view emphasizes domains of attraction and the need for persistence. . . . A management approach based on resilience . . . would emphasize the need to keep options open, the need to view events in a regional rather than a local context, and the need to emphasize heterogeneity. Flowing from this would be not the presumption of sufficient knowledge, but the recognition of our ignorance; not the assumption that future events are expected, but that they will be unexpected. The resilience framework can accommodate this shift of perspective, for it does not require a precise capacity to predict the future, but only a qualitative capacity to devise systems that can absorb and accommodate future events in whatever unexpected form they may take.”<sup>10</sup> In later works, Holling will also assert a distinction between two possible forms of resilience: ecological resilience and engineering resilience. Ecological resilience indicates the magnitude of disturbance that a system can absorb before it changes its structure, while engineering resilience concentrates on stability and sees resilience as the time of return to a global equilibrium following a disturbance.

8 See Crawford Stanley Holling, “Resilience and Stability of Ecological Systems,” *Annual Review of Ecology and Systematics* 4 (1973): 1–23.  
9 See *ibid.*, 21.  
10 *Ibid.*, 21.

regionalen als in einem lokalen Zusammenhang zu verstehen und auf Heterogenität zu setzen. Daraus folgte nicht die vermessene Behauptung, ausreichend viel zu wissen, sondern die Anerkennung unseres Nichtwissens; nicht die Annahme, dass künftige Ereignisse erwartbar, sondern dass sie unerwartet sein werden. Der Begriff der Resilienz lässt eine solche Perspektivverschiebung zu, denn er erfordert nicht die Fähigkeit zur genauen Vorhersage der Zukunft, sondern lediglich die qualitative Fähigkeit zu Entwicklung von Systemen, die künftige Ereignisse abfedern und auffangen können, egal in was für unerwarteter Form sie auftreten mögen.“<sup>10</sup> In späteren Arbeiten trifft Holling überdies eine Unterscheidung zwischen zwei möglichen Formen der Resilienz: einer ökologischen und einer technischen Resilienz. Ökologische Resilienz verweist auf das Ausmaß der Störung, das ein System aufzufangen vermag, ehe es seine Struktur ändert, wogegen es bei technischer Resilienz um Stabilität geht und unter Resilienz hier die Zeitspanne verstanden wird, die es braucht, bis nach einer Störung wieder ein allgemeiner Gleichgewichtszustand eintritt.

Hollings Werk kommt das Verdienst zu, einen neuen Horizont eröffnet zu haben, der sich nicht nur auf unsere Betrachtungsweise ökologischer Systeme auswirkt, sondern auch auf die Art und Weise, wie wir unsere Lebenswelt gestalten und betrachten – konkreter gesagt: den Wechsel von der Idee eines einzigen Gleichgewichtszustands hin zur Idee von der Fähigkeit eines Systems, sich ständig an unerwartete Veränderungen anzupassen. Resilienz, so wie sie Holling verstand, meint heute eigentlich die Fähigkeit eines Systems, sich im Fall von außergewöhnlichen, dramatischen Ereignissen neu zu organisieren ohne seine Funktion zu ändern. Darum hat sich der Begriff ab Mitte der 1970er-Jahre auch außerhalb der Ökologie verbreitet: Als erstes wurde er in der Biologie angewandt, um die Funktion von Ökosystemen besser zu verstehen; dann in der Ökonomie, um zu ergründen, wie Volkswirtschaften auf Krisen reagieren können; und schließlich auch in der Stadtplanung, um zu zeigen, wie sich im Fall fortgesetzter Katastrophen – vom Hurrikan Katrina (2005) bis zum Mittelmeer-Sturmtief Daniel (2023) – mit einer Reihe von Maßnahmen zum Schutz vor bzw. zur Anpassung an Naturkatastrophen Resilienz erzielen lässt.

In diesem Kontext sei auf den Welt-Städte-Bericht 2022 von UN-Habitat hingewiesen, der die Bedeutung von Resilienz für die Zukunft unserer Umwelt anerkennt, und sich für eine umfassende Sichtweise ausspricht, in der „ökonomische Resilienz mit neuen fiskalischen Rahmenbedingungen für Nachhaltigkeit, gesellschaftliche Resilienz mit universellen Sozialschutzprogrammen, Klimaresilienz mit grüneren Investitionen und einer stärkeren Multi-Level-Kooperation zur Bewältigung künftiger Schocks zu den Bausteinen einer resistenten urbanen

10 Ebd., 21 (Übers. W.P.).

Holling’s work had the merit to suggest a new horizon which affected not only the way we look at ecological systems, but also how we shape and envision the world we live in—more substantially, in the shift from the idea of one single equilibrium to that of a system’s ability to continuously adapt to unexpected changes. Resilience, in fact, in Holling’s definition, came to describe the capacity of a system to reorganize itself in the face of extraordinary, drastic events, without altering its functioning. For this reason, from the mid-1970s on, the concept of resilience has progressively proliferated in fields other than ecology: it was first applied to biology, to comprehend how ecosystems function; then to economic theory, to study how economies can react when impacted by a crisis; and also to urban planning, to indicate how in the wake of serial disasters, from Hurricane Katrina (2005) to the recent Storm Daniel in the Mediterranean (2023), resilience can be achieved through a series of design operations aimed to protect against and adapt to natural calamities.

In this context, it is vital to refer to the UN Habitat World Cities Report 2022, which recognizes the importance of resilience for the future of our environment and suggests a comprehensive perspective, in which “[e]conomic resilience with new fiscal sustainability frameworks, societal resilience with universal social protection schemes, climate resilience with greener investments and stronger multilevel collaboration to confront future shocks must be the building blocks of a resilient urban future.”<sup>11</sup>

When it comes to the realm of the city—and of its design—the concept of resilience aligns, but at the same time diverges, from that of sustainability. As Daniel M. Abramson points out in his book *Obsolescence*, “resilience thinking thus conceptualizes change in terms of never-ending catastrophe, against which the resilient system must be designed with adaptability and diversity. Like sustainability, resilience presumes a fragile world, increasingly so, buffeted by hazard and risk. Different than sustainability, resilience thinking does not seek efficient, optimized control of an equilibrium state, but rather emphasizes redundancy and expects disaster, a series of constant crises throwing systems out of balance. Resilience thinking thus incorporates dramatic change much more than does sustainability.”<sup>12</sup>

To some extent, resilience as a design approach and discourse seems to build upon sustainability or ecological urbanism, since it immediately presents itself as a program of response to the climate crisis—not only as a speculative operation, but as a concrete body of solutions. Resilient strategies investigate ways to “incorporate natural processes, fluctuations, migrations, limits, ecologies, and effects in a way that also cancels out those seen as

11 UN Habitat, *Envisaging the Future of Cities*, World City Report 2022, accessed August 2024, [https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/06/wcr\\_2022.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/06/wcr_2022.pdf).  
12 Abramson, *Obsolescence* (see note 6), 155.

Zukunft gehören müssen.”<sup>11</sup>

Was die Stadt – und deren Planung – betrifft, deckt sich der Begriff Resilienz mit dem der Nachhaltigkeit, weicht aber zugleich auch davon ab. In seinem Buch *Obsolescence* stellt Daniel M. Abramson fest: „Vom Gesichtspunkt der Resilienz betrachtet ist Wandel eine nie endende Katastrophe, gegen die ein resilientes System entworfen werden muss, das vielfältig anpassungsfähig ist. Wie Nachhaltigkeit, so geht auch Resilienz von einer zunehmend fragilen, durch Gefahren und Risiken bedrohten Welt aus; im Gegensatz zu ersterer, geht es bei Resilienz aber nicht um die effiziente, optimierte Kontrolle eines Gleichgewichtszustands, sondern eher um Redundanz und die Erwartung der Katastrophe, einer ständigen Abfolge von Krisen, die das Gleichgewicht verschiedener Systeme erschüttern. Das Konzept der Resilienz bezieht also dramatische Veränderungen viel stärker ein als das der Nachhaltigkeit.“<sup>12</sup>

In gewisser Weise scheint Resilienz als Gestaltungsansatz und Gestaltungsdiskurs auf Nachhaltigkeit oder einen ökologischen Urbanismus aufzubauen, da sie sich unmittelbar als ein Programm darstellt, das eine Antwort auf die Klimakrise gibt – nicht nur als spekulative Operation, sondern als ein Korpus konkreter Lösungen. Resilienzstrategien suchen nach Möglichkeiten, „natürliche Prozesse, Fluktuationen, Migrationsbewegungen, Grenzen, Ökologien und Wirkungen auf eine Art und Weise einzubeziehen, die zugleich ausschließt, was schädlich für das menschliche Leben betrachtet wird. Von Wellenbrechern über Sturmflutdrainagen oder als Rückhaltebecken verwendeten großen Sumpfbereichen bis hin zu Sandmaschinen oder sogar Austernzuchten bieten Resilienztechnologien eine Möglichkeit, *mit* der Natur zu gestalten.“<sup>13</sup>

Wenn Resilienz in letzter Zeit Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat, dann weil sie in Praktiken und Strategien übersetzt wurde, die weite Teile unserer Städte zu überdenken versuchen, indem sie die Notwendigkeit und Dringlichkeit systemischer Entscheidungen aufzeigen, so können die Implikationen der Einführung eines biologischen Prinzips in eine soziale Umwelt wie die Stadt doch problematisch sein und bedürfen näherer Betrachtung. Ähnlich wie im Fall der Nachhaltigkeit wurde auch der neuerdings zu Erfolg gelangte Begriff der Resilienz heftiger Kritik unterworfen, und zwar aus mehreren Gründen: angefangen von seiner Bedeutung, die im Lauf der Zeit verschiedene und oft widersprüchliche Nuancen angenommen hat, bis hin zu seinem Zweck, handelt es sich doch um ein konservatives Konzept, das den Status quo zu erhalten sucht und für einen technokratischen Zugang zur Stadtplanung eintritt. Wenn es bei Resilienz üblicherweise darum geht,

11 UN Habitat, *Envisaging the Future of Cities*, World City Report 2022, online unter: [https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/06/wcr\\_2022.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/06/wcr_2022.pdf) (Stand: August 2024) (Übers. W. P.)  
12 Abramson: *Obsolescence* (wie Anm. 6), 155.  
13 Adams, Ross Exo: „Notes from the Resilient City“, in: *Log* 32 (Herbst 2014): 126–39, hier: 130.

detrimental to human life. From breakwaters to storm surge drains, to vast marshlands converted into flood storage devices, to sand engines, or even oyster gardening, resilient technologies offer a way to design *with* nature.”<sup>13</sup>

While resilience has recently gained attention because of its translation into practices and strategies that attempt to rethink large portions of our cities by making apparent the need for urgent and systemic decisions, the implications of introducing a biological principle into a socio-environmental system like a city can be problematic and worth exploring. Mirroring what happened to sustainability, resilience’s recent success has been subject to blunt criticism as well, for a series of reasons that range from its conceptualization – which has come to include different and often contradictory inclinations over time – to its instrumentality, since resilience intended as a conservative concept aimed to preserve the status quo and to propose a technocratic approach to urban planning. Also, if resilience goals typically deal with reducing risks, recovering from shocks, and adapting to changes, then the related answers are oftentimes quite ambiguous in that the causes of the climate crisis itself are omitted. In other words, political historians as well as geographers and sociologists have stressed how the notion of resilience “gives little attention either to the role of power relations in influencing environmental issues, or to the strong inequalities that underpin environmental vulnerabilities,”<sup>14</sup> and that resilience fosters the growth of a sort of ecological capitalism, in which even the use of so-called green technologies raises fundamental questions of access to resources and inequalities. An apt example is wind turbines or solar panels, whose environmental impact mostly affects rural areas, and those living in those areas, as well as having led to the expansion of new extraction projects that provide the minerals essential for their production. Most importantly, in its commitment to governing natural processes toward objectives of more or less infinite growth, as well as in its emphasis on system instability and systemic risks, resilience thinking seems to be aligned to neoliberal policies, which see nature as an arena for economic accumulation.

In embracing some of these critical remarks, as well as in recognizing the impossibility of conceiving resilience merely as a neutral or technical term, it is necessary to unfold an interpretation of this concept based on different premises, different end goals, and on the awareness that dealing with resilience means to eventually question the essence of capitalist development.

13 Ross Exo Adams, “Notes from the Resilient City,” *Log* 32 (Fall 2014): 126–39, esp. 130.  
14 Maura Benegiamo, “Resilience, Political Ecology and Degrowth: A Critical Review of Three Main Approaches to Political Geography and Urban Planning Theory,” in *Integrated Urban Planning: Directions, Resources and Territories*, ed. Enrico Anguillari and Branka Dimitrijević (Delft, 2018), 19–33, esp. 20.

Risiken zu reduzieren, sich von Schockwirkungen zu erholen und an Veränderungen anzupassen, so sind die entsprechenden Antworten häufig ziemlich zweifelhaft, insofern sie die Ursachen der Klimakrise selbst außer Acht lassen. Politische HistorikerInnen, Geografinnen und SoziologInnen haben jedenfalls darauf hingewiesen, dass der Resilienzbegriff „weder die Rolle von Machtverhältnissen als Einflussfaktor von Umweltproblemen noch die großen Ungleichheiten berücksichtigt, die der Anfälligkeit für sie zugrunde liegt“<sup>14</sup> und dass er das Wachstum einer Art Ökokapitalismus befördert, in dem selbst die Verwendung sogenannter grüner Technologien grundlegende Fragen der Gleichheit und des Ressourcenzugangs aufwirft. Ein naheliegendes Beispiel sind Windräder und Solarpaneele, deren Umweltauswirkungen hauptsächlich ländliche Gebiete und die dort lebenden Menschen betreffen, und die zur Zunahme neuer Extraktionsprojekte geführt haben, um die für ihre Produktion erforderlichen Mineralien zu beschaffen. Am wichtigsten aber ist, dass das Konzept der Resilienz, in dem Bestreben, natürliche Prozesse auf ein mehr oder weniger unendliches Wachstum hin zu steuern, aber auch in der Betonung von Systeminstabilität und systemischen Risiken, im Einklang mit neoliberalen politischen Agenden zu stehen scheint, die die Natur als eine Arena ökonomischer Akkumulation betrachten.

Wenn wir uns einige dieser kritischen Bemerkungen zu eigen machen und anerkennen, dass es unmöglich ist, Resilienz als einen neutralen oder rein technischen Begriff zu verstehen, so müssen wir eine Interpretation des Konzepts entwickeln, die auf anderen Voraussetzungen, anderen Zielvorstellungen und dem Bewusstsein beruht, dass die Beschäftigung mit Resilienz letztlich bedeutet, das Wesen der kapitalistischen Entwicklung infrage zu stellen.

Ein nuancierteres Verständnis von Resilienz ist durchaus möglich: eines, das die Richtlinien und Empfehlungen von Organisationen wie UN-Habitat übernimmt und zugleich in der Lage ist, über die buchstäbliche Auffassung von Resilienz als die Fähigkeit, äußeren Schocks zu widerstehen, also über das sogenannte „Zurückschnellen“, das eine unkritische Rückkehr zu einem früheren Zustand impliziert – so ungleich oder problematisch dieser auch gewesen sein mag – hinauszugehen. Resilienz kann im Gegenteil als ein „Anders-Zurückschnellen“ gedacht werden, was bedeutet, zunächst eine Analyse vorzunehmen und ein Verständnis der Bedingungen zu gewinnen, die zur widrigen Situation geführt haben, und dann einen systematischen Wandel in Gang zu setzen – einen Paradigmenwechsel, der sich auf unsere Konzeption und Vorstellung von der gebauten Umwelt auswirkt.

Statt also Resilienz als ein konservatives Konzept zu

14 Benegiamo, Maura: „Resilience, Political Ecology and Degrowth: A Critical Review of Three Main Approaches to Political Geography and Urban Planning Theory“, in: Anguillari, Enrico/Dimitrijević, Branka (Hg.): *Integrated Urban Planning: Directions, Resources and Territories*, Delft 2018, 19–33, hier: 20.

Yet, a more nuanced understanding of resilience is possible: one that, while incorporating the guidelines and recommendations of organisms such as UN Habitat, is at the same time able to go beyond seeing resilience literally as the ability to resist external shocks—the so-called phenomenon of “bouncing back,” which seems to suggest an a-critical return to the previous status quo, regardless of how unequal or problematic this was. On the contrary, resilience can be intended as a phenomenon of “bouncing back differently,” which first implies the analysis and comprehension of those underlying conditions that created a certain adverse situation, to then produce a systemic change—a paradigm shift that affects the way we conceive and imagine the built environment.

Therefore, rather than looking at resilience as a conservative concept, we can interpret it as a holistic approach to coping with any form of shock—environmental, financial, health-related—not simply to fix a broken system in order to keep it going, but to repair it, which implies a creative, deep, and transformative reconstruction. In coherence with these premises, the following pages summarize a corpus of experiences that delineate a specific research and pedagogical model for the territory of architecture: the name given to this model is Resilience-by-Design.

The idea behind Resilience-by-Design originates from the series of natural disasters that affected large areas of the United States in recent decades: for example, Hurricane Katrina (2005) or Superstorm Sandy (2012). As a response to the damages produced in New York by Sandy, the then mayor of the city, Michael Bloomberg, decided to launch a design initiative aimed to envision ideas for the rebuilding of the city. Shortly after Bloomberg’s announcement, the U.S. Department of Housing and Urban Development, in collaboration with private actors such as the Rockefeller Foundation, inaugurated a competition called RBD (Rebuild by Design). The goal of the competition was to connect designers and researchers with policymakers and local communities so that they could work together on the regeneration of the areas affected by Sandy. Progressively, the discourse on post-disaster decision-making processes has shifted from the concept of rebuild to that of resilience, producing interesting perspectives.<sup>15</sup>

In this paper, Resilience-by-Design builds upon several global initiatives: among them, the activities of the Resilience by Design Lab at Royal Roads University (Canada), based on a multidisciplinary approach to resilience which includes art, design, and science; the work of the American Institute of Architects (AIA) on adaptability and reuse, whose research efforts have produced a design manual titled “Buildings That Last”; or, lastly, the various courses on climate adaption taught at American schools of architecture, such as the University of Miami and the Rhode Island School of Design (RISD). Similar to these

15 See, for example, Alexandra Jayeun Lee, *Resilience by Design* (Cham, 2016).

begreifen, können wir sie auch als eine ganzheitliche Methode zur Bewältigung jedweder Form von Schock – ob ökologischer, finanzieller oder gesundheitlicher Art – auf-fassen, und zwar nicht nur um ein defektes System wieder-herzustellen, sondern um es zu reparieren, was eine schöp-ferische, tiefgreifende, transformative Rekonstruktion impliziert. Im Einklang mit diesen Prämissen wird auf den folgenden Seiten ein Ensemble an Erfahrungen resümiert, das ein spezifisches Forschungs- und Bildungsmodell für das Gebiet der Architektur umreißt: Der Name, den wir diesem Modell gegeben haben, lautet Resilience-by-Design (Resilienz durch Planung).

Die Idee für den Resilience-by-Design-Ansatz geht auf eine Reihe von Naturkatastrophen zurück, die im Lauf der letzten Jahrzehnte große Gebiete der USA verwüsteten, wie etwa der Hurrikan Katrina (2005) oder der Hurrikan Sandy (2012). In Reaktion auf die von Sandy in New York angerichteten Schäden initiierte der damalige Bürgermeis-ter der Stadt Michael Bloomberg eine Designinitiative, die Ideen für den Wiederaufbau der Stadt entwickeln sollte. Kurz nach Bloombergs Ankündigung rief das U.S.-Minis-terium für Wohnungsbau und Stadtentwicklung zusam-men mit privaten Akteuren wie der Rockefeller Founda-tion, einen Wettbewerb namens RBD (Rebuild by Design) ins Leben. Ziel dieses Wettbewerbs war es, PlanerInnen und ForscherInnen mit politischen Entscheidungsträge-rInnen und lokalen Communities zusammenzubringen, um gemeinsam am Wiederaufbau der von Sandy verwüste-ten Gebiete zu arbeiten. Nach und nach verschob sich dann der Diskurs der postkatastrophischen Entschei-dungsfindungsprozesse von der Idee des Wiederaufbaus hin zur Idee der Resilienz, wodurch sich interessante Pers-pektiven ergaben.<sup>15</sup>

Das in diesem Artikel vorgestellte Resilience-by-Design-Programm stützt sich auf mehrere Initiativen in aller Welt: unter anderem die Aktivitäten des Resilience by Design Labs an der Royal Roads University (Kanada), das eine multidisziplinäre, Kunst, Design und Wissenschaft verbindende Herangehensweise an das Thema Resilienz pflegt; die Arbeiten und Forschungen des American Insti-tute of Architects (AIA) zu Anpassungsfähigkeit und Wie-derverwendung, aus denen ein Design-Handhandbuch mit dem Titel „Buildings That Last“ hervorgegangen ist; und nicht zuletzt die verschiedenen Kurse über Klimaanpas-sung, die an amerikanischen Architekturfakultäten wie der University of Miami oder der Rhode Island School of Design (RISD) angeboten werden. Ähnlich wie in diesen Vorläuferprojekten wird Resilience-by-Design hier als ein Modell präsentiert, das sich im Architekturmaßstab umset-zen lässt; es wird nicht in seinen theoretischen Vorausset-zungen, sondern auch in seiner operativen Anwendung im Kontext der Niederlande beschrieben.

15 Vgl. zum Beispiel Lee, Alexandra Jayeun: *Resilience by Design*, Cham 2016.

precedents, Resilience-by-Design is here presented as a model that can be applied to the scale of architecture; it is described not only in its theoretical assumptions, but also in its operative application within the context of the Netherlands.

Resilience, Architecture, and Education

According to the Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL), 55 percent of the Dutch land surface is at risk of flooding—26 percent of the country is below sea level, and 29 percent is potentially susceptible to river flooding.<sup>16</sup> If since 1900 the sea level rise of the North Sea near the Dutch coast has been 19 centimeters, which is comparable with the global average,<sup>17</sup> over the last decades, sea level rise near the Dutch coast has increased to 3 milli-meters per year, an increase of 50 percent compared with the average rate of sea level rise over the twentieth centu-ry.<sup>18</sup> This increase will become even more dramatic if, as scientists and polar meteorologists claim, no decisive actions are soon taken to reduce emissions and to limit global warming. If this comes to pass, then due to the pro-gressive melting of the Antarctic ice sheet, “we’ll be easily talking about more than a meter rise by 2100 and a further several meters by 2200.”<sup>19</sup>

In acknowledging the challenges that climate change is provoking, different initiatives have taken place across the Netherlands. These projects involve the Dutch Govern-ment—note, for instance, the Delta Program, a series of concrete measures aimed to make the Netherlands cli-mate-resilient and water-robust by 2050—but also individ-ual cities like Amsterdam or Rotterdam. In Amsterdam, for example, climate change is progressively leading to more extreme weather conditions, like droughts and heavy rain-falls. Huge urban expansion in the twentieth century turned the former wetlands into stony surfaces with a dis-charge-oriented water infrastructure. The urban infra-structure is now under stress due to the abundance or absence of rainwater.<sup>20</sup> For these reasons, the municipality, in collaboration with Waternet—the company responsible for the complete water cycle management in

16 See Netherlands Environmental Assessment Agency, Energy and Climate Change (2022), accessed August 2024, <https://www.pbl.nl/en/correction-wording-flood-risks-for-the-netherlands-in-ipcc-report>.  
17 See Rob van Dorland, Michiel A. van Drunen, Bas Eick-hout, Marc Londo, Michiel van der Meer and Jeroen Ver-aart, “De staat van het klimaat; Actueel onderzoek en beleid nader verklaard,” PCCC – Platform Communication on Cli-mate Change, 2006.  
18 See Royal Netherlands Meteorological Institute (KNMI) website, accessed November 30, 2024, [www.knmi.nl](http://www.knmi.nl).  
19 Utrecht University, *Rising Above Water*, accessed August 2024, <https://www.uu.nl/en/organisation/in-depth/rising-above-water>.  
20 See Bergevoet and Van Tuijl, *The Flexible City* (see note 1), 15.

Resilienz, Architektur und Bildung  
Der niederländischen Umweltagentur (PBL) zufolge sind 55 Prozent der niederländischen Landfläche überflutungs-gefährdet – 26 Prozent des Landes liegen unterhalb des Meeresspiegels und 29 Prozent sind anfällig für Flussüber-schwemmungen.<sup>16</sup> Ist der Meeresspiegel der Nordsee nahe der niederländischen Küste seit 1900 um 19 Zentimeter gestiegen, was im globalen Durchschnitt liegt,<sup>17</sup> so hat er sich in den letzten Jahrzehnten auf 3 Millimeter pro Jahr erhöht, was 50 Prozent über dem durchschnittlichen Mee-respiegelanstieg im 20. Jahrhundert liegt.<sup>18</sup> Dieser Anstieg wird, wie WissenschaftlerInnen und PolarmeteorologIn-nen vorhersagen, noch dramatischer werden, wenn keine entscheidenden Maßnahmen zur Reduktion des Treib-hausgasausstoßes und zur Begrenzung der Erderwärmung ergriffen werden. Sollte dies eintreten, können wir auf-grund des zunehmenden Abschmelzens des antarktischen Eisschilds „locker mit mehr als einem Meter Anstieg bis 2100 und etlichen weiteren Metern bis 2200 rechnen.“<sup>19</sup>

In Anerkennung der Herausforderungen, die der Kli-mawandel mit sich bringt, haben sich in den Niederlanden eine Reihe von Initiativen gebildet. Darunter sind sowohl solche der niederländischen Regierung – z.B. das Delta Pro-gramm, eine Reihe konkreter Maßnahmen mit dem Ziel, die Niederlande bis 2050 klimaresilient und wasserfest zu machen – als auch solche einzelner Städte wie Amsterdam und Rotterdam. In Amsterdam zum Beispiel führt der Kli-mawandel zu immer extremeren Wetterbedingungen wie Dürren und Starkregen. Mit der enormen Ausdehnung der Stadt im 20. Jahrhundert wurden frühere Feuchtgebiete durch Steinoberflächen mit einer ableitenden Wasserinfra-struktur ersetzt, sodass die Stadt entweder unter Überfluss oder Mangel an Regenwasser leidet.<sup>20</sup> Deshalb hat die Stadtverwaltung in Zusammenarbeit mit Waternet – dem für die Bewirtschaftung des gesamten Amsterdamer Was-serkreislaufs zuständigen Unternehmen – eine Reihe von Forschungsprojekten gestartet, die eine Vision für den Untergrund des Stadt entwickeln sollen.

Neben diesen institutionellen Aktivitäten sind auch zahlreiche neue Bildungsprogramme entstanden. Ein-schlägige Beispiele sind etwa die Masterstudiengänge für Climate Adaptation Governance (Universität Groningen),

16 Netherlands Environmental Assessment Agency: Energy and Climate Change (2022), online unter: <https://www.pbl.nl/en/correction-wording-flood-risks-for-the-netherlands-in-ipcc-report> (Stand: 16. Januar 2024)  
17 Vgl. van Dorland, Rob/van Drunen, Michiel A./Eickhout, Bas/Londo, Marc/van der Meer, Michiel/Veraart, Jeroen: “De staat van het klimaat; Actueel onderzoek en beleid nader verklaard,” PCCC – Platform Communication on Cli-mate Change, 2006.  
18 Royal Netherlands Meteorological Institute (KNMI) web-site, [www.knmi.nl](http://www.knmi.nl) (Stand: 30. November 2024).  
19 Utrecht University: „Rising Above Water“, online unter: <https://www.uu.nl/en/organisation/in-depth/rising-above-water> (Stand: August 2024).  
20 Vgl. Bergevoet /Van Tuijl: *The Flexible City* (wie Anm. 1), 15.

Amsterdam—implemented a series of research projects aimed to develop a vision for the underground of the city.  
Besides these institutional activities, new educational programs have also proliferated. Some relevant examples include master’s degree programs in Climate Adaptation Governance (University of Groningen), in Cities, Water, and Climate Change (Radboud University), or the recent joint MSc. Program in Coastal Hazards, Risks, Climate Change and Adaptation (COASTHazar), offered by the Delft Institute for Water Education (IHE) in cooperation with other European institutions.

However, most of these research projects and academic programs focus on a macro-urban or even territorial scale, by tackling the impact of climate change on our cities, and by investigating technical or managerial solutions such as coastal protection, river discharge, or water management. Very rarely is climate change studied and investigated at the scale of architecture—that is, the design of the build-ings: how buildings can prepare for sea level rise, how their structure can adapt to uncertain scenarios, what spa-tial and material characteristics they need to acquire in order to resist shocks.

Apart from the virtuous cases mentioned above, such as the Resilience by Design Lab at Royal Roads University, we could say that traditional pedagogical models—charac-terized by a lack of interdisciplinarity, obsolete design tools, and top-down forms of interaction between teacher and student—seem to be unable, most of the time, to ade-quately confront climate change, or to provide future architects with the body of knowledge necessary to address the environmental crisis. In this respect, the need for students to learn about innovative construction meth-ods, adaptable structures, and durable materials is very pressing indeed.

In opposition to an approach to architecture that is disconnected from societal issues or that is simply the result of programmatic requirements, over the past two years we—the Public Building Group in the Faculty of Architecture and the Built Environment at Delft University of Technology—have implemented a pedagogical model—Resilience-by-Design—which sees resilience as a tool and as a goal for addressing climate change. Via Resil-ience-by-Design, we aim to offer a possible response to the dramatic need for revising the teaching of architecture in relation to climate change, but also to reconsider the intri-cate relationship between architecture and academic research.

On the one hand, Resilience-by-Design applies to the teaching of courses, such as the Architectural Design Stu-dio at the master’s level, through the revision of content, structure, and learning objectives. On the other hand, Resilience-by-Design evokes the phrase “research by design,” which has been circulating through architecture schools since the mid-1990s, to indicate that knowledge can be produced and disseminated via design projects, not only via written dissertations or conventional scientific



für Cities, Water, and Climate Change (Radboud University), oder das kürzlich gestartete M.Sc.-Programm Coastal Hazards, Risks, Climate Change and Adaptation (COAST-Hazar), welches das Delfter Institute for Water Education (IHE) zusammen mit anderen europäischen Institutionen anbietet.

Allerdings fokussieren sich die meisten dieser Forschungsprojekte und Studienprogramme auf eine makro-urbane oder territoriale Dimension, indem sie sich mit den Auswirkungen des Klimawandels auf unsere Städte beschäftigen oder nach technischen und organisatorischen Lösungen für Küstenschutz, Stromdurchfluss oder Wasserwirtschaft suchen. Nur äußerst selten wird der Klimawandel auf der Ebene der Architektur untersucht – in Bezug auf den Entwurf von Gebäuden: wie Gebäude für den Anstieg des Meeresspiegels vorbereitet werden können, wie sie konstruiert sein müssen, um sich an unerwartete Situationen anpassen zu können, welche räumlichen und materiellen Merkmale sie benötigen, um Erschütterungen zu widerstehen.

Abgesehen von den oben genannten positiven Beispielen wie dem Resilience by Design Lab an der Royal Roads University scheinen traditionelle pädagogische Modelle, die durch einen Mangel an Interdisziplinarität, veraltete Entwurfswerkzeuge und hierarchische Interaktionsformen zwischen Lehrenden und Studierenden gekennzeichnet sind, in vielen Fällen nicht in der Lage zu sein, sich angemessen mit dem Klimawandel auseinanderzusetzen oder künftigen Architekten das nötige Wissen zur Bewältigung der Umweltkrise zu vermitteln. So gesehen ist es dringend notwendig, dass Studierende etwas über innovative Entwurfswerkzeuge, adaptierbare Bauformen und haltbare Materialien lernen.

Im Gegensatz zu einem Architekturansatz, der losgelöst von Gesellschaftsfragen agiert oder lediglich ein Ergebnis programmatischer Anforderungen ist, haben wir, die Public Building Group an der Fakultät für Architektur und gebaute Umwelt and der Technischen Universität Delft, ein pädagogisches Modell namens Resilience-by-Design eingeführt, das Resilienz als Mittel und Ziel zur Bewältigung des Klimawandels versteht. Mit Resilience-by-Design versuchen wir eine mögliche Antwort auf die dringend notwendige Überarbeitung des Architekturunterrichts in Hinblick auf den Klimawandel zu geben, aber auch die vielschichtige Beziehung zwischen Architektur und akademischer Forschung zu überdenken.

Einerseits bezieht sich Resilience-by-Design auf die Art der Lehre, z.B. in Entwurfsklassen auf Master-Ebene, durch eine Neuausrichtung von Inhalt, Struktur und Lernzielen. Andererseits erinnert Resilience-by-Design an das Schlagwort vom „Research-by-Design“ (Forschen durch Design), das seit Mitte der 1990er-Jahre an Architekturfa-kultäten kursiert, um darauf hinzuweisen, dass Wissen auch durch Designprojekte gewonnen und verbreitet werden kann und nicht nur durch geschriebene Dissertationen und herkömmliche wissenschaftliche Forschung. Wenn

research. If, in fact, for many architects, the written accounts produced by researchers are seen as simply disconnected from practice, or as imitating humanities papers, Resilience-by-Design intends design work as a form of research, in which theory and practice, analysis and speculation, come together to conceive and develop architectural ideas. Resilience-by-Design presents both projection and speculation, just as it is also a means to prepare, describe, and explain. It enhances the creative process that occurs when concept and design merge, blurring the line between design and research. Resilience-by-Design allows one to experiment with hypotheses, with prototyping, but also to test theories and to analyze results.

In the articulation of Resilience-by-Design, the term resilience obviously lies at the core of both teaching and research. As mentioned above, resilience is conceived as a phenomenon of “bouncing back differently,” aiming to produce a profound change, rather than to restore a previous state of affairs. Such change implies the incorporation of nonhuman natures that threaten the urban continuity within the spectrum of architecture, as well as a set of operative strategies that concern innovative materials, spatial regimes, and typological configurations. In addition, explorations around the notion of resilience will take the shape of five specific strategies:<sup>21</sup>

1. Agency: building resilience through public space and civic engagement.
2. Connection: room for encounter, room to establish community.
3. Diversity: the opportunity to contribute in a particular way.
4. Rhythm: offering continuity in relations.
5. Abilities: anticipating and responding to shocks and stressors that community is facing.

Our approach to resilience therefore has twofold significance. Resilience-by-Design, first of all, raises awareness about the way we currently design buildings—what material and cultural impact this architecture has, and how inclusive and accessible it is. Secondly, Resilience-by-Design guides the students in conceiving future-proof public buildings. This is done by looking into strategies that imply design for disassembly, climate adaptation, but also regeneration and transformation in opposition to unsustainable operations of tabula rasa and design from scratch. If in the past students have generally engaged with buildings mostly in terms of form and function, Resilience-by-Design allows them to look at buildings also in terms of material awareness, durability, performance, and time.

21 See Sába Schramkó, Boudewijn Boon, Giulia Gualtieri, Martijn de Waal, Frank Suurenbroek and Bianca Andaloro, *Design Framework for Neighbourhood Resilience: Bridging Human and Other-Than-Human Perspectives in Urban Design* (concept version 1.2), Hogeschool van Amsterdam, 2022.

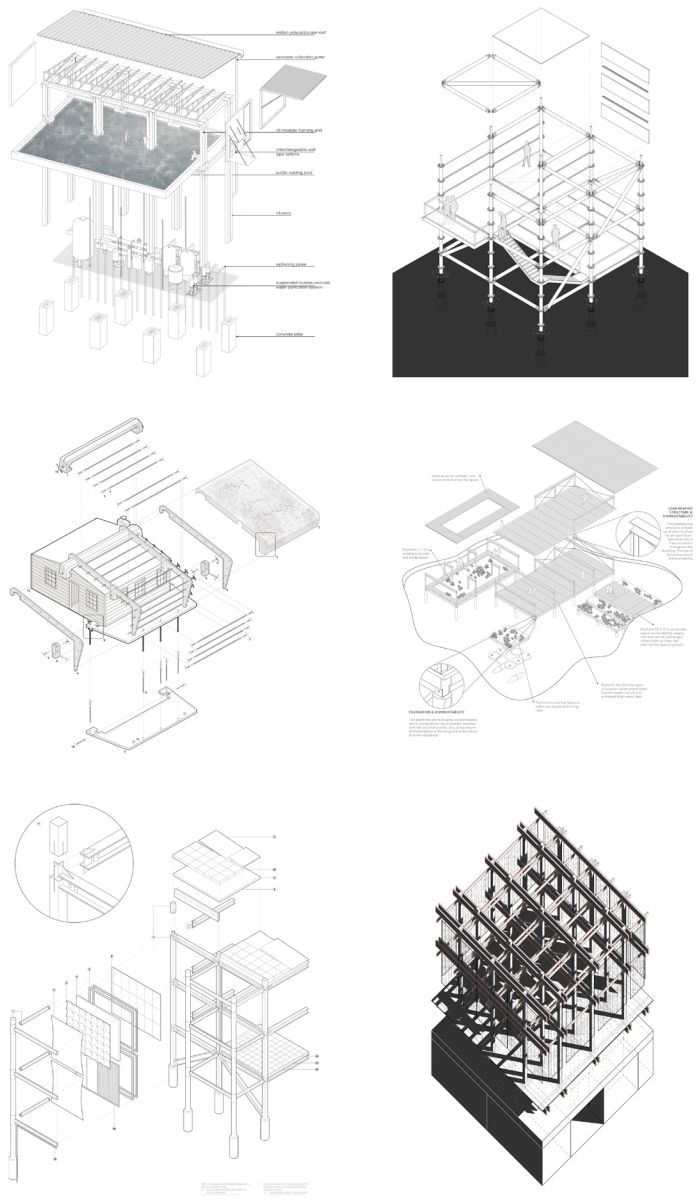
die durch ForscherInnen produzierten geschriebenen Berichte von vielen ArchitektInnen als praxisfern oder als Imitationen geisteswissenschaftlicher Artikel gesehen werden, so versucht Resilience-by-Design die Entwurfsarbeit als eine Art Forschung zu betreiben, in der sich Theorie und Praxis, Analyse und Spekulation treffen, um architektonische Ideen zu entwickeln. Resilience-by-Design ist sowohl Projektion als auch Spekulation, aber auch ein Mittel der Vorbereitung, der Beschreibung und der Erklärung. Resilience-by-Design erweitert den kreativen Prozess, der stattfindet, wenn sich Begriff und Gestaltung verbinden, und weicht die Grenze zwischen Design und Forschung auf. Resilience-by-Design gestattet das Experimentieren mit Hypothesen, mit Prototyping, aber auch das Testen von Theorien und das Analysieren von Ergebnissen. (Abb.2)

In der Bezeichnung Resilience-by-Design steht der Begriff Resilienz selbstverständlich im Zentrum der Lehre und der Forschung. Wie schon gesagt, wird Resilienz als ein „Anders-Zurückschnellen“ verstanden, das Bestreben, eine tiefgreifende Veränderung und nicht die Wiederherstellung eines früheren Zustands herbeizuführen. Eine solche Veränderung bedeutet die Einbeziehung nicht-menschlicher Naturgegebenheiten, die die urbane Kontinuität im Spektrum der Architektur bedrohen, aber auch einer Reihe operativer Strategien im Hinblick auf innovative Materialien, Raumordnungen und typologische Konfigurationen. Darüber hinaus äußern sich Untersuchungen rund um den Begriff Resilienz in Form fünf konkreter Strategien:<sup>21</sup>

1. Handlungsmacht: Aufbau von Resilienz durch öffentlichen Raum und bürgerschaftliches Engagement.
2. Verbindung: Raum für Begegnungen, Raum zur Gemeinschaftsbildung.
3. Diversität: Möglichkeit, auf eigene Weise einen Beitrag zu leisten
4. Rhythmus: Gewährleistung von Kontinuität in Beziehungen.
5. Fähigkeiten: Antizipation von und Reaktion auf Schocks und Stressoren, denen eine Gemeinschaft ausgesetzt ist.

Unser Resilienzansatz operiert demnach auf zwei Ebenen: Erstens hebt Resilience-by-Design das Bewusstsein für die gegenwärtige Konstruktionsweise von Gebäuden – den materiellen und kulturellen Impakt dieser Art von Architektur und ihre Inklusivität und Zugänglichkeit. Zweitens leitet Resilience-by-Design die Studierenden bei der

21 Vgl. Schramkó, Sába/Boon, Boudewijn/Gualtieri, Giulia/de Waal, Martijn/Suurenbroek, Frank/Andaloro, Bianca: *Design Framework for Neighbourhood Resilience: Bridging Human and Other-Than-Human Perspectives in Urban Design* (Konzeptversion 1.2), Hogeschool van Amsterdam 2022.



2 MSc. 2 Design Studio “Resilience-by-Design”, Faculty of Architecture and The Built Environment – TU Delft, Resilient Prototypes. Students: Camilla Casolari, William Chen, Lucas Jourdain, Lala Leung, Mary Perez, Isabel Roden. Teachers: Stefano Corbo, Sien van Dam

Through the lens of resilience, students examine the extreme consequences that climate change can produce in our cities, by envisioning innovative solutions for specific areas within the Netherlands that are potentially subject to flooding and sea level rise. In fostering the ideation of inclusive, durable, socially responsible buildings, Resilience-by-Design is based on the following aspects:

1. Focus on (Resilient) Buildings  
Rather than applying resilience to the scale of urban planning or coastal protection, via Resilience-by-Design students focus attention on the design of climate-adaptive buildings. The brief of our studios typically consists in the design of a medium-sized public building (ca. 3,000–4,000 m²), located in a specific Dutch city. In the process, students deal with concrete principles: adaptability, modular expansion, disassembly, flexibility. Each of these





3 MSc. 2 Design Studio “Resilience-by-Design”, Spring 2024, Faculty of Architecture and The Built Environment – TU Delft. Student: Sebastian Syrjänen

Entwicklung zukunftsicherer öffentlicher Gebäude an. Dies geschieht durch die Beschäftigung mit Strategien, die im Gegensatz zu einem unnachhaltigen Tabula-Rasa-Ansatz, einer kompletten Neuplanung, auch für den Rückbau, für Klimaanpassung, sowie für Regeneration und Transformation planen. Beschäftigten sich Studierende vormals mit Gebäuden vor allem im Hinblick auf Form und Funktion, so betrachten sie diese im Resilience-by-Design-Modell auch in Hinblick auf Materialbewusstsein, Haltbarkeit, Leistungsvermögen und Zeit. Unter dem Gesichtspunkt der Resilienz untersuchen die Studierenden die extremen Folgen, die der Klimawandel in unseren Städten nach sich ziehen kann, indem sie innovative Lösungen für bestimmte, potenziell von Überschwemmungen und dem Anstieg des Meeresspiegels betroffene Gebiete in den Niederlanden entwickeln. Um die Entwicklung inklusiver, haltbarer, sozial verantwortungsvoller Gebäude zu fördern, stützt sich Resilience-by-Design auf die folgenden Aspekte:

principles will imply different techniques and design decisions—clear spans, generous floor-to-floor heights, interior non-load-bearing partitions, raised corridor/circulation, water storage, wet-proofing materials, exposed connections, use of mechanical fasteners. Students acknowledge the importance of designing for and with climate change, and they become familiarized with innovative design strategies.

2. Hybridity, Multiplicity, and the Reconceptualization of Public Buildings  
Within this context, in opposition to the mono-functionality of many urban areas, Resilience-by-Design investigates hybrid buildings—those based on the integration of different activities and programmatic offers inside the same architecture. Such buildings can act as social catalysts for entire urban areas and involve the active participation of the users. Future scenarios are envisioned where the solution to technical problems implies questions of social equity and civic engagement. Through hybridity, resilience

1. Fokus auf (resiliente) Gebäude  
Statt Resilienz auf der Ebene der Stadtplanung und des Küstenschutzes anzuwenden, richtet Resilience-by-Design das Hauptaugenmerk auf den Entwurf klimaadaptiver Gebäude. Die Aufgabenstellung unserer Entwurfsklassen besteht in der Regel darin, ein mittelgroßes Gebäude (ca. 3.000–4.000 m<sup>2</sup>) in einer bestimmten niederländischen Stadt zu entwerfen. Dabei arbeiten die Studierenden mit ganz konkreten Prinzipien: Anpassungsfähigkeit, modulare Erweiterbarkeit, Rückbaufähigkeit, Flexibilität. Jedes dieser Prinzipien erfordert andere Techniken und Entwurfsentscheidungen: große Spannweiten, großzügige Geschosshöhen, nichttragende Innenwände, erhöhte Korridore/Zirkulationswege, Wasserspeicher, feuchtigkeitsresistente Materialien, freiliegende Verbindungen, Verwendung mechanischer Befestigungsmittel. Die Studierenden erkennen die Bedeutung des Planens für und mit dem Klimawandel und werden mit innovativen Entwurfsstrategien vertraut gemacht. (Abb. 3–5)

can be analyzed as a holistic concept that embraces spatial, social, and cultural aspects.

3. An Incremental Learning Trajectory  
Resilience-by-Design applies an incremental learning trajectory based on weekly themes. Each week students are exposed to different topics such as climate adaptation, disassembly, water responsivity, or regeneration; they engage with these topics through reading, lectures, and exercises. The sequence of these exercises goes from the exterior (buildings’ facades, relationship with the city) to the interiors of the buildings (materiality, atmosphere). In working every week on a different design exercise, students progressively develop specific skills that they can apply to their future projects.

4. Intersection of Design, Art, and Science  
Complex issues demand complex answers. Therefore, rather than focusing attention only on spatial and



4 MSc. 2 Design Studio “Resilience-by-Design”, Spring 2023, Faculty of Architecture and The Built Environment – TU Delft, Resilient Prototype. Student: Polina Yudina



2. Hybridität, Vielseitigkeit und die Neukonzeption öffentlicher Gebäude

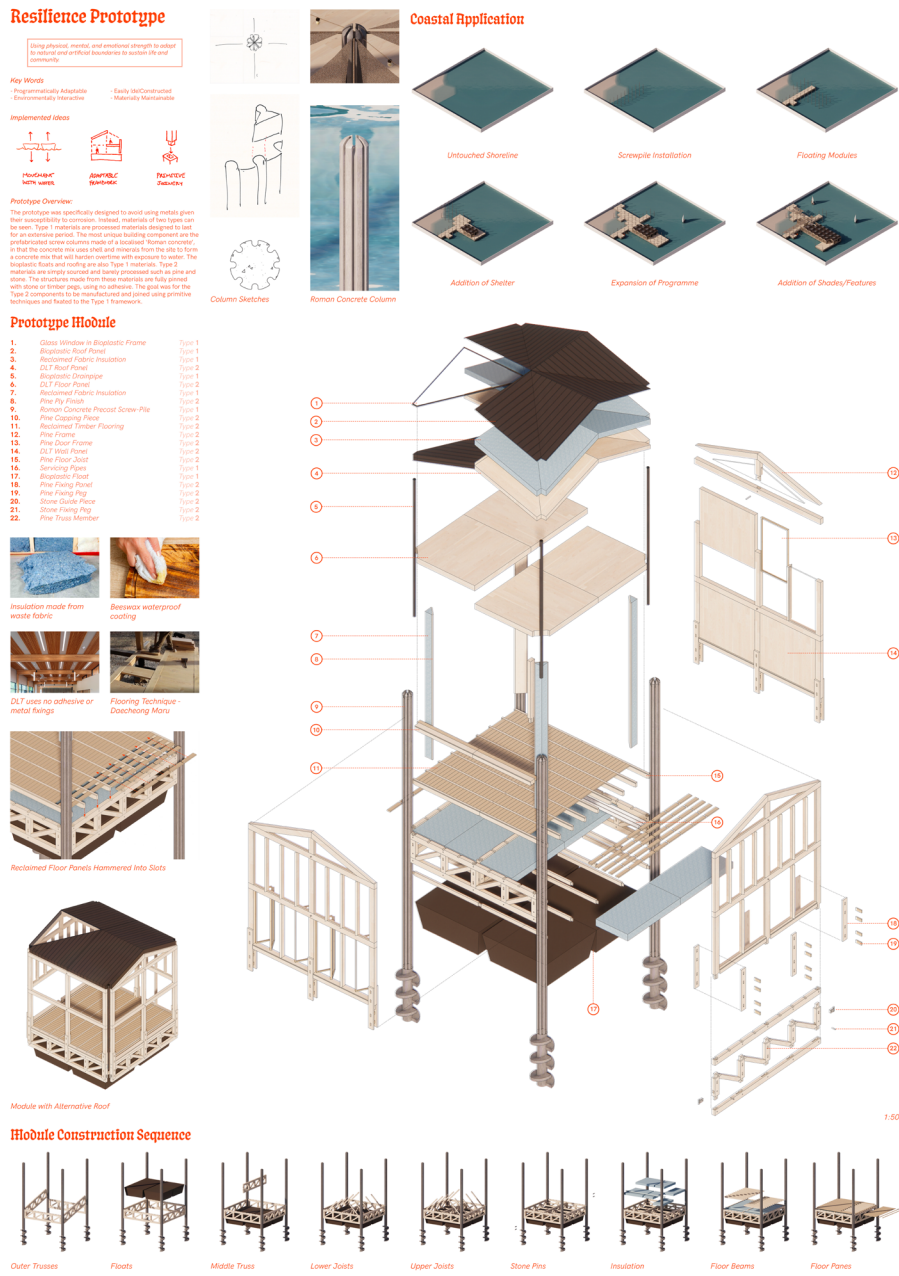
In diesem Zusammenhang und im Gegensatz zur Mono-funktionalität vieler Stadtgebiete erforscht Resilience-by-Design hybride Gebäude – Gebäude, die auf der Integration verschiedener Aktivitäten und Programmangebote in ein- und demselben Bauwerk beruhen. Derartige Gebäude können als soziale Katalysatoren für ganze Grätzel fungieren und fördern die aktive Beteiligung ihrer Nutzer. Zukunftsszenarien werden entwickelt, in denen die Lösung technischer Probleme mit Fragen sozialer Gleichheit und bürgerschaftlichen Engagements einhergeht. Durch Hybridität kann Resilienz als ein ganzheitliches Konzept begriffen werden, das räumliche, soziale und kulturelle Aspekte umfasst.

5 MSc. 2 Design Studio “Resilience-by-Design”, Spring 2024, Faculty of Architecture and The Built Environment – TU Delft, From Prototyping to Building. Student: Sebastian Syrjänen

aesthetic issues, Resilience-by-Design activates an interdisciplinary approach to design. Studio sessions are integrated by the participation of experts proceeding from fields other than architecture: heritage, urban planning, information technology. Workshops and lectures with these experts are organized. Also, every week, via a literature review, students are introduced to relevant voices and positions in the expanded discourse on resilience.

5. Integration of Conventional and Innovative Design Tools

Parallel to the use of traditional tools such as drawings and physical models, Resilience-by-Design introduces students to new tools such as virtual reality (VR), augmented reality (AR), and artificial intelligence (AI). If VR and AR can be



6 MSc. 2 Design Studio “Resilience-by-Design”, Spring 2024, Faculty of Architecture and The Built Environment – TU Delft, Climate Adaptive Architecture: future scenarios, Student: Eun Bin Boo

3. Einen inkrementellen Lernprozess

Resilience-by-Design arbeitet mit einem inkrementellen Lernprozess, basierend auf Wochenthemen. Jede Woche werden die Studierenden mit verschiedenen Themen wie Klimaanpassung, Rückbaufähigkeit, Wasserreaktivität oder Regeneration konfrontiert, beschäftigen sich mit diesen Themen in Form von Lektüren, Vorlesungen und Übungen. Die Abfolge dieser Übungen schreitet vom Äußeren des Gebäudes (Fassade, Verbindung mit der Stadt) zu seinem Inneren (Materialität, Atmosphäre) voran. Dadurch, dass jede Woche mit einer anderen Entwurfsaufgabe gearbeitet wird, entwickeln die Studierenden nach und nach bestimmte, in künftigen Projekten anwendbare Fähigkeiten.

4. Die Verbindung von Design, Kunst und Wissenschaft

Komplexe Fragen erfordern komplexe Antworten. Statt das Augenmerk allein auf räumliche und ästhetische Fragen zu legen, verfolgt Resilience-by-Design einen interdisziplinären Gestaltungsansatz. Entwurfsklassen beziehen die Mitwirkung von ExpertInnen aus anderen Gebieten mit ein: Kulturelles Erbe, Stadtplanung, Informationstechnologie. Mit diesen ExpertInnen werden Workshops und Vorlesungen veranstaltet. Dazu werden die Studierenden jede Woche in Form einer Literaturübersicht mit relevanten Stimmen und Positionen aus dem erweiterten Resilienzdiskurs konfrontiert. (Abb. 6)

applied to produce immersive representations of student projects, or to visualize the impact of sea level rise in given locations, then AI, on the contrary, is employed as a design tool to test spatial scenarios and generate spatial proposals.

In pursuing a constructive alignment among teaching and learning activities, assessment, and learning outcome, Resilience-by-Design pursues a series of educational goals that, according to Bloom's Taxonomy, refer to the categories “understand” (absorb and explain the discourse on resilience), “apply” (use information in the design of resilient buildings), “analyze” (test design ideas through iterations, comparisons, classifications), and “create” (envision innovative buildings).<sup>22</sup> At the end of the Resilience-by-Design course, students will have learned to design public buildings that are climate adaptive and resilient, as well as to familiarize themselves with climate change from an interdisciplinary perspective, which favors cooperation and exchange. At the same time, students are presented with a variety of design tools (both traditional and innovative) and, most importantly, are offered a model that can hopefully be applied to their future projects.

22 See Benjamin Samuel Bloom, Max D. Engelhart, Edward J. Furst, Walker H. Hill and David R. Krathwohl, *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. Handbook I: The Cognitive Domain* (New York, 1956).





7 Resilience-by-Design textbook © Stefano Corbo

5. Integration konventioneller und innovativer Entwurfswerkzeuge

Neben der Verwendung traditioneller Werkzeuge wie Zeichnung und Modellbau, führt Resilience by Design die Studierenden auch in den Gebrauch neuer Werkzeuge wie Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR) und Artificial Intelligence (AI) ein. Wenn sich VR und AR für immersive Präsentationen der Studierendenprojekte oder zur Visualisierung der Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs an bestimmten Orten eignen, so kann AI dafür verwendet werden, räumliche Szenarien zu prüfen oder Raumkonzepte zu entwickeln.

Im Streben nach einer konstruktiven Übereinstimmung von Lehr- und Lernaktivitäten, Beurteilung und Lernergebnissen verfolgt Resilience-by-Design eine Reihe von Lernzielen, die nach Blooms Taxonomie den Kategorien „Verstehen“ (den Resilienzdiskurs erfassen und erklären), „Anwenden“ (das Wissen im Entwurf resilienter Gebäude umsetzen), „Analysieren“ (Entwurfsideen durch

Disseminating Resilience-by-Design

Plans to build upon the current pedagogical structure of Resilience-by-Design and to operate some transformative changes in the coming years are underway. The author is in fact working on a new proposal that might turn Resilience-by-Design into an itinerant model: an eighteen-month program which will apply to different areas within the Netherlands, where the urban, historical, and societal fabric is at risk, threatened by sea level rise, such as Rotterdam, The Hague–Scheveningen, Amsterdam, Delft, and Dordrecht. Students will travel across these different cities, investigate their physical and societal fabric, and implement radical strategies of intervention in the public realm—outdoor public space, public buildings, and interiors.

Here, Resilience-by-Design is not intended simply as a one-time event. On the contrary, by testing its validity in different locations and contexts, and by spreading

Wiederholung, Vergleich und Klassifikation testen) und „Erschaffen“ (innovative Gebäude entwickeln) entsprechen.<sup>22</sup> Am Ende des Resilience-by-Design-Programms werden Studierende gelernt haben, öffentliche Gebäude zu entwerfen, die klimaanpassungsfähig und resilient sind, aber auch dazu in der Lage sein, sich aus einer interdisziplinären, Kooperation und Austausch favorisierenden Perspektive mit dem Klimawandel auseinanderzusetzen. Gleichzeitig werden sie mit einer Vielfalt (sowohl traditioneller als auch innovativer) Entwurfswerkzeuge vertraut gemacht und bekommen – was am wichtigsten ist – ein Modell geboten, das sie hoffentlich in ihren zukünftigen Projekten anwenden können.

### Verbreitung von Resilience-by-Design

Pläne, die gegenwärtige pädagogische Struktur von Resilience-by-Design weiterzuentwickeln und in den kommenden Jahren einige transformative Veränderungen vorzunehmen, existieren bereits. De facto arbeitet der Autor gerade an einem neuen Konzept, durch das Resilience-by-Design zu einer Wanderveranstaltung werden könnte: ein 18-monatiges Programm, abgestimmt auf verschiedene Gegenden der Niederlande, in denen das städtische, historische und gesellschaftliche Gefüge durch den Anstieg des Meeresspiegels bedroht ist, wie etwa in Rotterdam, Den Haag–Scheveningen, Amsterdam, Delft und Dordrecht. Die Studierenden werden in diese verschiedenen Städte reisen, ihre physische und gesellschaftliche Struktur ergründen und radikale Interventionsstrategien im öffentlichen Raum – im Straßenraum, öffentlichen Gebäuden und Innenräumen – umsetzen.

• Resilience-by-Design soll dabei nicht bloß ein einmaliges Ereignis sein. Ganz im Gegenteil: Durch die Überprüfung seiner Gültigkeit an unterschiedlichen Orten und in unterschiedlichen Gegebenheiten und durch seine Ausdehnung auf die gesamte niederländische Situation, wird der Ansatz hoffentlich aktuelle Architekturlehrpläne beeinflussen und in Zukunft auch in anderen Entwurfsklassen auf Master-Ebene zur Anwendung kommen, auch jenseits der niederländischen Grenzen.

Um die Verbreitung des Programms zu fördern und seine Resultate bekannt zu machen, soll zudem eine Reihe von Arbeitsmitteln realisiert werden, und zwar sowohl zu didaktischen als auch kommunikativen Zwecken:

• Ein *Offenes Resilience-by-Design Lehrbuch*, das für Studierende von Beginn des Kurses zur Verfügung gestellt wird. Das Lehrbuch soll als Entwurfshandbuch dienen, das die wichtigsten Techniken zum Entwerfen resilienter Gebäude darstellt. (Abb. 7–8) Es wird online allgemein

22 Vgl. Bloom, Benjamin S./Engelhart, Max D./Furst, Edward J./Hill, Walker H./Krathwohl, David R.: *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. Handbook I: The Cognitive Domain*, New York 1956.

throughout the Dutch context, Resilience-by-Design can hopefully impact the current curricula of architecture schools and be applied in the future to other studios at the master’s level, beyond the border of the Netherlands as well.

In this respect, to facilitate dissemination and the sharing of its results, Resilience-by-Design will also produce a diverse range of outcomes—each of them responding to both didactic and communication purposes:

- A *Resilience-by-Design open textbook* that will be made available to the students prior to the beginning of the course. The textbook will act as a design manual illustrating the main techniques to ideate resilient buildings. The textbook will be fully accessible online. It is not intended to be a technical document inaccessible to students and educators from other fields; on the contrary, in the spirit of the interdisciplinary approach fueling Resilience-by-Design, the manual will contain guidelines that can apply to other disciplines, or that can help readers understand the context of the Netherlands in relation to climate change.
- A *Resilience-by-Design online platform*, which will contain relevant information about the sites and helpful resources for the students.
- A *Resilience-by-Design APP*, which will document the learning trajectory of the students during the course and will serve as a repository of the material produced by them.
- A *final exhibition* celebrating the results of Resilience-by-Design. The event will display the VR representations produced by the students during the course; it will also host a round table with guests.

In conclusion, we can say that the climate has become the main object and also subject of architecture. While over the



8 Resilience-by-Design textbook © Stefano Corbo



zugänglich sein. Es ist nicht als rein technisches Dokument gedacht, das Studierenden und Lehrkräften aus anderen Gebieten verschlossen ist; vielmehr wird es im Geist der Interdisziplinarität, die dem Resilience-by-Design-Programm zugrunde liegt, Richtlinien enthalten, die auch in anderen Gebieten anwendbar sind oder den LeserInnen die niederländische Situation in Bezug auf den Klimawandel besser verständlich machen.

- Eine *Resilience-by-Design Onlineplattform*, die relevante Informationen über die Bauorte und hilfreiche Ressourcen für die Studierenden enthalten soll.

- Eine *Resilience-by-Design-App*, die den Lernprozess der Studierenden während des Kurses dokumentiert und als Archiv für das von ihnen produzierte Material dient.

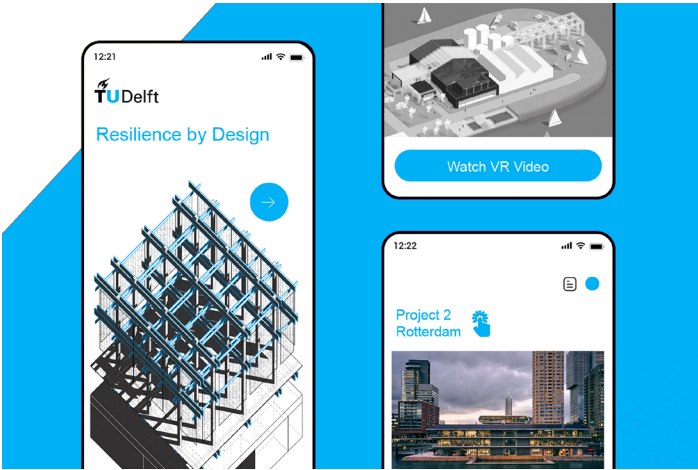
- Eine *Abschlussausstellung*, um die Ergebnisse des Kurses gebührend zu feiern. Die Ausstellung wird die von den Studierenden im Rahmen des Kurses produzierten VR-Darstellungen zeigen; außerdem wird eine Diskussionsrunde mit Gästen abgehalten. (Abb. 9)

Abschließend lässt sich sagen, dass das Klima zum Hauptgegenstand aber auch zum Subjekt der Architektur geworden ist. Wurde sie jahrhundertlang zu dem Zweck gebaut, Menschen vor Klimaereignissen zu schützen oder behagliche Innenräume zu schaffen, so sind die Bedingungen der Architekturproduktion heute selbst klimarelevant geworden, da das Bauwesen für 37 Prozent des weltweiten CO<sub>2</sub>-Ausstoßes verantwortlich ist.<sup>23</sup> Um es in den Worten von Philippe Rahm auszudrücken: „Wenn der Seinsgrund der Architektur ein klimatischer ist, wenn ihre Ziele klimatisch sind, wenn ihre Bedingungen heute ebenfalls klimatisch sind, was ist dann mit ihren Mitteln? Sollen sie geometrisch, analog, metaphorisch, funktionalistisch, programmatisch bleiben wie in der Architektur und Stadtplanung des 20. Jahrhunderts? Oder könnten sie ebenfalls klimatisch werden?“<sup>24</sup> Das Resilience-by-Design-Programm versucht, sich dieser rhetorischen Frage zu stellen, indem es Gelegenheit bietet, sich mit der Klimakrise auseinanderzusetzen und das Klima zu einem Mittel zu machen, um unsere Städte und (Innen-)Räume zu überdenken.

Übersetzung: Wilfried Prantner

23 UN Environment Programme, *Building Materials and The Climate* (2023), online unter: [www.unep.org/resources/report/building-materials-and-climate-constructing-new-future](http://www.unep.org/resources/report/building-materials-and-climate-constructing-new-future) (Stand: August 2024).

24 Rahm, Philippe: *Climatic Architecture*, Barcelona 2023, 12 (Übers. W. P.).



9 Resilience-by-Design app © Stefano Corbo

centuries architecture has been built to protect humans from climatic agents, or to provide interior conditions of comfort, today the conditions of architectural production are also climatic, since the building sector is accountable for 37 percent of CO<sub>2</sub> global emissions.<sup>23</sup> So, to borrow the words of Philippe Rahm: “If the raison d’être of architecture is climatic, if the ends are climatic, if the conditions today are also climatic, what about the means? Should they remain geometric, analogical, metaphorical, functionalistic, programmatic like those of 20th-century architecture and urban planning? Or could they, in turn, become climatic?”<sup>24</sup> Resilience-by-Design attempts to address this rhetorical question by providing an opportunity to face the climate crisis, and to use the climate as a tool for rethinking our cities, our spaces, and our interiors.

23 UN Environment Programme, *Building Materials and The Climate* (2023), accessed August 2024, [www.unep.org/resources/reportbuilding-materials-and-climate-constructing-new-future](http://www.unep.org/resources/reportbuilding-materials-and-climate-constructing-new-future).

24 Philippe Rahm, *Climatic Architecture* (Barcelona, 2023), 12.