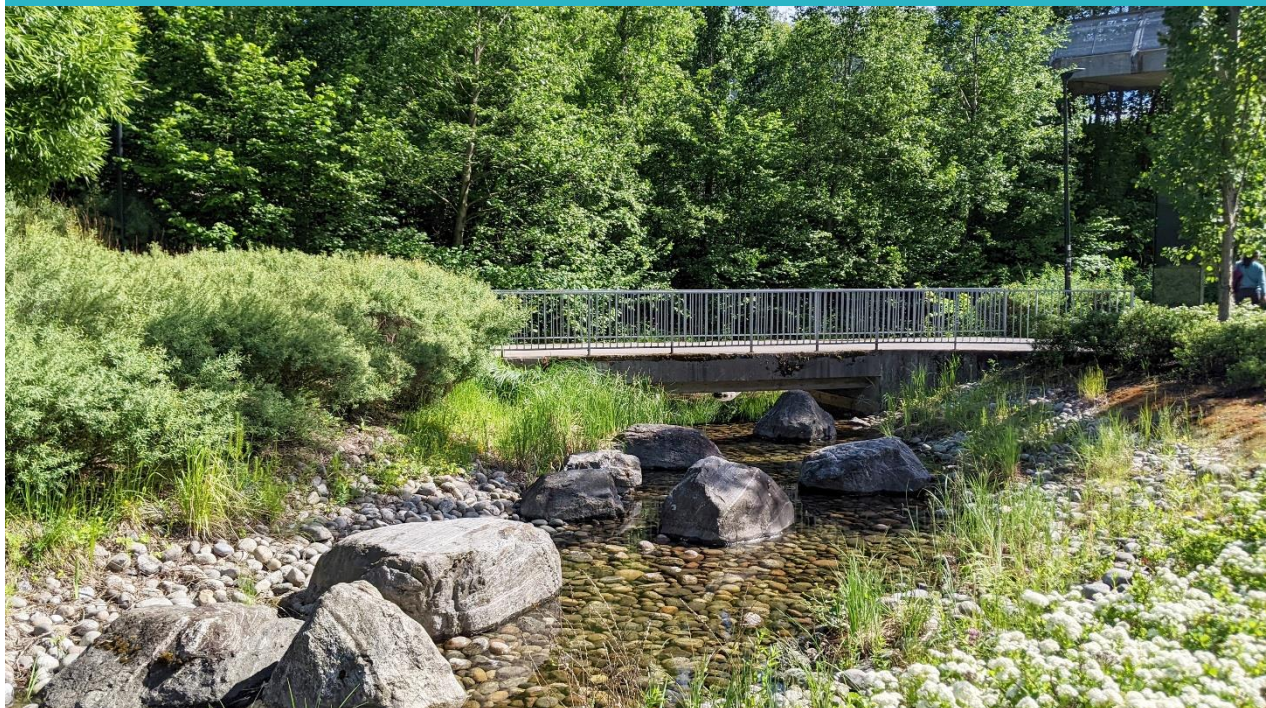


POLICY BRIEF

OneAquaHealth | Protecting Urban Aquatic Ecosystems to Promote One Health



Urban stream ecosystem health as a One Health priority

Urban freshwater ecosystem restoration should be prioritized as a **preventive One Health measure** that simultaneously protects biodiversity and reduces public health risks. **Immediate investment** is needed to rehabilitate riparian zones, renaturalize channels, and upgrade sewage systems and wastewater treatments to address pollution and emerging contaminants. **Systematic monitoring of urban streams** should be integrated into public health surveillance frameworks. European water policy, including the Water Framework Directive, should be **expanded to incorporate One Health indicators** linking ecosystem and human health.

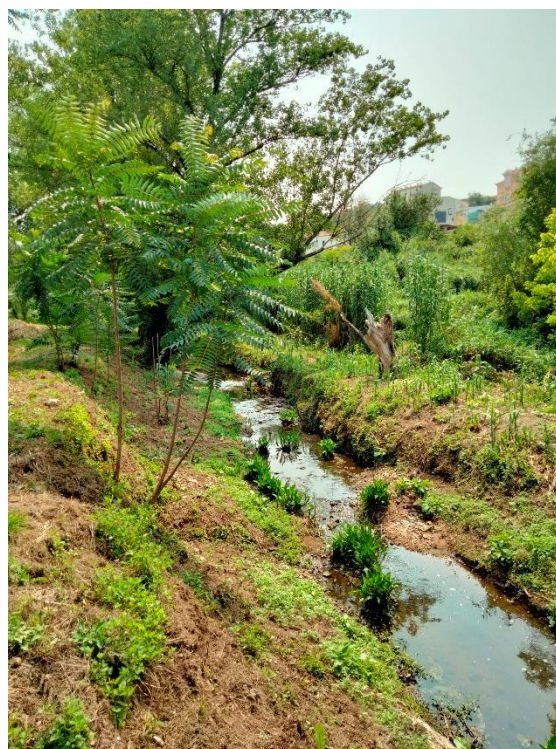
The OneAquaHealth initiative investigated 100 urban stream sites across five European cities to assess how urbanization impacts freshwater ecosystems and how this degradation may increase health risks for people. The findings confirm that ecosystem degradation and human health are deeply interconnected, while urban stream restoration delivers mutual benefits for environmental and public health.

KEY RESULTS

- Urbanization consistently degrades freshwater ecosystem health and decreases biodiversity across European cities, with nutrient pollution, contamination by pharmaceuticals, alterations of the stream channel, soil sealing, artificial light at night, and loss of the natural riparian vegetation as the main drivers.
- Pharmaceuticals were detected in 91% of monitored sites, confirming widespread contamination with risks for aquatic organisms and humans.
- Diatom (microalgae) morphological deformities were identified as early warning indicators of pharmaceutical contamination that would go undetected by standard monitoring.
- Degraded urban streams are associated with higher cause-specific mortality and reduced life expectancy, likely reflecting the loss of freshwater ecosystem services including water quality, climate regulation, and mental health benefits.
- Urban streams host insect communities (Diptera) of public health importance, including mosquito species that are vectors of West Nile virus, dengue, and chikungunya, whose composition is shaped by climate and local habitat conditions, including urbanization pressures.
- Insectivorous birds, amphibians, and fish are natural control agents of insect disease vector populations. Poorer habitat conditions lead to the decline of these insect predators, weakening biological control of insects in cities.
- Invasive alien plants increase significantly with urbanization and pose direct human health risks through skin irritation, allergies, poisoning, and the creation of favorable habitats for disease vectors.
- Stream biofilms in more urbanized areas carry higher loads of clinically relevant pathogens and antibiotic resistance genes, posing human health risks.

POLICY RECOMMENDATIONS

- Integrate urban freshwater ecosystem restoration into municipal and regional strategic health planning as a preventive public health intervention.
- Invest in the rehabilitation of riparian galleries, renaturalization of channels and banks, and improvement in water quality treatment and sewage systems as urgent measures in urban stream restoration strategies.
- Incorporate Diptera monitoring from urban streams into national public health surveillance systems, using city-specific environmental baselines to assess and mitigate vector-borne disease risks.
- Expand European water policy beyond the Water Framework Directive to incorporate One Health indicators that explicitly link freshwater ecosystem health and human health.

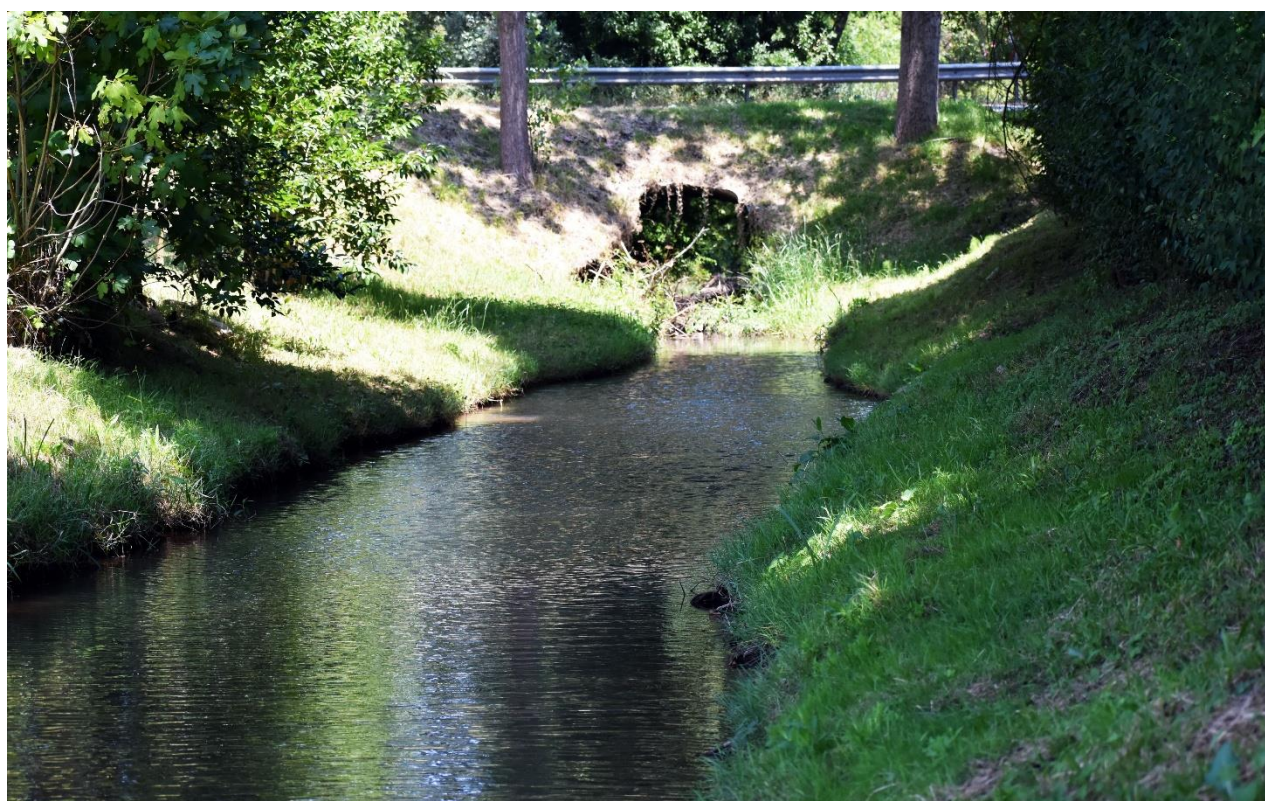


CONTEXT

More than half of the world's population currently lives in cities, and urban areas continue to expand. Aquatic ecosystems in urbanized landscapes constitute ecological corridors between fragmented natural areas that support a wide diversity of ecosystem services and biodiversity, improving the sustainability of cities. When in good condition, urban streams contribute to regulating water temperature and flooding, filtering pollutants, improving air, soil and water quality, supporting valuable biodiversity, and offering spaces for recreation and well-being. As such, **the health of freshwater ecosystems and human health and wellbeing in urban contexts are intrinsically interconnected**: improving one directly improves the other, reestablishing the balance between nature and humans. In this context, the One Health approach is based on the principle that human health, animal health, and environmental health are inseparable pillars of a healthy and thriving planet.

Global urbanization poses a challenge to nature preservation, specifically to stream and river ecosystems, through cuts of riparian vegetation, artificialization of the channels, impervious areas in the margins, water pollution, noise, excessive lights, among others. This widespread deterioration can ripple through human health. Degraded freshwater ecosystems reduce the availability of clean water, lose biodiversity, promote the spread of invasive species, create conditions that amplify waterborne pathogens, foster disease vectors, and erode the nature-based buffers that protect communities from heat, flooding, and contamination, while also weakening the natural defenses of both wildlife and people.

The OneAquaHealth project focused on 100 urban stream sites across five European cities, Benevento (Italy), Coimbra (Portugal), Ghent (Belgium), Oslo (Norway), and Toulouse (France), to investigate how urbanization drives the degradation of aquatic ecosystems and, with it, increases physical and mental health risks for people. The findings, summarized here, underscore the dual imperative of protecting and restoring urban streams, as critical priorities for both environmental conservation and public health, to build more sustainable, healthier cities.



MAIN FINDINGS

Ecosystem and biological health indicators

OneAquaHealth examined a range of **indicators** to evaluate **urban stream health** and how effectively these indicators can signal a **risk to human populations**. Selected key indicators can be **biological**, **hydromorphological**, and **physico-chemical** and were chosen according to their sensitivity to urbanization and environmental change, the relevance to human health risks, and feasibility of routine monitoring.

Biological indicators include elements of aquatic communities, such as **fish**, **macroinvertebrates**, and **diatoms** (microscopic algae), which are already used as ecological quality indicators of rivers following the European Water Framework Directive. In addition, OneAquaHealth studied **biofilm** communities, **amphibians**, **birds**, and **flying insects** in the margins and **riparian vegetation** as **indicators of One Health**. These communities change as conditions deteriorate, translating the cumulative effects of multiple stressors over time, which provides a continuous record of changes in the streams. They can also display physical alterations (deformities, alterations in body size) as a result of certain stressors.



Hydromorphological quality describes the **physical structure** of the **stream** and its **banks**, including the type and diversity of aquatic habitats, substrate of the bottom and margins, flow type, river size, existence of barriers, or other artificial structures, and land use in the margins. Those characteristics influence the river continuum, the habitats available for the aquatic biota, the species migration, and the sediments, water flow, and energy transferences over the river basin.

Urban land use intensity, measurable through imperviousness density, reflects population density and is particularly relevant in cities. It is often accompanied by the removal or degradation of riparian corridors (trees, shrubs, and herbaceous plants along the stream margins). However, intact riparian vegetation provide shade, regulating water and air temperature, filter pollutants from runoff, stabilize banks against erosion, and provide habitat for both aquatic and terrestrial biodiversity; thus, their degradation has cascading effects for all other indicators and ecosystem services (i.e., benefits provided by the ecosystem to human populations).

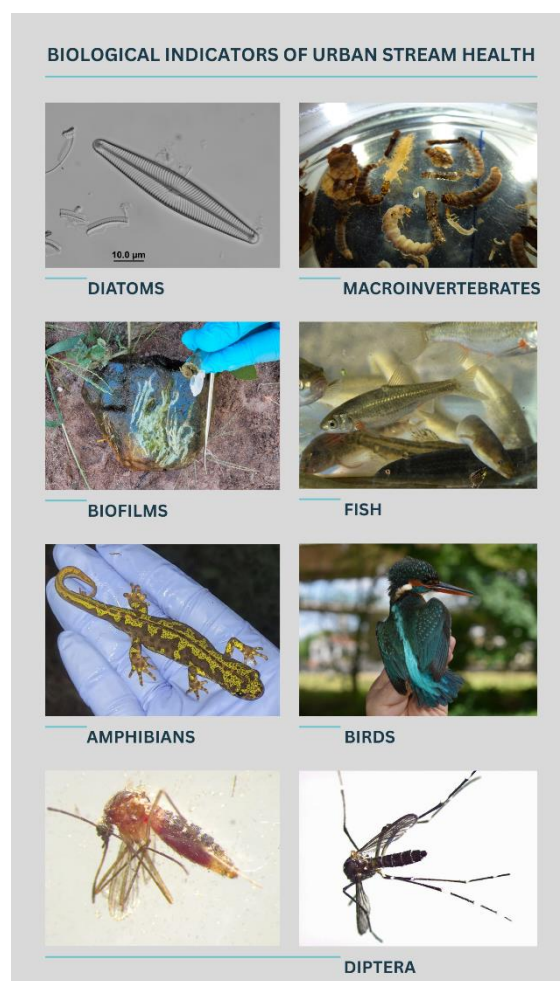
Water physical and chemical properties include **pH**, **dissolved oxygen**, **nutrient concentrations** (e.g., nitrates, nitrites, ammonia, phosphates), or of other **pollutants** such as **emergent contaminants** (e.g., pharmaceuticals). The value of these variables can be altered by many anthropogenic factors, which include sewage discharges, runoff from impervious surfaces and agricultural fields, the presence of artificial barriers, water abstraction, and the removal of riparian vegetation, among others. They directly influence ecosystem integrity and may bring risks for human health.

Urbanization impacts freshwater ecosystem health

Ecosystem health represents the capacity of aquatic ecosystems to **maintain their structure, function, and resilience** under environmental stressors. Urban streams are under rising pressure from a combination of physical, chemical, biological, and climatic stressors. Evidence gathered by OneAquaHealth consistently shows that **urbanization degrades freshwater ecosystems** along a clear gradient, with severe consequences for ecosystem health. The degradation of freshwater ecosystems leads to a decrease of the diversity of aquatic organisms (e.g., invertebrates, microalgae - diatoms, fish), with a lower abundance or absence of sensitive species, and an increase in the proportions of species that are tolerant to stress.

The underlying urbanization pressures driving ecosystem degradation and the decrease of biodiversity were, among others: excess of nutrients (e.g., total phosphorus and nitrates), contamination by pharmaceuticals, alteration of the stream channel (e.g., straightening, concreting, reinforcement), transversal barriers (such as dams and weirs), artificial light at night, the sealing of soils in the margins and surroundings with pavement and buildings, alteration of riparian vegetation structure, as well as aquatic and terrestrial invasive species. These stressors are directly linked to urbanization processes and human activities and often act in synergy, hindering the capacity of urban streams to support diverse and healthy biological communities.

Macroinvertebrate and diatom communities changed their community structure and composition, **lost** sensitive taxa and altered the abundance of certain species as a result of urbanization pressures. In addition, invasive invertebrate species were recorded in many urban streams. **Diatom** physical deformities in their



cell walls were associated with the presence of pharmaceuticals. These deformities can therefore be used as **early-warnings of contaminations** that would go undetected by standard monitoring.

The diversity of **fish** declined in more urbanized streams, while non-native species increased. As top predators and prey, fish are important to regulate the populations of other organisms, such as insects, supporting ecosystem and human health. Similarly, **bird** diversity decreased with urbanization level, particularly where riparian vegetation was altered, with a notable decline in insectivorous species in the most degraded streams. Non-native species were also present in the most urbanized sites. Endemic **amphibian** species of conservation concern were restricted to less degraded and more oxygenated streams, while tolerant species occupied a broader gradient of urban degradation. In addition, degraded sites showed individuals infected with pathogens (fungi and virus) known to cause mass mortality in amphibians worldwide, which suggests that urban stress facilitates the spread of diseases. Individual physical condition also reflected this pressure, with some specimens showing abnormal body sizes compared to reference populations.

Pharmaceuticals are Contaminants of Emerging Concern, with known effects on aquatic organisms such as increased mortality and reproduction inhibition. Sixteen pharmaceuticals were observed in 91% of the sites, often as complex mixtures. Several compounds flagged on the European Watch List 2025 were detected across multiple cities, confirming the widespread pharmaceutical pollution of urban streams, which could lead to risks for the health of aquatic organisms and humans. This contamination was mitigated in sites in good ecological condition.

Degraded streams have the potential to increase human health risks

OneAquaHealth established a link between freshwater ecological quality and human health across Europe. The decline of urban stream ecosystem services was associated with a potential **increased risk of several diseases** related to air and water quality and climate regulation, as well as reduced educational and cognitive development and therapeutic services, with effects on human physical and mental health.



Poorer ecological conditions of urban streams were associated with **higher cause-specific mortality** and **reduced life expectancy**. These relationships likely reflect the combined consequences of the **loss of freshwater ecosystem quality and services** on human health and longevity.

Non-native plants were found in the margins of urban streams with the potential to affect human health directly and indirectly. They are a threat to native species and disrupt ecosystem services and functioning, with severe economic and human health impacts. They can cause skin irritation, allergies, or poisoning, but also provide suitable habitats for disease vectors, promoting pathogen transmission. The incidence of non-native plant species, including **harmful species**, was associated with **urbanization intensity**.

Several **Diptera species** known to carry diseases were found in the vegetation of the urban stream margins. Diptera are insects (e.g., mosquitoes, flies) that spend their early life stages in the water, and some are vectors of pathogens (viruses, bacteria, parasites) that cause diseases like West Nile virus, dengue, and chikungunya. The Diptera communities are associated with habitat conditions, water quality, hydrology, riparian vegetation, and climate, and also include species that can affect human and animal health. This is significant because Diptera can be useful indicators of both ecosystem integrity and human exposure pathways, supporting the One Health approach.

Degraded habitat conditions lead to the decline of **insect predators**, which include **amphibians**, **fish**, and **birds** using the riparian galleries, weakening their important role as **natural control agents**, with potential consequences for public health. The maintenance of insectivorous birds within cities, for example through the preservation of the riparian vegetation and less light at night, may help to regulate the populations of disease vectors, limiting the spread of pathogens.

The analyses of **biofilms**, communities of microorganisms that cover stream substrates, in urban streams confirmed the occurrence of **bacteria of health concern**, including those responsible for anthrax, pneumonia, and meningitis. In addition, these biofilms carry a high load, richness and diversity of **antibiotic resistance genes**, which could make infections more difficult to treat. More urbanized areas were associated with greater risks from microbial and antibiotic resistance genes.

SUPPORTING DECISION MAKING ON URBAN STREAM MANAGEMENT: SOLUTIONS AND TOOLS

Understanding the health of urban streams is the first step towards effective interventions to restore these ecosystems and reduce human health risks. OneAquaHealth has developed a set of solutions and tools designed to support decision-makers in translating scientific evidence into concrete actions to promote more sustainable cities available through the Hub/Solutions (oneaquahealth.eu).

Decision Support System	City Dashboards and GEOSSIP	Citizen Science App
		
Identify suitable rehabilitation measures for urban streams	Easy access to environmental and research data	Observe, report, and learn about the health of urban streams

Decision Support System

The **OneAquaHealth Decision Support System** (DSS) is a digital tool designed to guide users step-by-step from the identification of the main problems of urban streams towards specific solutions. The DSS is structured around three connected components. The first is an assessment of the selected key ecosystem and biological health indicators, each supported by dedicated factsheets accessible to non-specialists. The second component identifies the main stressors affecting a given urban stream as a result of urbanisation pressures. The third and final component is the **Toolkit of Solutions**, a package of rehabilitation measures matched to the problems identified. Users are guided from the results of the assessment of key ecosystem and biological health indicators to diagnose the potential stressors, and receive tailored, evidence-based recommendations. The DSS operates through a guided workflow accessible via the OneAquaHealth Open Information Hub <https://www.oneaquahealth.eu/decision-support-system/>.

The Toolkit of Solutions implemented in the DSS is grounded in the **OneAquaHealth Catalogue of Measures for the Rehabilitation of Urban Streams** (<https://doi.org/10.5281/zenodo.20040211>), a comprehensive, evidence-based document covering a wide range of interventions available to restore degraded urban watercourses. The catalogue offers technical solutions to address the biological, morphological, hydrological, chemical, and social dimensions of stream degradation, including priority actions such as pollution control and the restoration of riparian vegetation, but also structural interventions. Special emphasis is placed on nature-based solutions, including stream renaturalization, riparian corridor restoration, floodplain reconnection, and near-natural water retention, all of which contribute simultaneously to ecological recovery, climate resilience, flood regulation, and urban quality of life. For each measure, the catalogue details the objectives, application scenarios, ecological and health benefits, implementation constraints, links to ecosystem services, and demonstrates feasibility with successful applications.

City Dashboards and GEOSSIP

The **City Dashboards**, accessible directly through GEOSSIP and the OneAquaHealth Open Information Hub (www.oneaquahealth.eu/city_dashboards), are an important feature for local authorities and the public. These interactive, map-based tools visualise key ecological and water quality indicators for urban streams across the five research cities. Users can select a city and a specific monitoring site and view indicators including biological quality, nitrate status and species richness. This makes it straightforward for managers and policymakers to assess the health of urban streams and identify problem areas.

GEOSSIP (Geospatial and Satellite Information Platform, www.oneaquahealth.eu/geossip) integrates Earth Observation satellite data with in-situ field measurements collected at OneAquaHealth research sites, providing this information in a web-accessible platform. GEOSSIP ensures efficient handling, processing, and retrieval of data, aggregating in-situ measurements, Earth Observation analytics, user content, and health indicators into a secure, scalable repository.

The OneAquaHealth Citizen Science App

OneAquaHealth recognises that monitoring urban streams at the scale and frequency needed to inform good management decisions cannot rely on expert field surveys alone. The **OneAquaHealth Citizen Science App** (<https://apps.oneaquahealth.eu/login>) engages the broader public as active contributors to environmental monitoring. It extends the reach and continuity of urban stream health data collection,

generating scientifically valuable data which may contribute to inform management, while also strengthening citizen awareness of and connection to the urban freshwater ecosystems around them.

The app enables citizens to submit georeferenced observations from urban stream sites, including information on water flow types, colour, vegetation, channel characteristics, and surrounding land use, complemented by photo and video uploads. Additionally, it includes questions focused on human well-being, reflecting the project's One Health perspective by capturing citizen perceptions of wellness and their connection to urban streams.

POLICY RECOMMENDATIONS

Prioritize ecosystem restoration as a preventive public health investment

As cities continue to expand at unprecedented rates, urban planning must prioritise not only adequate healthcare infrastructure and sanitary conditions, but also active disease prevention and the reduction of population exposure to pollutants and contaminants. Restoring degraded urban streams can help reduce health risks associated with poor water quality, flooding, heat waves, biodiversity loss, and limited access to blue-green spaces. Therefore, the **restoration of urban freshwater ecosystems** should be acknowledged as a form of **preventive public health intervention**. Investing in ecosystem restoration has the potential to significantly reduce healthcare expenditure over time.

Health plans should include objectives, indicators, and funding mechanisms that support the protection and restoration of urban freshwater ecosystems, in coordination with urban planning, water management, and public health authorities. Ecosystem restoration and rehabilitation should therefore be recognized as a joint effort to protect both nature and human health and well-being.

OneAquaHealth findings confirm the **critical role of riparian zones** with well-vegetated margins to buffer water temperature and humidity, filter pollutants, support biological communities, and ultimately **protect the ecosystem services** that urban populations depend on. Urban landscape planning should actively promote and protect the riparian vegetation, integrating it into municipal strategies and biodiversity plans. The rehabilitation of the riparian vegetation should prioritize a diverse corridor with native species typical of riparian zones of that region, extending along both stream margins, allowing a natural successional process to maintain the connection between terrestrial and aquatic ecosystems and ensuring that it is free from invasive alien species and from artificialization or unnecessary clearing of the vegetation.

URBAN STREAM RESTORATION

- Removal of artificial materials (e.g. concrete)
- Renaturalization and reinforcement of channels and margins with natural materials and autochthonous substrates
- Recovery of the riparian galleries
- Creation of space for natural flooding (e.g., removal of grey infrastructure from the margins and floodplains)
- Removal of barriers to the longitudinal connectivity that prevent the circulation of water, sediments and organisms (e.g., dams, weirs, grids)
- Adaptation or reduction of the artificial light in the margins of streams
- Improvement of sewage systems and water treatments, among others.

Bridge ecosystem health and human health through integrated indicators

Current European water policy, centered on the Water Framework Directive (WFD), focuses primarily on ecological status and does not systematically address the human health dimensions of freshwater ecosystem degradation. Ecosystem health assessments of urban streams should move beyond the biological quality elements from the WFD and incorporate a **broader, integrated set of indicators** that explicitly **bridge ecosystem and human health**, including adult Diptera in the margins, birds, amphibians, deformities in diatoms, pathogens in aquatic biofilms, and pharmaceuticals in the water.

Including these indicators in existing monitoring frameworks would represent a concrete step towards aligning European water policy with a One Health framework, but requires coordination between different stakeholders (e.g., municipalities, environmental agencies, public health authorities). The OneAquaHealth Decision Support System, which enables the identification of priority intervention areas and select evidence-based restoration measures, provides the necessary, evidence-based insights to support this challenge.

Strengthen multilevel governance and integrated data systems for One Health implementation

Moving from evidence to practice requires intersectoral collaboration, multidisciplinary expertise, and interinstitutional coordination across national, regional, and local levels. Authorities should work together across the environment, water management, urban planning, and healthcare sectors to ensure coordinated implementation. Integrated data systems are essential to align ecological, environmental, and health information, enabling joint monitoring, shared accountability, and evidence-informed decisions.



About this Policy Brief

This Policy Brief is a deliverable of the OneAquaHealth project, funded by the European Union's Horizon Europe research programme under Grant Agreement No 101086521.

It shares key results of research on urban aquatic ecosystems and provides evidence-based policy recommendations to support healthier and more sustainable cities.

Produced in April 2026.

Views and opinions expressed are those of the authors only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Research Executive Agency. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Further resources

OneAquaHealth project:

www.oneaquahealth.eu

OneAquaHealth publications:

www.oneaquahealth.eu/project-publications

Contact:

mjf@ci.uc.pt

Social media



www.x.com/OneAquaHealth



www.linkedin.com/company/oneaquahealth



www.facebook.com/OneAquaHealth/

How to cite: Janine P da Silva, Sónia RQ Serra, Ana R Calapez, Dirk S. Schmeller, Ângela Freitas, Carina Dantas, Marie Anne Eurie Forio, Harm op den Akker, Silje Havrevold Henni, Maria João Feio (2026) OneAquaHealth Policy Brief. Urban stream ecosystem health as a One Health priority. Horizon Europe: OneAquaHealth project. European Union. pp. 11 [project DOI: <https://doi.org/10.3030/101086521>].

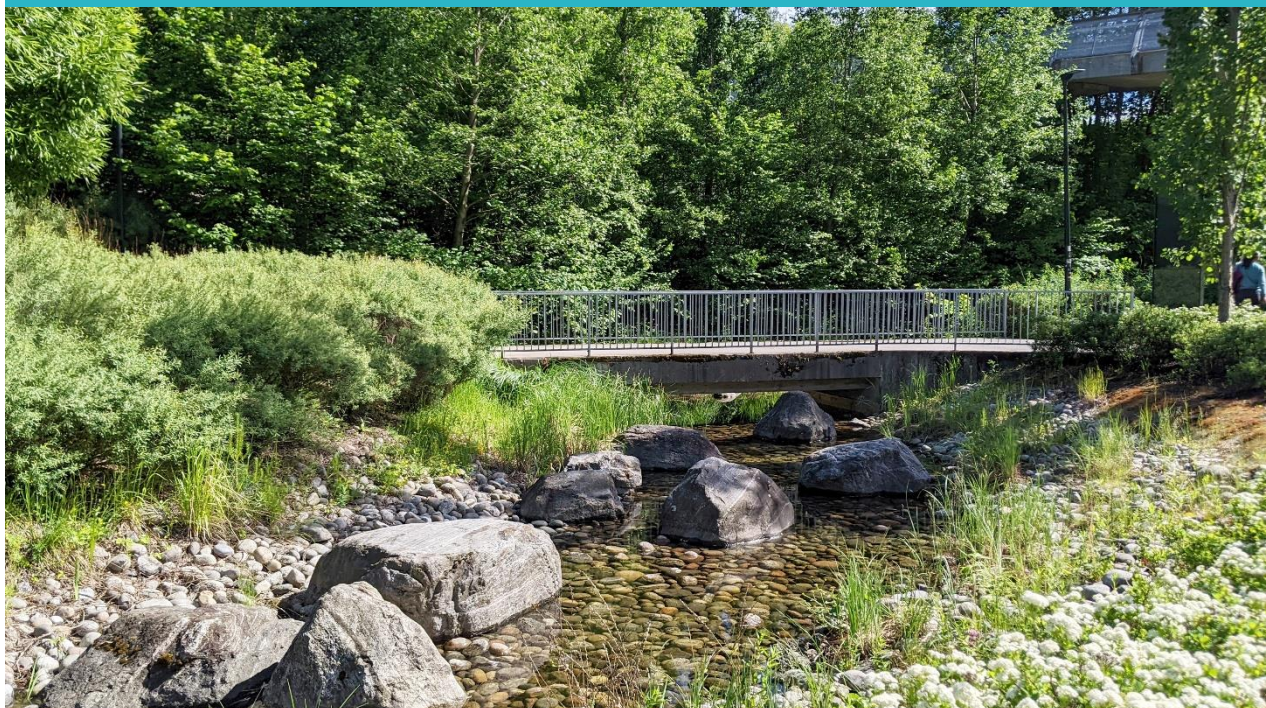


Funded by the European Union. Views and opinions only and do not necessarily reflect those of the European Research Executive Agency. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Disclaimer: This version was not yet approved by the European Commission and therefore may be subject to future modifications.

BELEIDSNOTA

OneAquaHealth | Bescherming van stedelijke aquatische ecosystemen ter bevordering van One Health



De gezondheid van stedelijke beekecosystemen als prioriteit binnen de One Health-benadering

Het herstel van stedelijke zoetwaterecosystemen moet prioriteit krijgen als **preventieve One Health-maatregel** die zowel de biodiversiteit beschermt als risico's voor de volksgezondheid vermindert. Er zijn **onmiddellijke investeringen** nodig om oeverzones te herstellen, waterlopen te renatureren en rioleringsystemen en afvalwaterzuiveringsinstallaties te vernieuwen om vervuiling en opkomende verontreinigende stoffen aan te pakken. **Systematische monitoring van stedelijke waterlopen** moet worden geïntegreerd in de kaders voor volksgezondheidstoezicht. Het Europese waterbeleid, inclusief de Kaderrichtlijn Water, moet worden **uitgebreid met One Health-indicatoren** die een verband leggen tussen ecosystemen en de menselijke gezondheid.

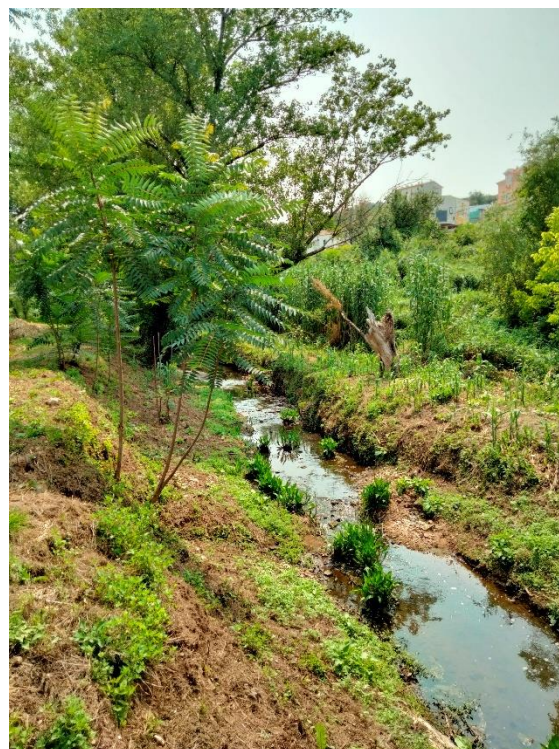
In het kader van het OneAquaHealth-initiatief zijn 100 locaties langs stedelijke waterlopen in vijf Europese steden onderzocht om na te gaan welke impact verstedelijking heeft op zoetwaterecosystemen en in hoeverre deze achteruitgang de gezondheidsrisico's voor mensen kan vergroten. De bevindingen bevestigen dat er een nauw verband bestaat tussen de achteruitgang van ecosystemen en de volksgezondheid, terwijl het herstel van stedelijke waterlopen voordelen oplevert voor zowel het milieu als de volksgezondheid.

BELANGRIJKSTE RESULTATEN

- Verstedelijking leidt in Europese steden tot een voortdurende verslechtering van de gezondheid van zoetwaterecosystemen en een afname van de biodiversiteit, waarbij nutriëntenverontreiniging, verontreiniging door geneesmiddelen, ingrepen in de waterloop, bodemafdekking, kunstlicht 's nachts en het verdwijnen van de natuurlijke oevervegetatie de belangrijkste oorzaken zijn.
- Op 91% van de gemonitorde locaties werden geneesmiddelen aangetroffen, wat wijst op een wijdverspreide verontreiniging met risico's voor waterorganismen en mensen.
- Morfologische afwijkingen bij diatomeeën (microalgen) werden aangemerkt als vroege waarschuwingssignalen voor verontreiniging door geneesmiddelen, die bij standaardmonitoring onopgemerkt zouden blijven.
- Aangetaste stedelijke waterlopen gaan gepaard met een hogere sterfte aan specifieke oorzaken en een lagere levensverwachting, wat waarschijnlijk het gevolg is van het verlies aan ecosysteemdiensten van zoetwater, waaronder waterkwaliteit, klimaatregulering en geestelijke gezondheidsvoordelen.
- Stedelijke waterlopen bevatten gemeenschappen van tweevleugeligen (Diptera) die van belang zijn voor de volksgezondheid, waaronder mugensoorten die fungeren als vector voor het West-Nijlvirus, dengue en chikungunya. De samenstelling van deze gemeenschappen wordt bepaald door het klimaat en lokale habitatomstandigheden, waaronder verstedelijkingsdruk.
- Insectenetende vogels, amfibieën en vissen zijn natuurlijke bestrijders van populaties van ziekteoverdragende insecten. Slechtere habitatcondities leiden tot een afname van deze insectenpredatoren, waardoor de biologische bestrijding van insecten in steden wordt verzwakt.
- Het aantal invasieve uitheemse plantensoorten neemt aanzienlijk toe door de verstedelijking en vormt een direct gevaar voor de volksgezondheid door huidirritatie, allergieën, vergiftiging en het ontstaan van gunstige leefomgevingen voor ziekteverspreiders.
- Biofilms in meer verstedelijkte gebieden bevatten grotere hoeveelheden klinisch relevante ziekteverwekkers en genen voor antibioticaresistentie, wat risico's voor de volksgezondheid verhoogt.

BELEIDSAANBEVELINGEN

- Het herstel van stedelijke zoetwaterecosystemen integreren in de gemeentelijke en regionale strategische gezondheidsplanning als preventieve maatregel ter bescherming van de volksgezondheid.
- Investeer in het herstel van oeverzones, de natuurlijke herinrichting van waterlopen en oevers, en de verbetering van waterzuiverings- en rioleringsystemen als dringende maatregelen binnen strategieën voor het herstel van stedelijke waterlopen.
- De monitoring van tweevleugeligen (Diptera) in stedelijke waterlopen integreren in nationale systemen voor volksgezondheidsmonitoring, met gebruik van milieureferentiewaarden per stad om risico's op vectorovergedragen ziekten te beoordelen en te beperken.
- Het Europese waterbeleid uitbreiden tot voorbij de Kaderrichtlijn Water, met opname van 'One Health'-indicatoren die een expliciet verband leggen tussen de gezondheid van zoetwaterecosystemen en de menselijke gezondheid.

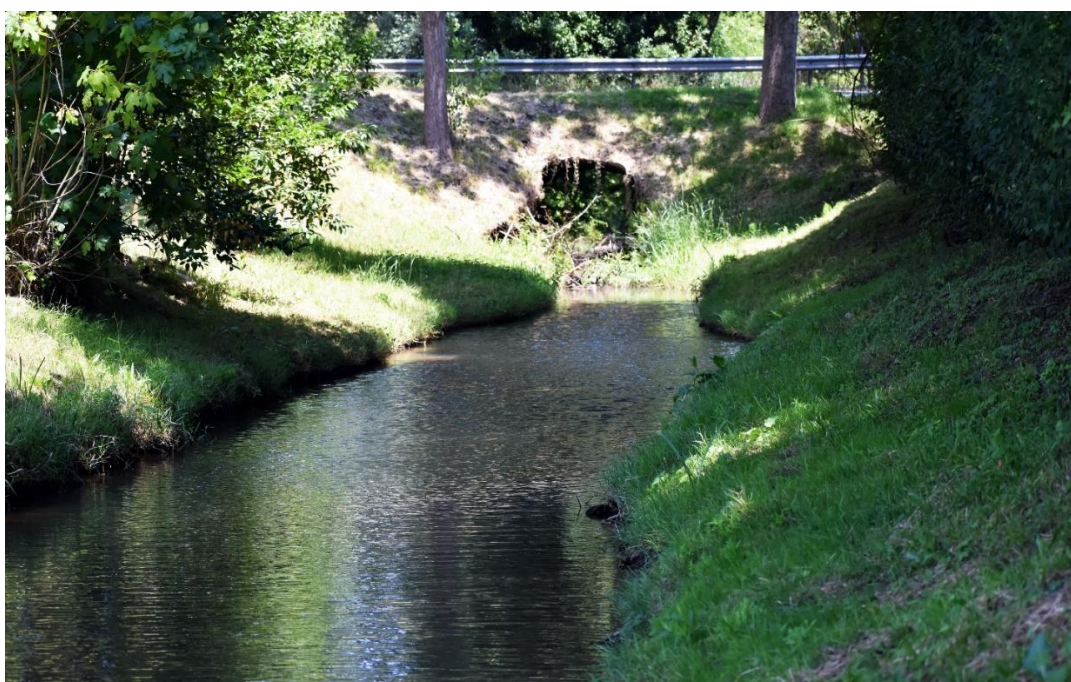


CONTEXT

Meer dan de helft van de wereldbevolking woont momenteel in steden, en stedelijke gebieden blijven zich uitbreiden. Aquatische ecosystemen in verstedelijkte landschappen vormen ecologische corridors tussen versnipperde natuurgebieden die een grote verscheidenheid aan ecosysteemdiensten en biodiversiteit ondersteunen, wat bijdraagt aan de duurzaamheid van steden. Wanneer ze in goede staat verkeren, dragen stedelijke waterlopen bij aan de regulering van watertemperatuur en overstromingen, de filtering van verontreinigende stoffen, de verbetering van lucht-, bodem- en waterkwaliteit, het ondersteunen van waardevolle biodiversiteit en het bieden van ruimtes voor recreatie en welzijn. **De gezondheid van zoetwaterecosystemen en de menselijke gezondheid en welzijn in stedelijke contexten zijn dus intrinsiek met elkaar verbonden:** verbetering van het ene leidt direct tot verbetering van het andere, waardoor het evenwicht tussen de natuur en de mens wordt hersteld. In deze context is de One Health-benadering gebaseerd op het principe dat de gezondheid van mens, dier en milieu onlosmakelijk met elkaar verbonden pijlers zijn van een gezonde en veerkrachtige planeet.

De wereldwijde verstedelijking vormt een uitdaging voor het natuurbehoud, met name voor beek- en rivierecosystemen, onder meer door het verwijderen van oevervegetatie, de kanalisatie en kunstmatige aanleg van waterlopen, ondoordringbare verharding langs oevers, waterverontreiniging, geluidsoverlast en overmatige verlichting. Deze wijdverspreide achteruitgang kan gevolgen hebben voor de menselijke gezondheid. Aangetaste zoetwaterecosystemen verminderen de beschikbaarheid van schoon water, leiden tot verlies van biodiversiteit, bevorderen de verspreiding van invasieve soorten en creëren omstandigheden die watergedragen ziekteverwekkers en ziektevectoren bevorderen. Daarnaast verzwakken ze de natuurlijke buffers die gemeenschappen beschermen tegen hitte, overstromingen en verontreiniging, evenals de natuurlijke afweer van zowel wilde dieren als mensen.

Het OneAquaHealth-project richtte zich op 100 locaties langs stedelijke waterlopen in vijf Europese steden: Benevento (Italië), Coimbra (Portugal), Gent (België), Oslo (Noorwegen) en Toulouse (Frankrijk). Het doel was te onderzoeken hoe verstedelijking bijdraagt aan de achteruitgang van aquatische ecosystemen en de daarmee samenhangende risico's voor de lichamelijke en geestelijke gezondheid van mensen vergroot. De bevindingen, die hier worden samengevat, onderstrepen de noodzaak om stedelijke waterlopen te beschermen en te herstellen als cruciale prioriteiten voor zowel milieubehoud als volksgezondheid, met het oog op duurzamere en gezondere steden.



BELANGRIJKSTE BEVINDINGEN

Indicatoren voor ecosysteem- en biologische gezondheid

OneAquaHealth heeft een reeks indicatoren onderzocht om de **gezondheid van stedelijke waterlopen** te beoordelen en na te gaan in hoeverre deze indicatoren een **risico voor de menselijke bevolking** kunnen signaleren. De geselecteerde kernindicatoren kunnen van **biologische, hydromorfologische** en **fysisch-chemische** aard zijn en zijn gekozen op basis van hun gevoeligheid voor verstedelijking en veranderingen in het milieu, de relevantie voor risico's voor de volksgezondheid en de haalbaarheid van routinematige monitoring.

Biologische indicatoren omvatten elementen van aquatische gemeenschappen, zoals **vissen, macro-invertebraten** en **diatomeeën** (microscopisch kleine algen), die in het kader van de Europese Kaderrichtlijn Water reeds worden gebruikt als indicatoren voor de ecologische kwaliteit van rivieren. Daarnaast heeft OneAquaHealth **biofilmgemeenschappen, amfibieën, vogels** en **vliegende insecten** in de oevers en de oevervegetatie bestudeerd als indicatoren voor One Health. Deze gemeenschappen veranderen naarmate de omstandigheden verslechteren, wat de cumulatieve effecten van meerdere stressfactoren in de loop van de tijd weerspiegelt en zo een continu overzicht biedt van veranderingen in de beken. Ze kunnen ook fysieke veranderingen (misvormingen, veranderingen in lichaamsgrootte) vertonen als gevolg van bepaalde stressfactoren.



De **hydromorfologische kwaliteit** beschrijft de **fysieke structuur** van de **waterloop** en zijn **oevers**, met inbegrip van het type en de diversiteit van de aquatische habitats, de bodem en oeverbodembodem, het stromingspatroon, de omvang van de rivier, de aanwezigheid van barrières of andere kunstmatige constructies, en het landgebruik langs de oevers. Deze kenmerken beïnvloeden het riviercontinuüm, de

beschikbare habitats voor de aquatische biota, de migratie van soorten, en de sedimenten, waterstroming en energieoverdracht in het stroomgebied.

De **intensiteit van het stedelijk landgebruik**, meetbaar aan de hand van de dichtheid van ondoordringbare oppervlakken, weerspiegelt de bevolkingsdichtheid en is met name relevant in steden. Dit gaat vaak gepaard met het verdwijnen of de aantasting van oevercorridors (bomen, struiken en kruidachtige planten langs de oevers van waterlopen). Intacte oevervegetatie biedt echter schaduw, reguleert de water- en luchttemperatuur, filtert verontreinigende stoffen uit afstromend water, stabiliseert oevers tegen erosie en biedt een habitat voor zowel aquatische als terrestrische biodiversiteit; de aantasting ervan heeft dus een domino-effect op alle andere indicatoren en ecosysteemdiensten (d.w.z. de voordelen die het ecosysteem de mens biedt).

De **fysische en chemische eigenschappen van water** omvatten de **pH**-waarde, het gehalte aan **opgeloste zuurstof**, de concentraties van nutriënten (bijv. nitraten, nitrieten, ammoniak, fosfaten) of van andere verontreinigende stoffen, zoals opkomende verontreinigende stoffen (bijv. geneesmiddelen). De waarden van deze variabelen kunnen worden beïnvloed door tal van antropogene factoren, waaronder lozingen van afvalwater, afvloeiing van ondoordringbare oppervlakken en landbouwvelden, de aanwezigheid van kunstmatige barrières, wateronttrekking en de verwijdering van oevervegetatie. Deze factoren hebben een directe invloed op de integriteit van het ecosysteem en kunnen risico's voor de menselijke gezondheid met zich meebrengen.

Verstedelijking tast de gezondheid van zoetwaterecosystemen aan

De **gezondheid van ecosystemen** geeft het vermogen weer van aquatische ecosystemen **om hun structuur, functie en veerkracht te behouden** onder invloed van milieustressfactoren. Stedelijke waterlopen staan onder toenemende druk door een combinatie van fysische, chemische, biologische en klimatologische stressfactoren. Uit gegevens verzameld door OneAquaHealth blijkt keer op keer dat **verstedelijking leidt tot een verslechtering van zoetwaterecosystemen** volgens een duidelijk patroon, met ernstige gevolgen voor de gezondheid van het ecosysteem. De achteruitgang van zoetwaterecosystemen leidt tot een afname van de diversiteit aan aquatische organismen (bijv. ongewervelden, microalgen – diatomeeën, vissen), met een lagere abundantie of afwezigheid van gevoelige soorten, en een toename van het aandeel soorten dat tolerant is voor stress.

De onderliggende verstedelijkingsdruk die leidt tot de achteruitgang van ecosystemen en de afname van de biodiversiteit, bestond onder meer uit: een overmaat aan nutriënten (bijv. totaal fosfor en nitraten), verontreiniging door geneesmiddelen, veranderingen aan de waterloop (bijv. rechte trekken, betonen, verstevigen), dwarsbarrières (zoals dammen en stuwen), kunstlicht 's nachts, de afdekking van bodems in de oevers en de omgeving met bestrating en gebouwen, verandering van de structuur van de oevervegetatie,

BIOLOGISCHE INDICATOREN VOOR DE ECOLOGISCHE GEZONDHEID VAN STEDELIJKE WATERLOPEN



DIATOMEËN



MACRO-INVERTEBRATEN



BIOFILMS



VISSEN



AMFIBIEËN



VOGELS



TWEEVLEUGELIGEN

evenals invasieve aquatische en terrestrische soorten. Deze stressfactoren houden rechtstreeks verband met verstedelijkingsprocessen en menselijke activiteiten en werken vaak synergetisch, waardoor het vermogen van stedelijke waterlopen om diverse en gezonde biologische gemeenschappen te ondersteunen, wordt belemmerd.

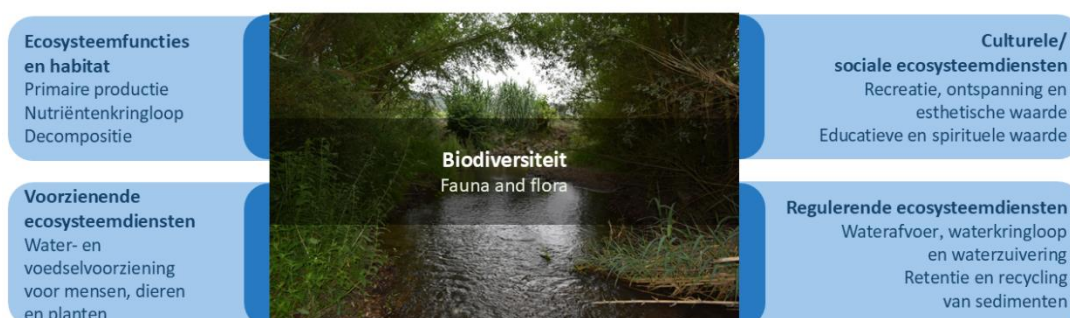
De gemeenschappen van **macro-invertebraten en diatomeeën** veranderden qua structuur en samenstelling, **verloren** kwetsbare taxa en vertoonden een gewijzigde abundantie van bepaalde soorten als gevolg van de verstedelijkingsdruk. Bovendien werden in veel stedelijke beken invasieve ongewervelde soorten aangetroffen. Fysieke misvormingen in de celwanden van diatomeeën hielden verband met de aanwezigheid van geneesmiddelen. Deze misvormingen kunnen daarom dienen als een **vroege waarschuwing voor verontreinigingen** die bij standaardmonitoring onopgemerkt zouden blijven.

De **visdiversiteit** nam af in meer verstedelijkte beken, terwijl het aantal uitheemse soorten toenam. Als toproofdieren en prooidieren spelen vissen een belangrijke rol bij het reguleren van de populaties van andere organismen, zoals insecten, en dragen zo bij aan de gezondheid van het ecosysteem en de mens. Ook de **vogeldiversiteit** nam af naarmate de verstedelijking toenam, met name in gebieden waar de oevervegetatie was aangetast, waarbij een opvallende afname van insectenetende soorten werd waargenomen in de meest aangetaste beken. Op de meest verstedelijkte locaties kwamen ook uitheemse soorten voor. Endemische **amfibie**soorten die van belang zijn voor het behoud, werden alleen aangetroffen in minder aangetaste en zuurstofrijkere beken, terwijl tolerante soorten een breder spectrum van stedelijke aantasting bezetten. Bovendien vertoonden aangetaste locaties individuen die besmet waren met pathogenen (schimmels en virussen) waarvan bekend is dat ze wereldwijd massale sterfte onder amfibieën veroorzaken, wat suggereert dat stedelijke stress de verspreiding van ziekten bevordert. De fysieke conditie van de individuen weerspiegelde deze druk ook, waarbij sommige exemplaren abnormale lichaamsafmetingen vertoonden in vergelijking met referentiepopulaties.

Geneesmiddelen zijn opkomende verontreinigende stoffen waarvan bekend is dat ze effecten hebben op waterorganismen, zoals een verhoogde sterfte en een verminderde voortplanting. Op 91 % van de locaties werden zestien geneesmiddelen aangetroffen, vaak als complexe mengsels. Verschillende verbindingen die op de Europese watchlist 2025 staan, werden in meerdere steden gedetecteerd, wat de wijdverspreide verontreiniging van stedelijke waterlopen met geneesmiddelen bevestigt, die risico's kunnen opleveren voor de gezondheid van waterorganismen en mensen. Deze verontreiniging was minder ernstig op locaties met een goede ecologische toestand.

Aangetaste waterlopen kunnen de risico's voor de volksgezondheid vergroten

OneAquaHealth heeft een verband gelegd tussen de ecologische kwaliteit van zoetwater en de menselijke gezondheid in heel Europa. De achteruitgang van de ecosysteemdiensten die stedelijke waterlopen leveren, wordt in verband gebracht met een mogelijk **verhoogd risico op diverse ziekten** die samenhangen met de lucht- en waterkwaliteit en de klimaatregulering, evenals met een verminderde educatieve en cognitieve ontwikkeling en een beperking van therapeutische voorzieningen, met alle gevolgen van dien voor de lichamelijke en geestelijke gezondheid van de mens.



Slechtere ecologische omstandigheden in stedelijke waterlopen hielden verband met een **hogere oorzaaksspecifieke sterfte** en een **lagere levensverwachting**. Deze verbanden weerspiegelen waarschijnlijk de gecombineerde gevolgen van de **achteruitgang van de kwaliteit en de ecosysteemdiensten van zoetwaterecosystemen** voor de menselijke gezondheid en levensduur.

Aan de oevers van stedelijke waterlopen werden **uitheemse planten** aangetroffen die de menselijke gezondheid zowel direct als indirect kunnen beïnvloeden. Ze vormen een bedreiging voor inheemse soorten en verstoren ecosysteemdiensten en -functies, met ernstige gevolgen voor de economie en de volksgezondheid. Ze kunnen huidirritatie, allergieën of vergiftiging veroorzaken, maar bieden ook geschikte leefgebieden voor ziekteverspreiders, waardoor de overdracht van ziekteverwekkers wordt bevorderd. De aanwezigheid van uitheemse plantensoorten, waaronder **schadelijke soorten**, bleek samen te hangen met de **graad van verstedelijking**.

In oevervegetatie van stedelijke beken zijn verschillende **soorten Diptera** aangetroffen waarvan bekend is dat ze ziekten overbrengen. Diptera zijn insecten (zoals muggen en vliegen) die hun vroege levensfasen in het water doorbrengen, waarbij sommige fungeren als vectoren voor ziekteverwekkers (virussen, bacteriën, parasieten) die ziekten veroorzaken zoals het West-Nijlvirus, dengue en chikungunya. Diptera-gemeenschappen hangen samen met habitatomstandigheden, waterkwaliteit, hydrologie, oevervegetatie en klimaat, en omvatten ook soorten die de gezondheid van mens en dier kunnen beïnvloeden. Dit is belangrijk omdat Diptera kunnen dienen als nuttige indicatoren voor zowel de integriteit van ecosystemen als blootstellingsroutes voor de mens, wat de One Health-benadering ondersteunt.

De verslechtering van de habitatomstandigheden leidt tot een afname van het aantal **insectenetende roofdieren**, waaronder **amfibieën, vissen en vogels** die gebruikmaken van die oevergebieden. Hierdoor wordt hun belangrijke rol als **natuurlijke bestrijders** verzwakt, met mogelijke gevolgen voor de volksgezondheid. Het behoud van insectenetende vogels in steden, bijvoorbeeld door het behoud van de oevervegetatie en minder lichtvervuiling 's nachts, kan helpen de populaties van ziekteverspreiders onder controle te houden en zo de verspreiding van ziekteverwekkers te beperken.

Uit analyses van **biofilms**, gemeenschappen van micro-organismen die de bodem van stedelijke beken bedekken, is gebleken dat er **bacteriën voorkomen die een bedreiging vormen voor de volksgezondheid**, waaronder bacteriën die verantwoordelijk zijn voor miltvuur, longontsteking en hersenvliesontsteking. Bovendien bevatten deze biofilms een grote hoeveelheid, rijkdom en diversiteit aan **genen voor antibioticaresistentie**, waardoor infecties moeilijker te behandelen zouden kunnen worden. Hoe sterker een gebied verstedelijkt was, hoe groter het risico op microbiële en antibioticaresistentiegenen.

ONDERSTEUNEN VAN DE BESLUITVORMING ROND HET BEHEER VAN STEDELIJKE WATERLOPEN: OPLOSSINGEN EN HULPMIDDELEN

Inzicht in de toestand van stedelijke waterlopen is de eerste stap naar doeltreffende maatregelen om deze ecosystemen te herstellen en de risico's voor de volksgezondheid te verminderen. *OneAquaHealth* heeft een reeks oplossingen en hulpmiddelen ontwikkeld om beleidsmakers te ondersteunen bij het omzetten van wetenschappelijke bevindingen in concrete acties ter bevordering van duurzamere steden. Deze zijn beschikbaar via de Hub/Solutions (oneaquahealth.eu).



Beslissingsondersteunend systeem

Het [OneAquaHealth-beslissingsondersteunend systeem](https://www.oneaquahealth.eu/decision-support-system/) (BOS) is een digitaal hulpmiddel dat is ontworpen om gebruikers stap voor stap te begeleiden bij het in kaart brengen van de belangrijkste problemen van stedelijke waterlopen en het vinden van concrete oplossingen. Het BOS is opgebouwd rond drie onderling samenhangende onderdelen. Het eerste onderdeel betreft een beoordeling van de geselecteerde belangrijkste indicatoren voor de gezondheid van ecosystemen en de biologische toestand, die elk worden ondersteund door specifieke *factsheets* die ook voor leken toegankelijk zijn. De tweede component identificeert de belangrijkste stressfactoren die een bepaalde stedelijke waterloop beïnvloeden als gevolg van de druk van de verstedelijking. De derde en laatste component is de **Toolkit of Solutions**, een pakket herstelmaatregelen dat is afgestemd op de geïdentificeerde problemen. Gebruikers worden begeleid vanaf de beoordeling van de belangrijkste indicatoren met betrekking tot de gezondheid van het ecosysteem om de potentiële stressfactoren te diagnosticeren en ontvangen empirisch onderbouwd en op maat gemaakte aanbevelingen. Het BOS werkt via een begeleide workflow die toegankelijk is via de *OneAquaHealth Open Information Hub* <https://www.oneaquahealth.eu/decision-support-system/>.

De *Toolkit of Solutions* die in het BOS is geïmplementeerd, is gebaseerd op de **OneAquaHealth-maatregelenlijst voor het herstel van stedelijke waterlopen** (<https://doi.org/10.5281/zenodo.20040211>). Het is een uitgebreid en op wetenschappelijk bewijs gebaseerd document dat een breed scala aan maatregelen omvat voor het herstel van aangetaste stedelijke waterlopen. De catalogus biedt technische oplossingen voor de biologische, morfologische, hydrologische, chemische en sociale aspecten van de achteruitgang van waterlopen, waaronder prioritaire maatregelen zoals bestrijding van vervuiling en herstel van oevervegetatie, maar ook structurele ingrepen. Er wordt speciale nadruk gelegd op natuurgebaseerde oplossingen, waaronder het opnieuw natuurlijk maken van waterlopen, het herstel van oevercorridors, het opnieuw verbinden van riviervlaktes en bijna-natuurlijke waterretentie. Al deze oplossingen dragen tegelijkertijd bij aan ecologisch herstel, klimaatbestendigheid, hoogwaterbeheersing en de levenskwaliteit in de stad. Voor elke maatregel beschrijft de catalogus de doelstellingen, toepassingsscenario's, ecologische en gezondheidsvoordelen, implementatiebeperkingen en verbanden met ecosystemendiensten, en toont de haalbaarheid aan met succesvolle toepassingen.

Dashboards voor de stad en GEOSSIP

De [City Dashboards](http://www.oneaquahealth.eu/city_dashboards), die rechtstreeks toegankelijk zijn via GEOSSIP en de OneAquaHealth Open Information Hub (www.oneaquahealth.eu/city_dashboards), vormen een belangrijk hulpmiddel voor lokale overheden en het publiek. Deze interactieve en op kaarten gebaseerde tools brengen belangrijke ecologische en waterkwaliteitsindicatoren voor stedelijke waterlopen in de vijf onderzoekssteden in beeld. Gebruikers kunnen een stad en een specifieke meetlocatie selecteren en indicatoren bekijken, waaronder biologische kwaliteit, nitraatstatus en soortenrijkdom. Dit maakt het voor beheerders en beleidsmakers eenvoudig om de gezondheid van stedelijke waterlopen te beoordelen en probleemgebieden te identificeren.

[GEOSSIP](http://www.oneaquahealth.eu/geossip) (Geospatial and Satellite Information Platform, www.oneaquahealth.eu/geossip) integreert satellietgegevens met veldmetingen die ter plaatse zijn verzameld op de onderzoekslocaties van OneAquaHealth, en stelt deze informatie beschikbaar via een online platform. GEOSSIP zorgt voor een efficiënte verwerking, bewerking en opvraging van gegevens, waarbij veldmetingen, analyses van aardobservatiegegevens, gebruikerscontent en gezondheidsindicatoren worden gebundeld in een beveiligde, schaalbare repository.

De OneAquaHealth-app voor burgerwetenschap

OneAquaHealth erkent dat het monitoren van stedelijke waterlopen – op de schaal en met de frequentie die nodig zijn om goede beleidsbeslissingen te kunnen nemen – niet uitsluitend op veldonderzoek door deskundigen kan steunen. De [OneAquaHealth Citizen Science App](https://apps.oneaquahealth.eu/login) (<https://apps.oneaquahealth.eu/login>) betreft het brede publiek als actieve deelnemers bij milieumonitoring. De app vergroot het bereik en de continuïteit van de gegevensverzameling met betrekking tot de gezondheid van stedelijke waterlopen en genereert wetenschappelijk waardevolle gegevens die kunnen bijdragen aan het nemen van weloverwogen beheerbeslissingen. Simultaan wordt het bewustzijn van burgers over en hun verbondenheid met de stedelijke zoetwaterecosystemen om hen heen versterkt.

Met de app kunnen burgers gedetailleerde beschrijvingen van stedelijke waterlopen indienen, waaronder informatie over het soort stroming, de kleur, de vegetatie, de kenmerken van de waterloop en het omliggende landgebruik, aangevuld met foto's en video's. Daarnaast bevat de app vragen over het welzijn van de mens, waarmee het 'One Health'-perspectief van het project tot uiting komt door de perceptie van burgers over hun welzijn en hun band met stedelijke waterlopen in kaart te brengen.

BELEIDSAANBEVELINGEN

Maak van het herstel van ecosystemen een prioriteit als preventieve investering in de volksgezondheid

Nu steden zich in een ongekend tempo blijven uitbreiden, moet stedenbouw niet alleen prioriteit geven aan adequate gezondheidszorginfrastructuur en hygiënische omstandigheden, maar ook aan actieve ziektepreventie en het verminderen van de blootstelling aan verontreinigende stoffen en vervuiling. Het herstel van aangetaste stedelijke waterlopen kan bijdragen tot het verminderen van gezondheidsrisico's die verband houden met slechte waterkwaliteit, overstromingen, hittegolven, verlies aan biodiversiteit en beperkte toegang tot blauwgroene ruimtes. Daarom moet het **herstel van stedelijke zoetwaterecosystemen** worden erkend als een vorm van **preventieve volksgezondheidsmaatregel**. Investeren in het herstel van ecosystemen kan op termijn de uitgaven voor de gezondheidszorg aanzienlijk verminderen.

Gezondheidsplannen moeten doelstellingen, indicatoren en financieringsmechanismen bevatten die de bescherming en het herstel van stedelijke zoetwaterecosystemen ondersteunen, in samenwerking met instanties op het gebied van stadsplanning, waterbeheer en volksgezondheid. Het herstel en de rehabilitatie van ecosystemen moeten daarom worden gezien als een gezamenlijke inspanning om zowel de natuur als de gezondheid en het welzijn van de mens te beschermen.

De bevindingen van *OneAquaHealth* bevestigen de **cruciale rol van oeverzones** met goed begroeide randen bij het reguleren van de watertemperatuur en luchtvochtigheid, het filteren van verontreinigende stoffen, het ondersteunen van biologische gemeenschappen en uiteindelijk het **beschermen van de ecosysteemdiensten** waarvan stedelijke bevolkingsgroepen afhankelijk zijn. Bij de planning van het stedelijk landschap moet de oevervegetatie actief worden bevorderd en beschermd, en moet deze worden geïntegreerd in gemeentelijke strategieën en biodiversiteitsplannen. Bij het herstel van de oevervegetatie moet prioriteit worden gegeven aan een diverse corridor met inheemse soorten die kenmerkend zijn voor de oeverzones van die regio, die zich langs beide oevers uitstrekt. Hierdoor kan een natuurlijk successieproces de verbinding tussen terrestrische en aquatische ecosystemen in stand houden en ervoor zorgen dat deze verbinding vrij is van invasieve uitheemse soorten en van kunstmatige ingrepen of onnodige ontginning van de vegetatie.

HERSTEL VAN STEDELIJKE WATERLOPEN

- Verwijdering van kunstmatige materialen (bijv. beton)
- Natuurherstel en versterking van waterlopen en oevers met natuurlijke materialen en inheemse substraten
- Herstel van oeverstructuren en -vegetatie
- Ruimte creëren voor natuurlijke overstromingen (bijv. door grijze infrastructuur uit de oevers en riviervlaktes te verwijderen)
- Het wegnemen van barrières die de doorstroming van water, sedimenten en organismen verhinderen (bijv. dammen, stuwen, roosters)
- Aanpassen of verminderen van de kunstmatige verlichting langs de oevers van beken
- Verbeteren van rioleringsystemen en waterzuiveringsinstallaties.

De gezondheid van het ecosysteem en de menselijke gezondheid met elkaar verbinden door middel van geïntegreerde indicatoren

Het huidige Europese waterbeleid is gebaseerd op de Kaderrichtlijn Water (KRW) en richt zich voornamelijk op de ecologische toestand, terwijl het niet systematisch ingaat op de gevolgen van de achteruitgang van zoetwaterecosystemen voor de menselijke gezondheid. Beoordelingen van de gezondheid van stedelijke beken moeten verder gaan dan de biologische kwaliteitselementen uit de KRW en een **bredere, geïntegreerde reeks indicatoren** omvatten die expliciet een **brug slaan tussen het ecosysteem en de menselijke gezondheid**.

Het opnemen van deze indicatoren in bestaande monitoringskaders zou een concrete stap betekenen in de richting van afstemming van het Europese waterbeleid op een *One Health*-kader, maar vereist coördinatie tussen verschillende belanghebbenden (zoals gemeenten, milieuagentschappen en volksgezondheidsinstanties). Het *OneAquaHealth*-beslissingsondersteunend systeem, waarmee prioritaire interventiegebieden kunnen worden vastgesteld en waarmee beproefde herstelmaatregelen kunnen worden geselecteerd, biedt de nodige inzichten om deze uitdaging aan te gaan.

Versterken van meerlagig bestuur en geïntegreerde gegevenssystemen voor de implementatie van One Health

De overstap van wetenschappelijk bewijs naar de praktijk vereist sectoroverschrijdende samenwerking, multidisciplinaire expertise en interinstitutionele coördinatie op nationaal, regionaal en lokaal niveau. Overheden moeten samenwerken op het gebied van milieu, waterbeheer, stedenbouw en gezondheidszorg om een gecoördineerde uitvoering te waarborgen. Geïntegreerde datasystemen zijn essentieel om ecologische, milieu- en gezondheidsinformatie op elkaar af te stemmen, waardoor gezamenlijke monitoring, gedeelde verantwoordelijkheid en feitengebaseerde beslissingen mogelijk worden.



Over deze beleidsnota

Deze beleidsnota is een resultaat van het OneAquaHealth-project, dat wordt gefinancierd door het onderzoeksprogramma Horizon Europe van de Europese Unie in het kader van subsidieovereenkomst nr. 101086521.

Het rapport presenteert de belangrijkste onderzoeksresultaten over stedelijke aquatische ecosystemen en voorziet beleidsaanbevelingen op basis van wetenschappelijke bevindingen om gezondere en duurzamere steden te bevorderen.

Geproduceerd in april 2026.

De hierin geuite standpunten en meningen zijn uitsluitend die van de auteurs en komen niet noodzakelijkerwijs overeen met die van de Europese Unie of het Europees Agentschap voor onderzoek. Noch de Europese Unie, noch de subsidieverstrekende instantie kan hiervoor aansprakelijk worden gesteld.

Meer informatie

OneAquaHealth project:

www.oneaquahealth.eu

OneAquaHealth publicaties:

www.oneaquahealth.eu/project-publications

Contact:

mjf@ci.uc.pt

Sociale media



www.x.com/OneAquaHealth



www.linkedin.com/company/oneaquahealth



www.facebook.com/OneAquaHealth/

Hoe te citeren: Janine P da Silva, Sónia RQ Serra, Ana R Calapez, Dirk S. Schmeller, Ângela Freitas, Carina Dantas, Marie Anne Eurie Forio, Harm op den Akker, Silje Havrevold Henni, Maria João Feio (2026) OneAquaHealth Policy Brief. Urban stream ecosystem health as a One Health priority. Horizon Europe: OneAquaHealth project. European Union. pp. 11 [project DOI: <https://doi.org/10.3030/101086521>].

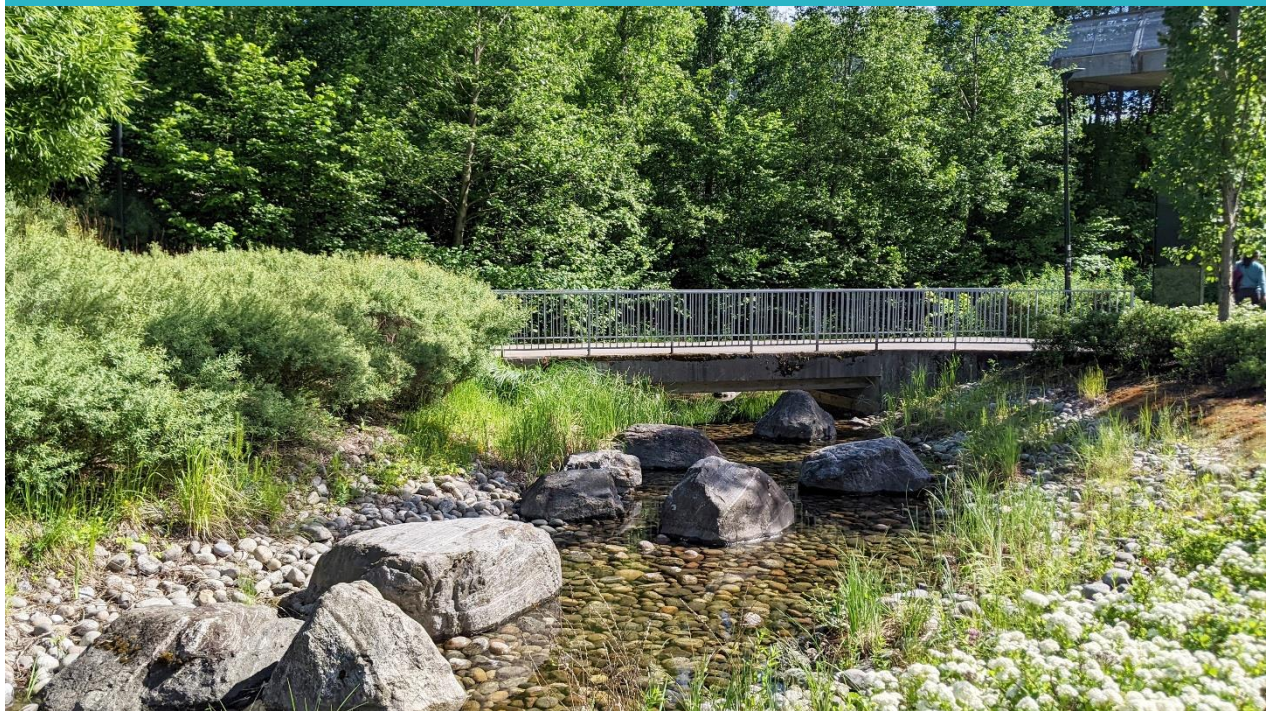


Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Research Executive Agency. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Disclaimer: Deze versie is nog niet goedgekeurd door de Europese Commissie en kan daarom in de toekomst nog worden gewijzigd.

POLICY BRIEF

OneAquaHealth | Protecting Urban Aquatic Ecosystems to Promote One Health



La santé des écosystèmes des cours d'eau urbains comme priorité « Une seule santé » (One Health)

La restauration des écosystèmes d'eau douce en milieu urbain doit être **priorisée comme une mesure préventive de la démarche « Une seule santé » (One Health)**, afin de préserver la biodiversité tout en réduisant les risques pour la santé publique. Des **investissements immédiats** sont nécessaires pour réhabiliter les zones riveraines, renaturaliser les cours d'eau, et moderniser les systèmes d'assainissement et de traitement des eaux usées, afin de lutter contre la pollution et les contaminants émergents. Le **suivi systématique** des cours d'eau urbains doit être intégré aux cadres de surveillance de la santé publique. La politique européenne de l'eau, notamment la **Directive Cadre sur l'Eau (DCE)**, devrait être élargie pour inclure des **indicateurs « One Health »** qui lient santé des écosystèmes et santé humaine.

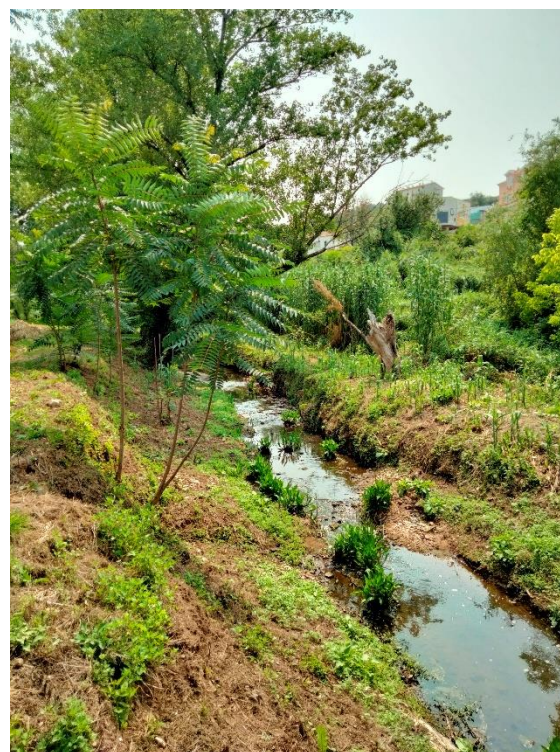
Dans le cadre de l'initiative « OneAquaHealth », 100 sites aquatiques urbains ont été étudiés dans cinq villes européennes afin de déterminer l'impact de l'urbanisation sur les écosystèmes d'eau douce et évaluer dans quelle mesure cette dégradation peut accroître les risques pour la santé humaine. Les résultats confirment que la dégradation des écosystèmes et la santé humaine sont étroitement liées, tandis que la renaturalisation des cours d'eau urbains profite tant à l'environnement qu'à la santé publique.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

- L'urbanisation dégrade la santé des écosystèmes d'eau douce et réduit la biodiversité dans les villes européennes, avec comme principaux facteurs la pollution par les nutriments et les produits pharmaceutiques, la modification des cours d'eau, l'imperméabilisation des sols, la lumière artificielle nocturne et la perte de la végétation naturelle des berges.
- Des produits pharmaceutiques ont été détectés dans 91 % des sites étudiés, confirmant une contamination généralisée posant des risques pour les organismes aquatiques et les humains.
- Les déformations des microalgues (diatomées) constituent des indicateurs d'alerte précoce de contamination pharmaceutique, non détectables par les méthodes standard de suivi.
- Les cours d'eau urbains dégradés sont associés à une mortalité spécifique accrue et à une espérance de vie réduite, reflétant probablement la perte de services écosystémiques essentiels : qualité de l'eau, régulation climatique et bien-être mental.
- Les cours d'eau urbains abritent des communautés d'insectes (Diptères) d'importance sanitaire publique, dont des moustiques vecteurs de virus (West Nile, dengue et chikungunya). La composition de ces communautés dépend du climat et des conditions locales, notamment de la pression urbaine.
- La dégradation des habitats entraîne le déclin des oiseaux, amphibiens et poissons insectivores, régulateurs naturels des populations d'insectes vecteurs de maladies.
- Les plantes exotiques envahissantes augmentent avec l'urbanisation et posent des risques pour la santé humaine : irritations cutanées, allergies, empoisonnements, ou création d'habitats favorables aux vecteurs de maladies.
- Les biofilms des cours d'eau en zone très urbanisée contiennent des charges plus élevées de pathogènes cliniquement pertinents et de gènes de résistance aux antibiotiques, représentant un risque pour la santé publique.

RECOMMANDATIONS POLITIQUES

- Intégrer la restauration des écosystèmes d'eau douce urbaine dans les plans stratégiques de santé publique au niveau municipal et régional, en tant que mesure préventive.
- Investir dans la réhabilitation des galeries riveraines, la renaturalisation des cours d'eau et des berges, ainsi que dans l'amélioration des traitements de l'eau et des systèmes d'assainissement, comme mesures urgentes de restauration des cours d'eau urbains.
- Intégrer le suivi des Diptères (moustiques) des cours d'eau urbains dans les systèmes nationaux de surveillance de la santé publique, en utilisant des références environnementales spécifiques aux villes pour évaluer et atténuer les risques liés aux maladies vectorielles.
- Élargir la politique européenne de l'eau au-delà de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), afin d'y inclure des indicateurs « One Health » qui relient explicitement la santé des écosystèmes d'eau douce et la santé humaine.



CONTEXTE

Plus de la moitié de la population mondiale vit actuellement en ville et les zones urbaines ne cessent de s'étendre. Les écosystèmes aquatiques des paysages urbanisés forment des corridors écologiques reliant des espaces naturels fragmentés, espaces qui favorisent une grande diversité de services écosystémiques et de biodiversité, améliorant ainsi la durabilité des villes. Lorsqu'ils sont en bon état, les cours d'eau urbains contribuent à réguler la température de l'eau et les inondations, filtrent les polluants, améliorent la qualité de l'air, des sols et de l'eau, favorisent une biodiversité précieuse et offrent des espaces de loisirs et de bien-être.

La santé des écosystèmes d'eau douce et la santé et le bien-être des êtres humains en milieu urbain sont donc indissociables : l'amélioration de l'un contribue directement à l'amélioration de l'autre et à rétablir l'équilibre entre la nature et l'homme. Dans ce contexte, l'approche « One Health » repose sur le principe selon lequel la santé humaine, la santé animale et la santé environnementale sont des piliers indissociables d'une planète saine et prospère. L'urbanisation mondiale représente un défi pour la conservation de la nature, en particulier pour les écosystèmes des ruisseaux et des rivières, en raison notamment de la coupe de la végétation des berges, de l'aménagement des cours d'eau, de l'imperméabilisation des berges, de la pollution de l'eau, du bruit et de l'éclairage excessif. Cette dégradation généralisée peut avoir des répercussions sur la santé humaine. Les écosystèmes d'eau douce dégradés réduisent la disponibilité de l'eau propre, diminuent la biodiversité, favorisent la propagation d'espèces envahissantes, créent des conditions propices à la prolifération d'agents pathogènes d'origine hydrique, favorisent les vecteurs de maladies, affaiblissent les défenses naturelles de la faune sauvage et des êtres humains, et tout en érodant les zones tampons naturelles qui protègent les communautés contre la chaleur, les inondations et la contamination.

Le projet OneAquaHealth s'est concentré sur 100 sites de cours d'eau urbains dans cinq villes européennes : Bénévent (Italie), Coimbra (Portugal), Gand (Belgique), Oslo (Norvège) et Toulouse (France), afin d'étudier comment l'urbanisation accélère la dégradation des écosystèmes aquatiques et, par conséquent, augmente les risques pour la santé physique et mentale des personnes. Les conclusions résumées ici soulignent la double nécessité d'agir pour protéger et restaurer les cours d'eau urbains, en tant que priorités essentielles tant pour la protection de l'environnement que pour la santé publique, afin de créer des villes plus durables et plus saines.



NOUVELLES CONSTATATIONS

Indicateurs de santé des écosystèmes et indicateurs biologiques

OneAquaHealth a examiné une série d'indicateurs permettant d'évaluer la santé des cours d'eau urbains et leur capacité à signaler efficacement les risques pour la population humaine. Les indicateurs clés sélectionnés peuvent être de nature biologique, hydromorphologique et physico-chimique ; ils ont été choisis en fonction de leur sensibilité à l'urbanisation et aux changements environnementaux, de leur pertinence pour les risques sanitaires pour l'homme, ainsi que de la faisabilité d'une surveillance de routine.

Les **indicateurs biologiques** comprennent des éléments des communautés aquatiques tels que les poissons, les macroinvertébrés et les diatomées (algues microscopiques), qui sont déjà utilisés comme indicateurs de qualité écologique des cours d'eau dans le cadre de la directive-cadre européenne sur l'eau. En outre, OneAquaHealth a étudié les communautés de biofilms, les amphibiens, les oiseaux et les insectes volants présents dans les zones riveraines et la végétation des berges en tant qu'indicateurs One Health. Ces communautés se modifient lorsque les conditions se détériorent et reflètent les effets cumulatifs de plusieurs facteurs de stress au fil du temps, ce qui permet un suivi continu des changements dans les cours d'eau. Elles peuvent également présenter des modifications physiques (déformations, changements de taille) résultant de certains facteurs de stress.



La **qualité hydromorphologique** décrit la structure physique du cours d'eau et de ses berges, notamment le type et la diversité des habitats aquatiques, le substrat du lit et des berges, le type de courant, la taille du cours d'eau, la présence d'obstacles ou d'autres structures artificielles, ainsi que l'utilisation des terres en bordure. Ces caractéristiques influencent le continuum fluvial, les habitats disponibles pour la biote aquatique, la migration des espèces, ainsi que les sédiments, le débit et les transferts d'énergie au sein du bassin versant.

L'**intensité de l'utilisation des sols en milieu urbain**, mesurable par la densité d'imperméabilisation, reflète la densité de population et est particulièrement pertinente dans les villes. Elle s'accompagne souvent de la disparition ou de la dégradation des corridors riverains (arbres, arbustes et plantes herbacées le long des berges). En revanche, une végétation des berges intacte fournit de l'ombre, régule la température de l'eau et de l'air, filtre les polluants présents dans les eaux de ruissellement, stabilise les berges contre l'érosion et offre un habitat à la biodiversité aquatique et terrestre ; sa dégradation a donc des effets en cascade sur tous les autres indicateurs et services écosystémiques.

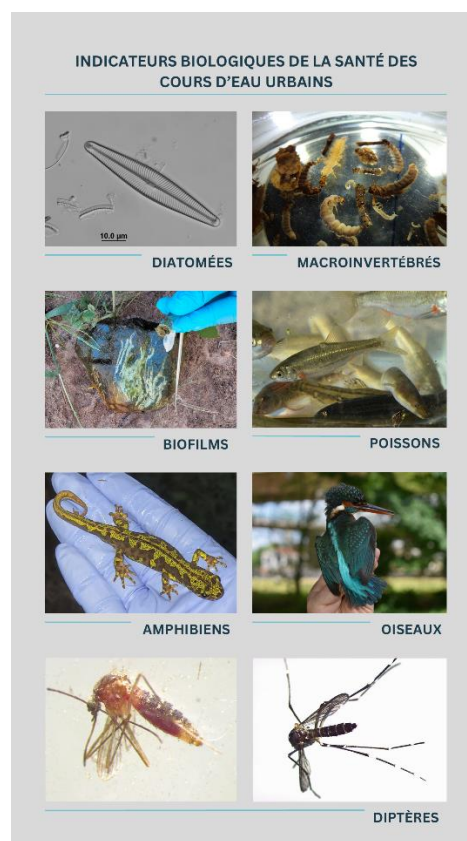
Les **propriétés physiques et chimiques** de l'eau comprennent le pH, l'oxygène dissous, les concentrations en nutriments (par exemple nitrates, nitrites, ammoniac, phosphates) ou d'autres polluants tels que les nouveaux polluants (par exemple, les médicaments). Les valeurs de ces variables peuvent être modifiées par de nombreux facteurs anthropiques, notamment les rejets d'eaux usées, le ruissellement provenant des surfaces imperméabilisées et des champs agricoles, la présence de barrières artificielles, le prélèvement d'eau et la suppression de la végétation des berges.

L'urbanisation nuit à la santé des écosystèmes d'eau douce

La **santé des écosystèmes** désigne la capacité des écosystèmes aquatiques à préserver leur structure, leur fonction et leur résilience face aux facteurs de stress environnementaux. Les données recueillies par OneAquaHealth montrent de manière constante que l'urbanisation dégrade les écosystèmes d'eau douce selon un gradient clair. La dégradation des écosystèmes d'eau douce entraîne une diminution de la diversité des organismes aquatiques (par exemple les invertébrés, les microalgues – diatomées, les poissons), avec une présence réduite ou l'absence d'espèces sensibles, ainsi qu'une augmentation de la proportion d'espèces tolérantes au stress.

Les **pressions d'urbanisation** sous-jacentes, qui conduisent à la dégradation des écosystèmes et au déclin de la biodiversité, comprennent notamment un excès de nutriments (par exemple, le phosphore total et les nitrates), la contamination par les médicaments, la modification du cours de l'eau (par exemple rectification, bétonnage, stabilisation), des ouvrages transversaux (tels que barrages et déversoirs), la lumière artificielle nocturne, l'imperméabilisation des sols en bordure et aux alentours par le pavage et l'urbanisation, la modification de la structure de la végétation des berges ainsi que les espèces aquatiques et terrestres envahissantes. Ces facteurs de stress sont directement liés aux processus d'urbanisation et aux activités humaines ; ils agissent souvent en synergie, ce qui entrave la capacité des cours d'eau urbains à abriter des communautés biologiques diversifiées et saines.

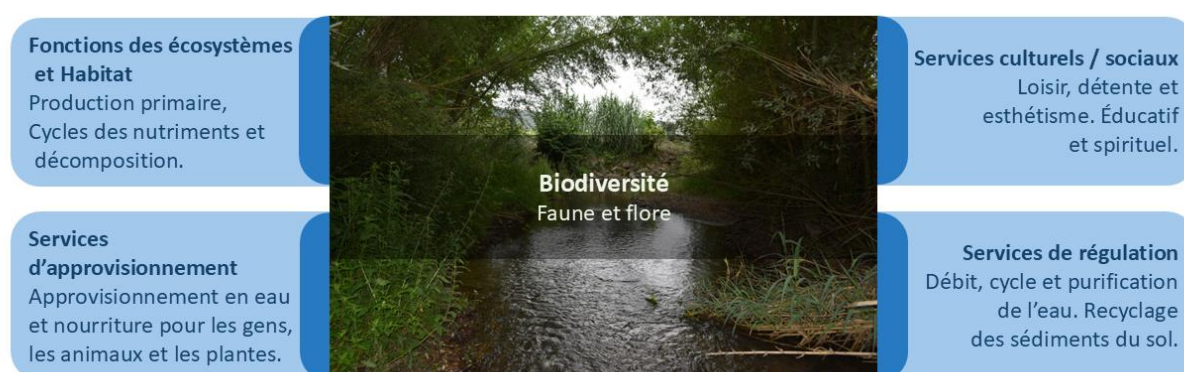
Les **macroinvertébrés et les diatomées** ont vu leur structure et leur composition communautaires se modifier, ont perdu des taxons sensibles et ont vu la fréquence de certaines espèces changer en raison de la pression de l'urbanisation. De plus, des invertébrés envahissants ont été recensés dans de nombreux cours d'eau urbains. Des déformations physiques des parois cellulaires des diatomées sont associées à la présence de médicaments et peuvent donc servir de signe avant-coureur de contaminations qui ne seraient pas détectées par la surveillance standard.



La **diversité des poissons** a diminué dans les cours d'eau les plus urbanisés, tandis que les espèces non indigènes ont augmenté. En tant que prédateurs et proies de premier plan, les poissons jouent un rôle essentiel dans la régulation des populations d'autres organismes, tels que les insectes, contribuant ainsi à la santé des écosystèmes et à celle de l'homme. De même, la diversité des oiseaux a diminué avec le niveau d'urbanisation, en particulier là où la végétation des berges était altérée, avec un déclin notable des espèces insectivores dans les cours d'eau les plus dégradés. Des espèces non indigènes étaient également présentes sur les sites les plus urbanisés. Les espèces d'amphibiens endémiques menacées étaient cantonnées aux cours d'eau moins dégradés et plus oxygénés, tandis que les espèces tolérantes occupaient un gradient plus large de dégradation urbaine. De plus, les sites dégradés abritaient des individus contaminés par des agents pathogènes (champignons et virus) connus pour provoquer une mortalité massive chez les amphibiens à l'échelle mondiale, ce qui suggère que le stress urbain facilite la propagation des maladies. L'état physique des individus reflétait également cette pression, certains spécimens présentant des tailles corporelles anormales par rapport aux populations de référence.

Les produits pharmaceutiques constituent des contaminants émergents préoccupants, dont les effets sur les organismes aquatiques sont avérés, tels qu'une mortalité accrue et une inhibition de la reproduction. Seize produits pharmaceutiques ont été observés sur 91 % des sites, souvent sous forme de mélanges complexes. Plusieurs composés signalés sur la liste de surveillance européenne 2025 ont été détectés dans plusieurs villes, confirmant une pollution pharmaceutique généralisée des cours d'eau urbains qui pourrait entraîner des risques pour la santé des organismes aquatiques et des êtres humains. Cette contamination était atténuée sur les sites présentant un bon état écologique.

La dégradation des eaux peut accroître les risques pour la santé humaine



OneAquaHealth a établi un lien entre la qualité écologique des eaux douces et la santé humaine dans toute l'Europe. Le déclin des services écosystémiques des eaux urbaines a été associé à un risque potentiellement accru de diverses maladies liées à la qualité de l'air et de l'eau ainsi qu'à la régulation du climat, mais aussi à une baisse des performances scolaires et du développement cognitif, ainsi qu'à une diminution des résultats thérapeutiques.

La dégradation des conditions écologiques des eaux urbaines a été associée à une mortalité par cause spécifique plus élevée et à une espérance de vie réduite.

Des plantes non indigènes ont été observées dans les zones périphériques des eaux urbaines et peuvent avoir une influence directe et indirecte sur la santé humaine par des irritations cutanées, des allergies ou des intoxications, mais aussi en créant des habitats propices aux vecteurs de maladies. La présence d'espèces végétales non indigènes, y compris d'espèces nuisibles, était liée à l'intensité de l'urbanisation.

Plusieurs espèces de diptères, connues pour transmettre des maladies, ont été observées dans la végétation des berges des cours d'eau urbains. Les diptères sont des insectes (par exemple les moustiques, les mouches) qui passent leurs premiers stades de vie dans l'eau ; certains sont des vecteurs d'agents

pathogènes (virus, bactéries, parasites) responsables de maladies telles que le virus du Nil occidental, la dengue et le chikungunya.

La dégradation des conditions de l'habitat entraîne le déclin des prédateurs d'insectes, notamment les amphibiens, les poissons et les oiseaux qui fréquentent la ripisylve, c'est-à-dire la végétation des berges, affaiblissant ainsi leur rôle essentiel de régulateurs naturels, avec des conséquences potentielles pour la santé publique.

L'analyse des biofilms dans les eaux urbaines a confirmé la présence de bactéries pathogènes, notamment celles responsables de l'anthrax, de la pneumonie et de la méningite. De plus, ces biofilms présentent une charge, une richesse et une diversité élevées de gènes de résistance aux antibiotiques, ce qui pourrait rendre les infections plus difficiles à traiter. Les zones plus urbanisées étaient associées à des risques plus élevés liés à la contamination microbienne et aux gènes de résistance aux antibiotiques.

SOUTIEN À LA PRISE DE DÉCISION EN MATIÈRE DE GESTION DES EAUX URBAINES : SOLUTIONS ET OUTILS

OneAquaHealth a développé une série de solutions et d'outils destinés à aider les décideurs à traduire les connaissances scientifiques en mesures concrètes pour des villes plus durables, disponibles via la plateforme « Hub/Solutions » (oneaquahealth.eu).



Système d'aide à la décision (SAD)

Le [système d'aide à la décision \(SAD\)](https://www.oneaquahealth.eu/decision-support-system/) OneAquaHealth est un outil numérique conçu pour guider les utilisateurs, étape par étape, depuis l'identification des principaux problèmes des cours d'eau urbains jusqu'à des solutions concrètes. Le SAD s'articule autour de trois composantes interdépendantes. La première consiste en une évaluation des indicateurs clés sélectionnés relatifs à la santé des écosystèmes et à la santé biologique, chacun étant étayé par des fiches d'information spécifiques accessibles aux non-spécialistes. La deuxième composante identifie les principaux facteurs de stress affectant un cours d'eau urbain donné en raison des pressions liées à l'urbanisation. La troisième et dernière composante est la Boîte à outils de solutions, un ensemble de mesures de réhabilitation adaptées aux problèmes identifiés. Les utilisateurs sont guidés à partir des résultats de l'évaluation des indicateurs clés de santé écosystémique et biologique pour diagnostiquer les facteurs de stress potentiels et reçoivent des recommandations sur mesure, fondées sur des données probantes. Le SAD fonctionne selon un flux de travail guidé accessible via la plateforme d'information ouverte OneAquaHealth <https://www.oneaquahealth.eu/decision-support-system/>.

La boîte à outils de solutions mise en œuvre dans le SAD s'appuie sur le catalogue OneAquaHealth des mesures de réhabilitation des cours d'eau urbains (<https://doi.org/10.5281/zenodo.20040211>), un document complet et fondé sur des données factuelles couvrant un large éventail d'interventions disponibles pour restaurer les cours d'eau urbains dégradés. Le catalogue propose des solutions techniques pour traiter les dimensions biologiques, morphologiques, hydrologiques, chimiques et sociales de la dégradation des cours d'eau, y compris des actions prioritaires telles que la lutte contre la pollution et la restauration de la végétation des berges, mais aussi des interventions structurelles. Un accent particulier est mis sur les solutions fondées sur la nature, notamment la renaturalisation des cours d'eau, la restauration des corridors des berges, la reconnexion des plaines inondables et la rétention d'eau quasi-naturelle, qui contribuent toutes simultanément à la restauration écologique, à la résilience climatique, à la régulation des crues et à la qualité de vie en milieu urbain. Pour chaque mesure, le catalogue détaille les objectifs, les scénarios d'application, les avantages écologiques et sanitaires, les contraintes de mise en œuvre, les liens avec les services écosystémiques, et démontre la faisabilité à l'aide d'exemples d'applications réussies.

City Dashboards et GEOSSIP

Les [City Dashboards](#), accessibles directement via GEOSSIP et la plateforme OneAquaHealth Open Information Hub (www.oneaquahealth.eu/city_dashboards), constituent un outil essentiel pour les autorités locales et le grand public. Ces outils interactifs, basés sur des cartes, permettent de visualiser des indicateurs écologiques et de qualité de l'eau clés pour les cours d'eau urbains des cinq villes participant au projet de recherche. Les utilisateurs peuvent sélectionner une ville et un point de mesure spécifique pour consulter des indicateurs tels que la qualité biologique, la teneur en nitrates et la biodiversité. Cela permet aux responsables et aux décideurs politiques d'évaluer plus facilement l'état des cours d'eau urbains et d'identifier les zones problématiques.

[GEOSSIP](#) (Geospatial and Satellite Information Platform, www.oneaquahealth.eu/geossip) intègre des données satellitaires d'observation de la Terre avec des mesures sur le terrain recueillies sur les sites de recherche OneAquaHealth et met ces informations à disposition sur une plateforme web. GEOSSIP garantit une gestion, un traitement et une consultation efficaces des données et regroupe les mesures sur le terrain, les analyses d'observation de la Terre, les contenus des utilisateurs et les indicateurs de santé dans un référentiel sécurisé et évolutif.

OneAquaHealth Citizen Science App

OneAquaHealth est conscient que la surveillance des cours d'eau urbains, à l'échelle et à la fréquence nécessaires pour prendre des décisions de gestion éclairées, ne peut reposer uniquement sur des analyses de terrain menées par des experts. [L'application de science citoyenne](#) OneAquaHealth (<https://apps.oneaquahealth.eu/login>) implique le grand public en tant que contributeur actif dans la surveillance environnementale. Elle élargit la portée et la continuité de la collecte de données sur l'état des cours d'eau urbains et génère des données scientifiquement valables qui peuvent contribuer à une prise de décision éclairée, tout en renforçant la sensibilisation des citoyens aux écosystèmes d'eau douce urbains de leur environnement et leur attachement à ceux-ci.

L'application permet aux citoyens de soumettre des observations géoréférencées des cours d'eau urbains, notamment des informations sur le type de cours d'eau, la couleur, la végétation, les caractéristiques du cours d'eau et l'utilisation des sols environnants, complétées par des photos et des vidéos. Elle comprend en outre des questions sur le bien-être humain qui reflètent la perspective « One Health » du projet, en recueillant la perception des citoyens quant à leur bien-être et leur lien avec les cours d'eau urbains.

RECOMMANDATIONS POLITIQUES

Donner la priorité à la restauration des écosystèmes en tant qu'investissement préventif dans la santé publique

Alors que les villes continuent de croître à un rythme sans précédent, l'urbanisme doit non seulement donner la priorité à des infrastructures sanitaires adéquates et à des conditions d'hygiène satisfaisantes, mais aussi à la prévention active des maladies et à la réduction de l'exposition de la population aux polluants et aux contaminants. La renaturation des cours d'eau urbains dégradés peut contribuer à réduire les risques sanitaires liés à la mauvaise qualité de l'eau, aux inondations, aux vagues de chaleur, à la perte de biodiversité et à l'accès limité aux espaces bleus et verts. C'est pourquoi la renaturation des écosystèmes d'eau douce urbains devrait être reconnue comme une mesure préventive en matière de santé publique. Les investissements dans la renaturation des écosystèmes ont le potentiel de réduire considérablement les dépenses de santé à long terme.

RÉHABILITATION DES COURS D'EAU URBAINS

- Suppression des matériaux artificiels (par exemple le béton)
- Renaturation et consolidation des cours d'eau et des berges à l'aide de matériaux naturels et de substrats autochtones
- Restauration des berges
- Création d'espaces permettant les crues naturelles (par exemple suppression des infrastructures grises des berges et des plaines alluviales)
- Suppression des obstacles à la connectivité longitudinale qui empêchent le passage de l'eau, des sédiments et des organismes (par exemple barrages, digues, grilles)
- Adaptation ou réduction de l'éclairage artificiel sur les berges
- Amélioration des systèmes d'assainissement et de traitement des eaux, entre autres

Les plans de santé devraient inclure des objectifs, des indicateurs et des mécanismes de financement visant à soutenir la protection et la restauration des écosystèmes urbains d'eau douce, en coordination avec les autorités chargées de l'urbanisme, de la gestion de l'eau et de la santé publique. La restauration et la réhabilitation des écosystèmes devraient donc être reconnues comme un effort commun visant à protéger à la fois la nature, la santé humaine et le bien-être.

Les résultats de OneAquaHealth confirment le rôle crucial des berges bien végétalisées pour réguler la température de l'eau et l'humidité de l'air, filtrer les polluants, soutenir les communautés biologiques et, en fin de compte, préserver les services écosystémiques dont dépend la population urbaine.

L'aménagement du paysage urbain devrait promouvoir et protéger activement la végétation des berges et l'intégrer dans les stratégies municipales et les plans de biodiversité. Lors de la restauration de la végétation des berges, l'accent devrait être mis sur un corridor diversifié composé d'espèces indigènes typiques des ripisylves de cette région et s'étendant le long des deux rives. Cela permet un processus de succession naturelle qui maintient le lien entre les écosystèmes terrestres et aquatiques. Cela garantit également que le corridor est exempt d'espèces exotiques envahissantes, exempt d'aménagements artificiels et évite le déboisement inutile de la végétation.

Établir un lien entre la santé de l'écosystème et la santé humaine à l'aide d'indicateurs intégrés

La politique européenne actuelle de l'eau, dont la directive-cadre sur l'eau (DCE) constitue la pièce maîtresse, se concentre principalement sur l'état écologique et ne prend pas systématiquement en compte les effets sur la santé liés à la dégradation des écosystèmes d'eau douce. Les évaluations de la santé des écosystèmes des cours d'eau urbains devraient aller au-delà des éléments de qualité biologique de la DCE ; ils devraient inclure un ensemble plus large et intégré d'indicateurs établissant un lien explicite entre l'écosystème et la santé humaine, notamment les diptères adultes sur les berges, les oiseaux, les amphibiens, les déformations des diatomées, les agents pathogènes présents dans les biofilms aquatiques et les résidus de médicaments dans l'eau.

L'intégration de ces indicateurs dans les cadres de surveillance existants constituerait une avancée concrète vers l'alignement de la politique européenne de l'eau sur un cadre « One Health », mais nécessite une coordination entre les différentes parties prenantes (par exemple les municipalités, les autorités environnementales et les autorités sanitaires). Le système d'aide à la décision OneAquaHealth, qui permet d'identifier les domaines d'intervention prioritaires et des mesures d'assainissement sélectionnées fondées sur des données probantes, fournit les connaissances factuelles nécessaires pour relever ce défi.

Renforcer la gouvernance à plusieurs niveaux et les systèmes de données intégrés pour la mise en œuvre de l'approche « One Health »

Le passage de la recherche à la pratique nécessite une coopération intersectorielle, une expertise multidisciplinaire et une coordination interinstitutionnelle aux niveaux national, régional et local. Les autorités devraient coopérer de manière intersectorielle dans les domaines de l'environnement, de la gestion de l'eau, de l'urbanisme et de la santé afin d'assurer une mise en œuvre coordonnée. Des systèmes de données intégrés sont indispensables pour harmoniser les informations écologiques, environnementales et sanitaires et permettre ainsi une surveillance commune, une responsabilité partagée et des décisions fondées sur des données factuelles.



À propos de cette Policy Brief

Cette note d'orientation est issue du projet OneAquaHealth, financé dans le cadre du programme de recherche « Horizon Europe » de l'Union européenne au titre de la convention de subvention n° 101086521.

Elle présente les principaux résultats de la recherche sur les écosystèmes aquatiques urbains et formule des recommandations politiques fondées sur des données probantes visant à promouvoir des villes plus saines et plus durables.

Rédigé en avril 2026.

Les points de vue et opinions exprimés dans ce document sont ceux des auteurs uniquement et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne ou de l'Agence exécutive européenne pour la recherche. Ni l'Union européenne ni l'organisme de financement ne peuvent en être tenus pour responsables.

Informations supplémentaires :

Projet OneAquaHealth :

www.oneaquahealth.eu

Publications de OneAquaHealth :

www.oneaquahealth.eu/project-publications

Contact:

mjf@ci.uc.pt

Réseaux sociaux



www.x.com/OneAquaHealth



www.linkedin.com/company/oneaquahealth



www.facebook.com/OneAquaHealth/

Citation: Janine P da Silva, Sónia RQ Serra, Ana R Calapez, Dirk S. Schmeller, Ângela Freitas, Carina Dantas, Marie Anne Eurie Forio, Harm op den Akker, Silje Havrevold Henni, Maria João Feio (2026) OneAquaHealth Policy Brief. Urban stream ecosystem health as a One Health priority. Horizon Europe: OneAquaHealth project. European Union. pp. 11 [project DOI: <https://doi.org/10.3030/101086521>].

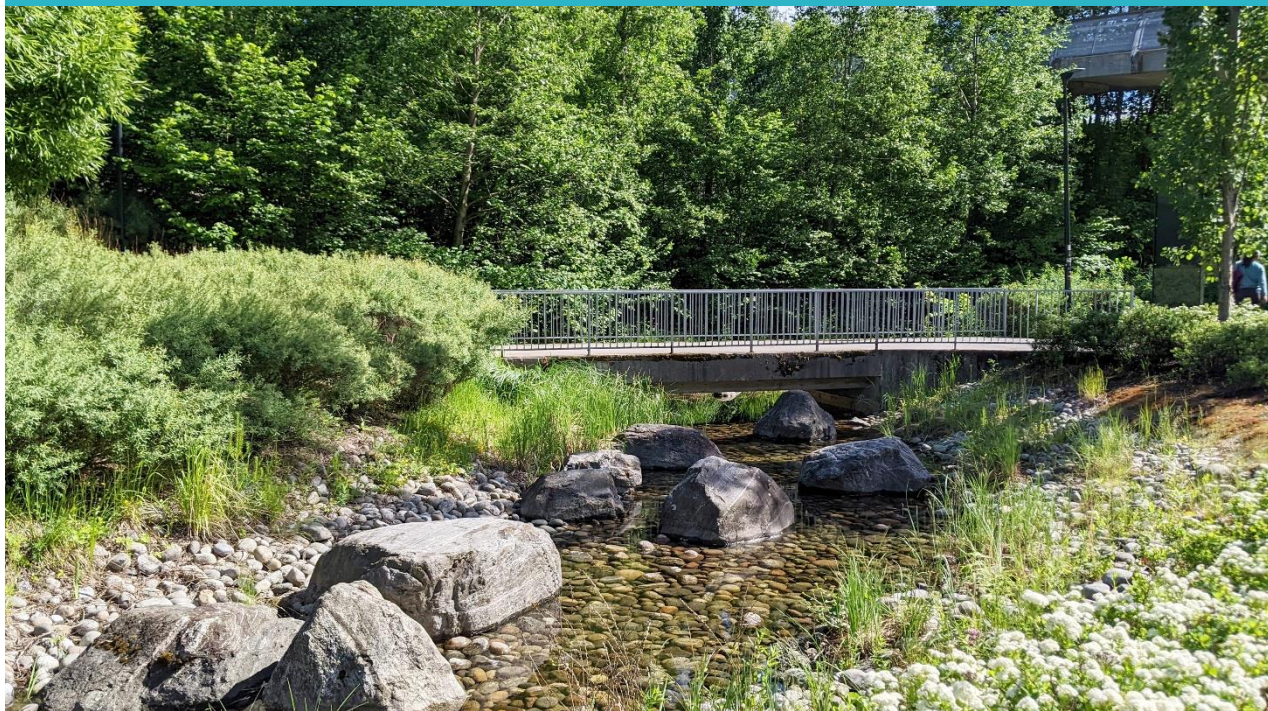


Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Research Infrastructure Consortium. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Avertissement : cette version n'a pas encore été approuvée par la Commission européenne et est donc susceptible d'être modifiée ultérieurement.

POLICY BRIEF

OneAquaHealth | Protecting Urban Aquatic Ecosystems to Promote One Health



Gesundheit urbaner Flusssysteme als OneHealth-Priorität

Die Wiederherstellung von Süßwasserökosystemen in urbanen Gebieten sollte als vorbeugende Maßnahme im Rahmen der „One Health“-Strategie priorisiert werden, um gleichzeitig die biologische Vielfalt zu schützen und das öffentliche Gesundheitsrisiko zu verringern. Es sind sofortige Investitionen erforderlich, um Uferzonen zu renaturieren, Flussläufe zu entsiegeln und Kläranlagen sowie Abwassersysteme zu modernisieren, um Verschmutzung mit neuen Schadstoffen zu bekämpfen. Die systematische Überwachung urbaner Gewässer muss in die Rahmenwerke der öffentlichen Gesundheitsüberwachung integriert werden. Die europäische Wasserpolitik, einschließlich der Wasserrahmenrichtlinie, sollte um „One Health“-Indikatoren erweitert werden, die Ökosysteme und menschliche Gesundheit verbinden.

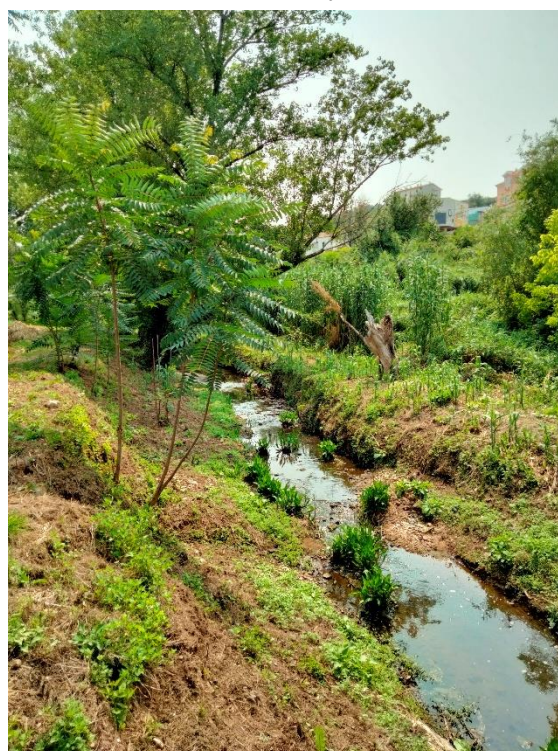
Im Rahmen der Initiative „OneAquaHealth“ wurden 100 städtische Gewässerstandorte in fünf europäischen Städten untersucht, um zu ermitteln, wie sich die Urbanisierung auf Süßwasserökosysteme auswirkt und inwiefern diese Verschlechterung Gesundheitsrisiken für den Menschen erhöhen kann. Die Ergebnisse bestätigen, dass die Verschlechterung der Ökosysteme und die menschliche Gesundheit eng miteinander verknüpft sind, während die Renaturierung städtischer Gewässer sowohl der Umwelt als auch der öffentlichen Gesundheit zugutekommt.

KWICHTIGE ERGEBNISSE

- Die Urbanisierung verschlechtert systematisch die Gesundheit von Süßwasserökosystemen und verringert die biologische Vielfalt in europäischen Städten. Haupttreiber sind Nährstoffbelastung, Verunreinigung durch Pharmazeutika, Begradigung und Versiegelung von Flussläufen, nächtliche künstliche Beleuchtung sowie der Verlust natürlicher Ufervegetation.
- Pharmazeutika wurden in 91 % der überwachten Standorte nachgewiesen, was auf eine weit verbreitete Kontamination mit Risiken für aquatische Organismen und Menschen hinweist.
- Morphologische Deformitäten bei Kieselalgen (Diatomeen) wurden als Frühwarnindikatoren für pharmazeutische Kontaminationen identifiziert, diese wären durch Standard-Monitoring nicht erfasst worden.
- Degradierete urbane Gewässer korrelieren mit einer höheren spezifischen Sterblichkeit und einer verringerten Lebenserwartung. Dies ist auf den Verlust von Ökosystemleistungen wie Wasserqualität, Klimaregulation und psychischer Gesundheit zurückzuführen.
- Urbane Gewässer beherbergen Insektengemeinschaften (Diptera) von öffentlichem Gesundheitsinteresse, darunter Mücken als Vektor von West-Nil-Virus, Dengue und Chikungunya. Die Zusammensetzung dieser Gemeinschaften wird durch Klima und lokale Habitatbedingungen, einschließlich Urbanisierungsdruck, geprägt.
- Insektenfressende Vögel, Amphibien und Fische sind natürliche Regulatoren von Vektor-Populationen. Schlechtere Habitatbedingungen führen zu deren Rückgang und schwächen die biologische Kontrolle von Insekten in Städten.
- Invasive gebietsfremde Pflanzen nehmen mit der Urbanisierung signifikant zu und bergen direkte Gesundheitsrisiken durch Hautreizungen, Allergien, Vergiftungen sowie die Schaffung günstiger Lebensräume für Krankheitsüberträger.
- Biofilme in stärker urbanisierten Gebieten tragen höhere Belastungen an klinisch relevanten Pathogenen und Antibiotikaresistenzgenen. Ein Risiko für die menschliche Gesundheit.

POLITIKEMPFEHLUNGEN

- Die Renaturierung von Süßwasserökosystemen in urbanen Gebieten muss in die strategische Gesundheitsplanung von Kommunen und Regionen integriert werden – als vorbeugende Public-Health-Maßnahme.
- Investitionen in die Wiederherstellung von Uferzonen, die Entsiegelung von Flussläufen und die Modernisierung von Kläranlagen sind dringend erforderlich, um die Wasserqualität und die ökologische Funktionsfähigkeit urbaner Gewässer zu verbessern.
- Die Überwachung von Diptera (z. B. Mücken) in urbanen Gewässern sollte in nationale Systeme der öffentlichen Gesundheitsüberwachung integriert werden, um das Risiko von durch Insekten übertragenen Krankheiten zu bewerten und einzudämmen.
- Die europäische Wasserpolicy muss über die Wasserrahmenrichtlinie hinaus erweitert werden, um „One Health“-Indikatoren einzubeziehen, die die Gesundheit der Süßwasserökosysteme und die menschliche Gesundheit direkt verknüpfen.

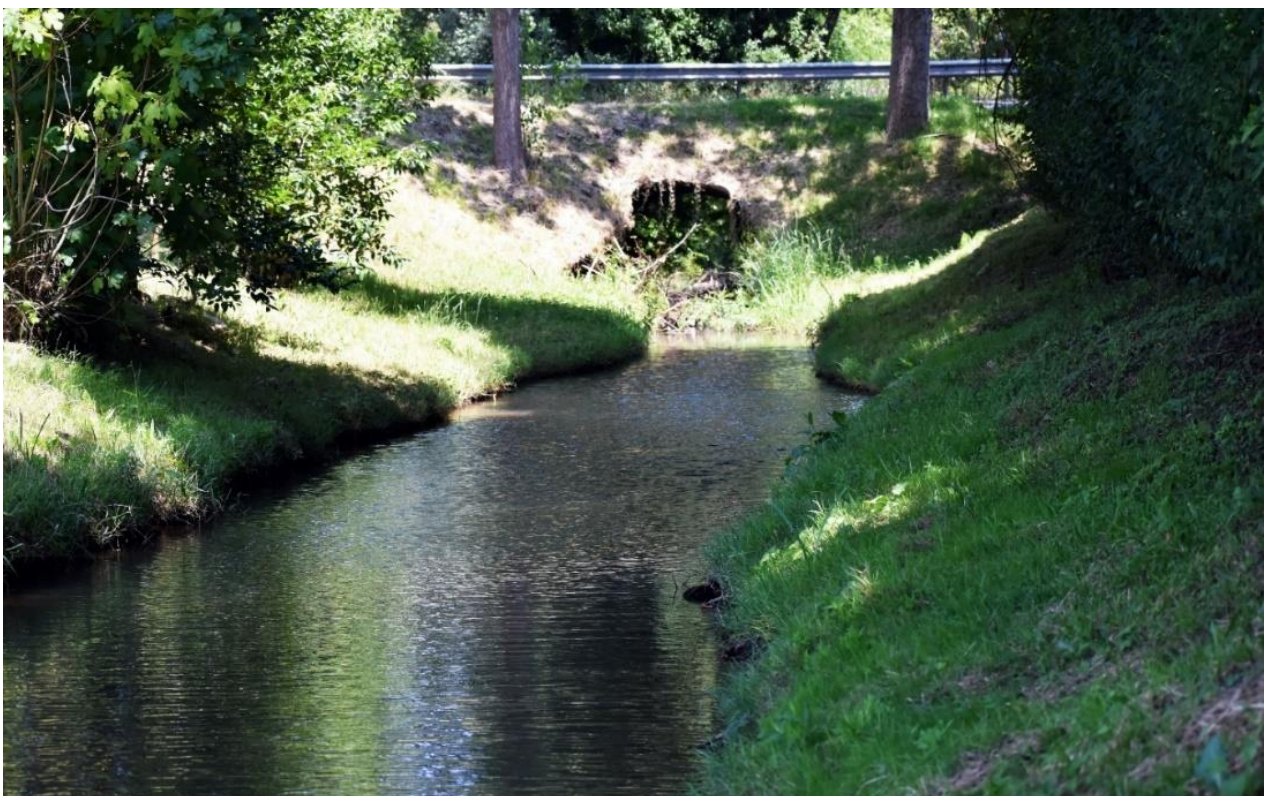


KONTEXT

Mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung lebt derzeit in Städten, die sich immer weiter ausdehnen. Wasserökosysteme in urbanisierten Landschaften bilden ökologische Korridore zwischen fragmentierten Naturgebieten, die eine breite Vielfalt an Ökosystemleistungen und Biodiversität unterstützen und so die Nachhaltigkeit von Städten verbessern können. In gutem Zustand tragen urbane Fließgewässer zur Regulierung von Wassertemperatur und Überschwemmungen bei, filtern Schadstoffe, verbessern Luft-, Boden- und Wasserqualität, unterstützen wertvolle Biodiversität und bieten Raum für Erholung und Wohlbefinden.

Die Gesundheit von Süßwasserökosystemen und die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen im urbanen Kontext sind daher untrennbar miteinander verknüpft: Die Verbesserung des einen verbessert direkt das andere und stellt ein Gleichgewicht zwischen Natur und Mensch her. In diesem Zusammenhang basiert der One-Health-Ansatz auf dem Grundsatz, dass menschliche Gesundheit, Tiergesundheit und Umweltgesundheit untrennbare Säulen eines gesunden und florierenden Planeten sind.

Die globale Urbanisierung stellt eine Herausforderung für den Naturschutz dar, insbesondere für Bach- und Flussökosysteme. Der Rückschnitt von Ufervegetation, die Verbauung der Gewässerläufe, versiegelte Flächen an den Ufern, die Wasserverschmutzung, der Lärm und übermäßige künstliche Beleuchtung verschlechtern den Zustand urbaner Gewässerläufe. Diese weit verbreitete Verschlechterung kann sich auf die menschliche Gesundheit auswirken. Degradiertere Süßwasserökosysteme reduzieren die Verfügbarkeit von sauberem Wasser, verringern die Biodiversität, fördern die Ausbreitung invasiver Arten, und schaffen Bedingungen, die aquatische Krankheitserreger verstärken. Degradation von solchen Ökosystemen begünstigen Krankheitsvektoren und erodieren die naturbasierten Puffer, die die menschliche Population vor Hitze, Überschwemmungen und Verschmutzung jeglicher Art schützen, und schwächen gleichzeitig die natürlichen Abwehrkräfte von Wildtieren und Menschen.



Das OneAquaHealth-Projekt konzentrierte sich auf 100 urbane Fließgewässer-Standorte in fünf europäischen Städten: Benevento (Italien), Coimbra (Portugal), Gent (Belgien), Oslo (Norwegen) und Toulouse (Frankreich). Das Projekt untersuchte, wie Urbanisierung die Degradierung aquatischer Ökosysteme und damit einhergehend die Zunahme physischer und psychischer Gesundheitsrisiken für Menschen vorantreibt. Die hier zusammengefassten Erkenntnisse unterstreichen den doppelten Handlungsauftrag, urbane Fließgewässer zu schützen und wiederherzustellen, als kritische Prioritäten sowohl für den Umweltschutz als auch für die öffentliche Gesundheit, um nachhaltigere, gesündere Städte zu schaffen.

NEUE ERKENNTNISSE

Ökosystem- und biologische Gesundheitsindikatoren

OneAquaHealth untersuchte eine Reihe von **Indikatoren** zur Bewertung der **Gesundheit urbaner Fließgewässer** und wie wirksam diese Indikatoren ein **Risiko für die menschliche Bevölkerung** signalisieren können. Ausgewählte Schlüsselindikatoren können **biologischer, hydromorphologischer** und **physikalisch-chemischer** Natur sein und wurden entsprechend ihrer Empfindlichkeit gegenüber Urbanisierung und Umweltveränderungen, der Relevanz für Gesundheitsrisiken des Menschen, sowie der Durchführbarkeit im Rahmen einer Routineüberwachung ausgewählt.

Biologische Indikatoren umfassen Elemente aquatischer Lebensgemeinschaften wie **Fische, Makroinvertebraten** und **Diatomeen** (mikroskopische Algen), die bereits als ökologische Qualitätsindikatoren von Flüssen im Rahmen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie verwendet werden.



Darüber hinaus untersuchte OneAquaHealth **Biofilm-Gemeinschaften, Amphibien, Vögel und fliegende Insekten** in den Uferbereichen und die **Ufervegetation** als **One-Health-Indikatoren**. Diese Lebensgemeinschaften verändern sich, wenn sich die Bedingungen verschlechtern, und spiegeln die kumulativen Auswirkungen mehrerer Stressfaktoren über die Zeit wider. Durch regelmässiges Monitoring können so eine kontinuierliche Aufzeichnung von Veränderungen in den Gewässern ermöglicht werden. Biologische Indikatoren erfassen auch körperliche Veränderungen (Deformationen, Veränderungen der Körpergröße), die eine Folge bestimmter Stressfaktoren sein können.

Hydromorphologische Qualität beschreibt die **physische Struktur** des **Gewässers** und seiner **Ufer**, einschließlich der Art und Vielfalt aquatischer Lebensräume, des Substrats von Flußbett und Ufern, des Strömungstyps, der Gewässergröße, des Vorhandenseins von Querbauwerken oder anderen künstlichen Strukturen sowie der Landnutzung in den Randbereichen.

Urbane Landnutzungsintensität, messbar durch die Versiegelungsdichte, spiegelt die Bevölkerungsdichte wider und ist besonders relevant in Städten. Sie geht häufig mit der Entfernung oder Degradierung von Uferkorridoren (Bäume, Sträucher und Krautpflanzen entlang der Gewässerränder) einher. Intakte Ufervegetation hingegen spendet Schatten, reguliert Wasser- und Lufttemperatur, filtert Schadstoffe aus dem Oberflächenabfluss, stabilisiert die Ufer gegen Erosion und bietet Lebensraum für aquatische und terrestrische Biodiversität; ihre Degradierung hat daher Kaskadeneffekte auf alle anderen Indikatoren und Ökosystemleistungen.

Physikalische und chemische Wassereigenschaften umfassen pH-Wert, den Sauerstoffgehalt des Wasser, Nährstoffkonzentrationen (z. B. Nitrate, Nitrite, Ammoniak, Phosphate) oder andere Schadstoffe (z. B. Arzneimittel). Die Werte dieser Variablen können durch viele anthropogene Faktoren verändert werden, darunter Abwassereinleitungen, Abfluss von versiegelten Flächen und landwirtschaftlichen Feldern, das Vorhandensein künstlicher Barrieren, Wasserentnahme und die Entfernung von Ufervegetation.

Urbanisierung beeinträchtigt die Gesundheit von Süßwasserökosystemen

Ökosystemgesundheit beschreibt die Fähigkeit aquatischer Ökosysteme, ihre Struktur, Funktion und Widerstandsfähigkeit unter Umweltstressoren aufrechtzuerhalten. Die von OneAquaHealth gesammelten Erkenntnisse zeigen konsistent, dass die Urbanisierung Süßwasserökosysteme entlang eines klaren Gradienten verschlechtern. Diese Verschlechterung von Süßwasserökosystemen führt zu einer Abnahme der Vielfalt aquatischer Organismen (z. B. Insekten, Mikroalgen, Fische), mit einem geringeren Vorkommen oder Fehlen empfindlicher Arten und einem Anstieg des Anteils stresstoleranter Arten.

Die zugrundeliegenden Urbanisierungsdrücke, die zur Ökosystemdegradierung und zum Rückgang der Biodiversität führen, waren unter anderem: überschüssige Nährstoffe (z. B. Gesamtphosphor und Nitrate), Kontamination durch Arzneimittel, Veränderung des Gewässerlaufs (z. B. Begradigung, Betonierung, Befestigung), Querverbauungen (wie Staudämme und Wehre), künstliches Licht bei Nacht, Versiegelung der Böden an den Rändern und in der Umgebung durch Pflasterung und Bebauung, Veränderung der Ufervegetationsstruktur sowie aquatische und terrestrische invasive Arten.

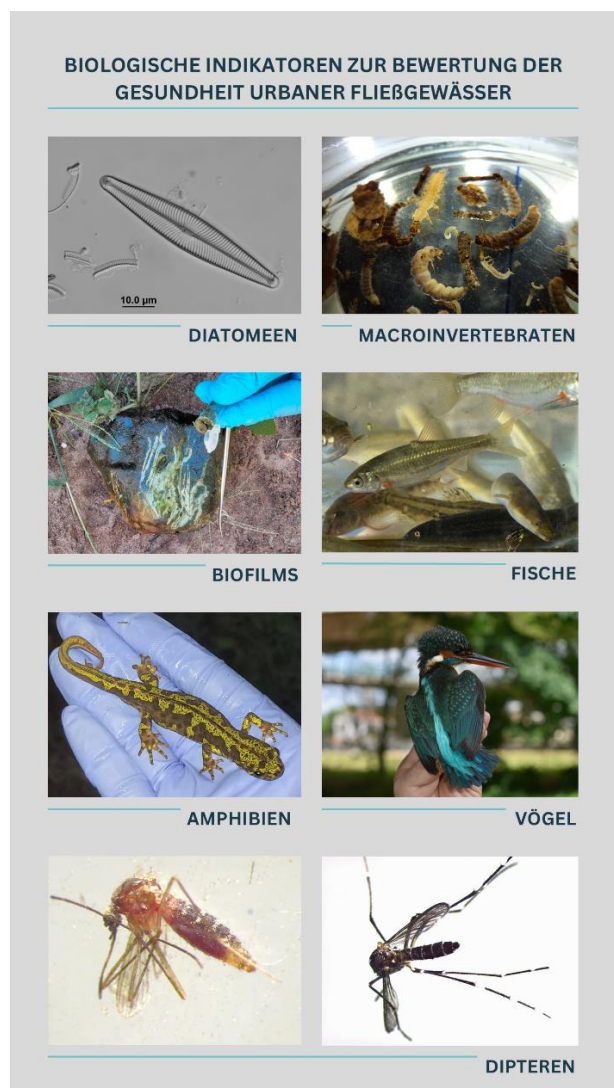
Makroinvertebraten und Diatomeen (Mikroalgen) veränderten ihre Gemeinschaftsstruktur und -zusammensetzung, verloren empfindliche Taxa und änderten die Häufigkeit bestimmter Arten infolge des Urbanisierungsdrucks. Darüber hinaus wurden invasive Insekten in vielen urbanen Gewässern erfasst. Physische Deformationen der Mikroalgen-Zellwände wurden mit dem Vorhandensein von Arzneimitteln in Verbindung gebracht und können daher als Frühwarnzeichen für Kontaminationen dienen, die durch eine Standardüberwachung nicht erkannt würden.

Die **Fischvielfalt** nahm in stärker urbanisierten Gewässern ab, während die Zahl der nicht-heimischen Arten zunahm. Als Spitzenprädatoren und Beutetiere spielen Fische eine wichtige Rolle bei der Regulierung der Populationen anderer Organismen, wie beispielsweise Insekten, und tragen so zur Gesundheit des Ökosystems und des Menschen bei. In ähnlicher Weise nahm die Vogelvielfalt mit zunehmendem Urbanisierungsgrad ab, insbesondere dort, wo die Ufervegetation verändert war, wobei in den am stärksten geschädigten Gewässern ein deutlicher Rückgang der insektenfressenden Arten zu verzeichnen war. An den am stärksten urbanisierten Standorten waren zudem nicht-heimische Arten zu beobachten. Endemische Amphibienarten, deren Erhalt als wichtig gilt, waren auf weniger geschädigte und sauerstoffreichere Fließgewässer beschränkt, während tolerante Arten ein breiteres Spektrum an städtischer Degradation besiedelten. Darüber hinaus wiesen geschädigte Standorte Individuen auf, die mit Krankheitserregern (Pilzen und Viren) befallen waren, von denen bekannt ist, dass sie weltweit Massensterben bei Amphibien verursachen. Dies deutet darauf hin, dass städtischer Stress die Ausbreitung von Krankheiten begünstigt. Auch der individuelle körperliche Zustand spiegelte diesen Druck wider, wobei einige Exemplare im Vergleich zu Referenzpopulationen abnormale Körpergrößen aufwiesen.

Arzneimittel gelten als neu auftretende Schadstoffe, deren Auswirkungen auf Wasserorganismen bekannt sind, darunter eine erhöhte Sterblichkeit und eine Beeinträchtigung der Fortpflanzung. Sechzehn Arzneimittel wurden an 91 % der Standorte nachgewiesen, oft als komplexe Gemische. Mehrere auf der Europäischen Beobachtungsliste 2025 aufgeführte Verbindungen wurden in mehreren Städten nachgewiesen, was die weitverbreitete Arzneimittelverschmutzung städtischer Fließgewässer bestätigt, die zu Risiken für die Gesundheit von Wasserorganismen und Menschen führen könnte. An Standorten mit gutem ökologischen Zustand war diese Kontamination geringer.

Degradierte Gewässer können menschliche Gesundheitsrisiken erhöhen

OneAquaHealth stellte einen Zusammenhang zwischen der ökologischen Qualität von Süßwasser und der menschlichen Gesundheit in ganz Europa her. Der Rückgang der Ökosystemleistungen urbaner Gewässer wurde mit einem potenziell erhöhten Risiko für verschiedene Erkrankungen im Zusammenhang mit Luft- und Wasserqualität und Klimaregulierung sowie mit verminderter Bildungs- und kognitiver Entwicklung und therapeutischen Leistungen in Verbindung gebracht.





Schlechtere ökologische Bedingungen urbaner Gewässer waren mit **höherer ursachenspezifischer Sterblichkeit** und **reduzierter Lebenserwartung** verbunden.

Nicht-heimische Pflanzen wurden in den Randbereichen urbaner Gewässer gefunden und können die menschliche Gesundheit direkt und indirekt beeinflussen: durch Hautreizungen, Allergien oder Vergiftungen, aber auch durch die Schaffung geeigneter Lebensräume für Krankheitsvektoren. Das Vorkommen nicht-heimischer Pflanzenarten war mit der Urbanisierungsintensität verbunden.

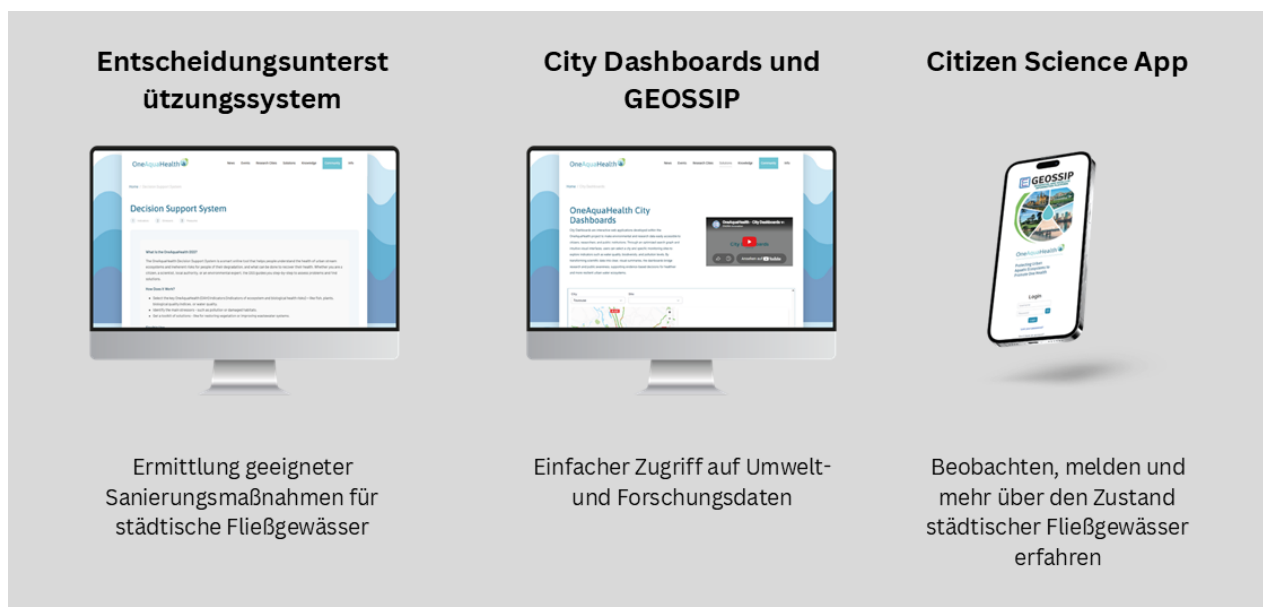
Mehrere **Insektenarten (z. B. Mücken, Fliegen)**, die Krankheiten übertragen können, wurden in der Vegetation der urbanen Gewässerränder gefunden. Diese Insekten (z. B. Mücken, Fliegen) verbringen ihre frühen Lebensstadien im Wasser, und einige sind Vektoren von Krankheitserregern (Viren, Bakterien, Parasiten), die Krankheiten wie das West-Nil-Virus, Dengue und Chikungunya verursachen.

Degradiertere Habitatbedingungen führen zum Rückgang von **Insektenfressern**, darunter Amphibien, Fische und Vögel, die die Ufergehölze nutzen, und schwächen damit ihre wichtige Rolle als natürliche Regulatoren, mit potenziellen Folgen für die öffentliche Gesundheit

Die Analyse von **Biofilmen** in urbanen Gewässern bestätigte das Vorkommen von **gesundheitsrelevanten Bakterien**, darunter solche, die für Milzbrand, Lungenentzündung und Meningitis verantwortlich sind. Darüber hinaus weisen diese Biofilme eine hohe Last, Reichhaltigkeit und Vielfalt von **Antibiotikaresistenzgenen** auf, was Infektionen schwerer behandelbar machen könnte. Stärker urbanisierte Gebiete waren mit größeren Risiken durch mikrobielle Belastung und Antibiotikaresistenzgene verbunden.

UNTERSTÜTZUNG DER ENTSCHEIDUNGSFINDUNG IM URBANEN GEWÄSSERMANAGEMENT: LÖSUNGEN UND WERKZEUGE

OneAquaHealth hat eine Reihe von Lösungen und Werkzeugen entwickelt, die Entscheidungsträger dabei unterstützen können, wissenschaftliche Erkenntnisse in konkrete Maßnahmen für nachhaltigere Städte umzusetzen, die über den Hub/Solutions (oneaquahealth.eu) verfügbar sind.



Entscheidungsunterstützungssystem (DSS)

Das **OneAquaHealth-Entscheidungsunterstützungssystem (DSS)** ist ein digitales Werkzeug, das Benutzer Schritt für Schritt von der Identifizierung der Hauptprobleme urbaner Gewässer zu spezifischen Lösungen führt. Das DSS gliedert sich in drei verbundene Komponenten: eine Bewertung ausgewählter Schlüsselindikatoren für Ökosystem- und biologische Gesundheit, die Identifizierung der Hauptstressfaktoren und schließlich das **Lösungs-Toolkit**, ein Paket von Rehabilitierungsmaßnahmen, die auf die identifizierten Probleme bestmöglich abgestimmt sind. Das DSS funktioniert über einen geführten Arbeitsablauf, der über den OneAquaHealth Open Information Hub zugänglich ist. <https://www.oneaquahealth.eu/decision-support-system/>.

Das im DSS implementierte Lösungs-Toolkit basiert auf dem OneAquaHealth-Maßnahmenkatalog zur Sanierung städtischer Fließgewässer (<https://doi.org/10.5281/zenodo.20040211>), einem umfassenden, evidenzbasierten Dokument, das ein breites Spektrum an Maßnahmen zur Wiederherstellung geschädigter städtischer Gewässer abdeckt. Der Katalog bietet technische Lösungen für die biologischen, morphologischen, hydrologischen, chemischen und sozialen Aspekte der Gewässerschädigung, darunter vorrangige Maßnahmen wie die Bekämpfung von Verschmutzung und die Wiederherstellung der Ufervegetation, aber auch bauliche Eingriffe. Besonderes Augenmerk wird auf naturbasierte Lösungen gelegt, darunter die Renaturierung von Fließgewässern, die Wiederherstellung von Uferkorridoren, die Wiederanbindung von Auen und die naturnahe Wasserrückhaltung, die alle gleichzeitig zur ökologischen Erholung, zur Klimaresilienz, zur Hochwasserregulierung und zur Lebensqualität in Städten beitragen. Für jede Maßnahme werden im Katalog die Ziele, Anwendungsszenarien, ökologischen und gesundheitlichen Vorteile sowie Umsetzungs Hindernisse und der Zusammenhang mit Ökosystemleistungen detailliert beschrieben und die Machbarkeit anhand erfolgreicher Anwendungsbeispiele aufgezeigt.

City Dashboards und GEOSSIP

Die [City Dashboards](https://www.oneaquahealth.eu/city_dashboards), die direkt über GEOSSIP und den OneAquaHealth Open Information Hub (www.oneaquahealth.eu/city_dashboards) zugänglich sind, stellen ein wichtiges Instrument für Kommunalbehörden und die Öffentlichkeit dar. Diese interaktiven, kartenbasierten Tools visualisieren wichtige ökologische Indikatoren und Wasserqualitätsindikatoren für städtische Fließgewässer in den fünf

Forschungsstädten. Nutzer können eine Stadt und einen bestimmten Messpunkt auswählen und Indikatoren wie die biologische Qualität, den Nitratstatus und den Artenreichtum einsehen. Dies erleichtert es Verantwortlichen und politischen Entscheidungsträgern, den Zustand städtischer Fließgewässer zu beurteilen und Problembereiche zu identifizieren.

[GEOSSIP](http://www.oneaquahealth.eu/geossip) (Geospatial and Satellite Information Platform, www.oneaquahealth.eu/geossip) integriert Erdbeobachtungssatellitendaten mit Vor-Ort-Messungen, die an den OneAquaHealth-Forschungsstandorten erhoben wurden, und stellt diese Informationen auf einer webbasierten Plattform bereit. GEOSSIP gewährleistet eine effiziente Handhabung, Verarbeitung und Abfrage von Daten und fasst Vor-Ort-Messungen, Erdbeobachtungsanalysen, Nutzerinhalte und Gesundheitsindikatoren in einem sicheren, skalierbaren Repository zusammen.

The OneAquaHealth Citizen Science App

OneAquaHealth ist sich bewusst, dass die Überwachung städtischer Fließgewässer im notwendigen Umfang, der für fundierte Managemententscheidungen erforderlich sind, nicht allein auf Felduntersuchungen durch Experten beruhen kann. Die OneAquaHealth [Citizen Science App](https://apps.oneaquahealth.eu/login) (<https://apps.oneaquahealth.eu/login>) bindet die breite Öffentlichkeit als aktive Mitwirkende in die Umweltüberwachung ein. Sie erweitert die Reichweite und Kontinuität der Datenerhebung zum Zustand städtischer Fließgewässer und generiert wissenschaftlich wertvolle Daten, die zur fundierten Entscheidungsfindung beitragen können, während gleichzeitig das Bewusstsein der Bürger für die städtischen Süßwasserökosysteme in ihrer Umgebung und ihre Verbundenheit mit diesen gestärkt wird.

Die App ermöglicht es Bürgern, georeferenzierte Beobachtungen von städtischen Gewässern einzureichen, darunter Informationen zu Wasserlaufarten, Farbe, Vegetation, Gewässermerkmalen und der umgebenden Landnutzung, ergänzt durch Foto- und Video-Uploads. Darüber hinaus enthält sie Fragen zum menschlichen Wohlbefinden, die die One-Health-Perspektive des Projekts widerspiegeln, indem sie die Wahrnehmung der Bürger hinsichtlich ihres Wohlbefindens und ihrer Verbindung zu städtischen Gewässern erfassen.

POLITIKEMPFEHLUNGEN

Ökosystemwiederherstellung als präventive Investition in die öffentliche Gesundheit priorisieren

Da Städte weiterhin in beispiellosem Tempo wachsen, muss die Stadtplanung nicht nur einer angemessenen Gesundheitsinfrastruktur und hygienischen Bedingungen Vorrang einräumen, sondern auch der aktiven Krankheitsprävention und der Verringerung der Belastung der Bevölkerung durch Schadstoffe und Verunreinigungen. Die Renaturierung geschädigter städtischer Fließgewässer kann dazu beitragen, Gesundheitsrisiken zu verringern, die mit schlechter Wasserqualität, Überschwemmungen, Hitzewellen, dem Verlust der biologischen Vielfalt und dem eingeschränkten Zugang zu blau-grüner Infrastruktur verbunden sind. Daher sollte die Renaturierung städtischer Süßwasserökosysteme als eine Form der präventiven Maßnahme im Bereich der öffentlichen Gesundheit anerkannt werden. Investitionen in die Renaturierung von Ökosystemen haben das Potenzial, die Gesundheitsausgaben im Laufe der Zeit erheblich zu senken.

Gesundheitspläne sollten Ziele, Indikatoren und Finanzierungsmechanismen enthalten, die den Schutz und die Wiederherstellung städtischer Süßwasserökosysteme unterstützen, und zwar in Abstimmung mit den Behörden für Stadtplanung, Wasserwirtschaft und öffentliche Gesundheit. Die Wiederherstellung und Sanierung von Ökosystemen sollte daher als gemeinsame Anstrengung zum Schutz sowohl der Natur als auch der menschlichen Gesundheit und des Wohlbefindens anerkannt werden.

Die Ergebnisse von OneAquaHealth bestätigen die entscheidende Rolle von Uferzonen mit gut bewachsenen Rändern, um Wassertemperatur und Luftfeuchtigkeit zu regulieren, Schadstoffe zu filtern, biologische Gemeinschaften zu unterstützen und letztlich die Ökosystemleistungen zu schützen, von denen die städtische Bevölkerung abhängt. Die städtische Landschaftsplanung sollte die Ufervegetation aktiv fördern und schützen und sie in kommunale Strategien und Biodiversitätspläne integrieren. Bei der Wiederherstellung der Ufervegetation sollte der Schwerpunkt auf einem vielfältigen Korridor mit einheimischen Arten liegen, die für die Uferzonen dieser Region typisch sind und sich entlang beider Ufer erstrecken. Dies ermöglicht einen natürlichen Sukzessionsprozess, der die Verbindung zwischen terrestrischen und aquatischen Ökosystemen aufrechterhält, und stellt sicher, dass der Korridor frei von invasiven gebietsfremden Arten sowie von künstlicher Gestaltung oder unnötiger Rodung der Vegetation ist.

URBAN STREAM RESTORATION

- Beseitigung künstlicher Materialien (z. B. Beton)
- Renaturierung und Befestigung von Flussläufen und Uferbereichen mit natürlichen Materialien und autochthonen Substraten
- Wiederherstellung der Uferzonen
- Schaffung von Raum für natürliche Überschwemmungen (z. B. Beseitigung grauer Infrastruktur aus Uferbereichen und Auen)
- Beseitigung von Hindernissen für die Längsvernetzung, die den Durchfluss von Wasser, Sedimenten und Organismen verhindern (z. B. Dämme, Wehre, Gitter)
- Anpassung oder Reduzierung des künstlichen Lichts an den Ufern von Fließgewässern
- Verbesserung der Abwassersysteme und Wasseraufbereitung, u. a.

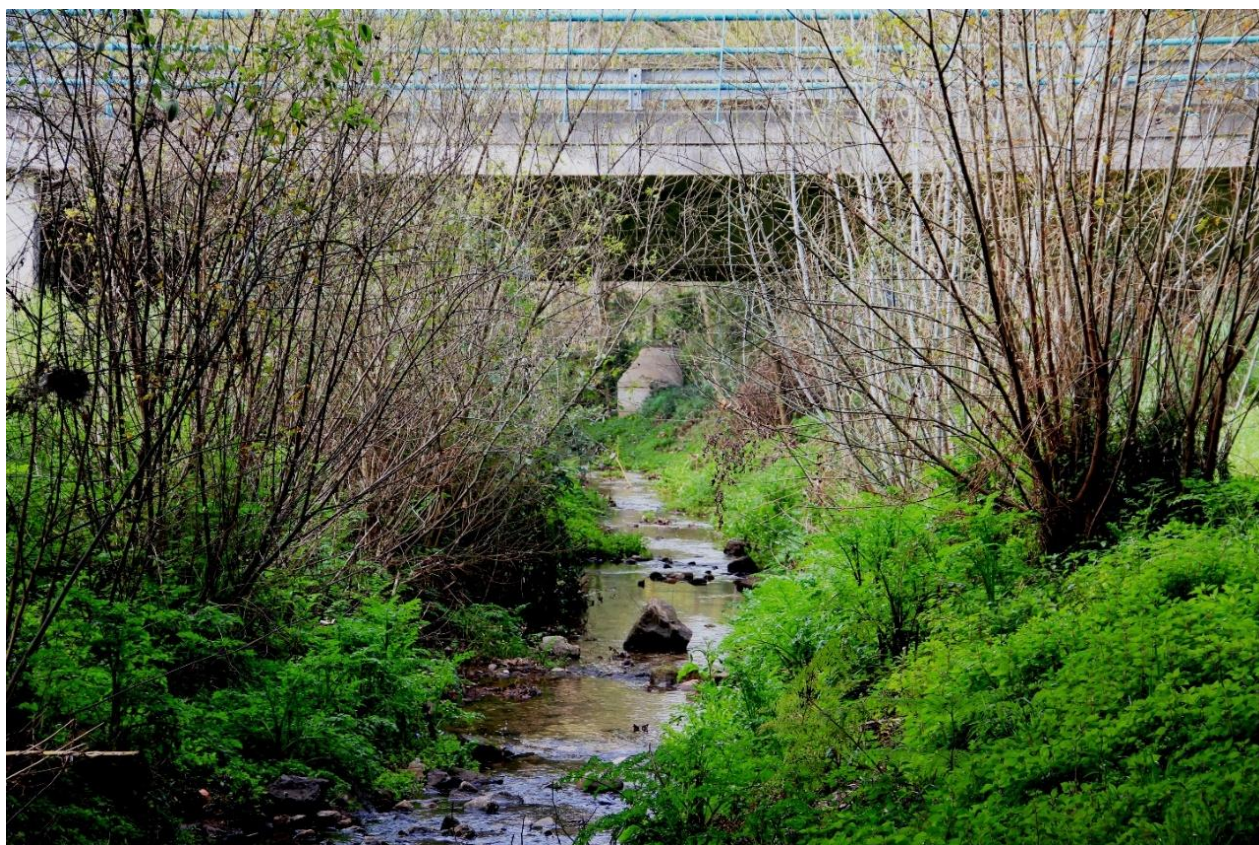
Die Gesundheit des Ökosystems und die menschliche Gesundheit durch integrierte Indikatoren miteinander verknüpfen

Die aktuelle europäische Wasserpolitik, deren Kernstück die Wasserrahmenrichtlinie bildet, konzentriert sich in erster Linie auf den ökologischen Zustand und berücksichtigt die gesundheitlichen Auswirkungen der Verschlechterung von Süßwasserökosystemen nicht systematisch. Bewertungen der Ökosystemgesundheit städtischer Fließgewässer sollten über die biologischen Qualitätskomponenten der Richtlinie hinausgehen und Indikatoren einbeziehen, die eine explizite Verbindung zwischen Ökosystem und menschlicher Gesundheit herstellt. Diese sollten nach OAH Erkenntnissen adulte Insekten am Ufer, Vögel, Amphibien, Deformationen bei Mikroalgen, Krankheitserreger in aquatischen Biofilmen und Arzneimittelrückstände im Wasser beinhalten.

Die Einbeziehung dieser Indikatoren in bestehende Überwachungsrahmen würde einen konkreten Schritt zur Angleichung der europäischen Wasserpolitik an einen One-Health-Rahmen darstellen, erfordert jedoch die Koordination zwischen verschiedenen Interessengruppen (z. B. Kommunen, Umweltbehörden, Gesundheitsbehörden). Das OneAquaHealth-Entscheidungshilfesystem, das die Identifizierung vorrangiger Interventionsbereiche und ausgewählter beweisbasierter Sanierungsmaßnahmen ermöglicht, liefert die notwendigen, beweisbasierten Erkenntnisse, um diese Herausforderung zu bewältigen.

Stärkung der mehrstufigen Governance und integrierter Datensysteme für die Umsetzung des One-Health-Konzepts

Der Übergang von der Forschung zur Praxis erfordert sektorübergreifende Zusammenarbeit, multidisziplinäres Fachwissen und die institutionenübergreifende Koordination auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene. Die Behörden sollten sektorübergreifend in den Bereichen Umwelt, Wasserwirtschaft, Stadtplanung und Gesundheitswesen zusammenarbeiten, um eine koordinierte Umsetzung sicherzustellen. Integrierte Datensysteme sind unerlässlich, um ökologische, umweltbezogene und gesundheitsbezogene Informationen aufeinander abzustimmen und so eine gemeinsame Überwachung, gemeinsame Verantwortlichkeit und evidenzbasierte Entscheidungen zu ermöglichen.



Über diesen Policy Brief

Dieser Policy Brief ist ein Ergebnis des OneAquaHealth-Projekts, das im Rahmen des Forschungsprogramms „Horizont Europa“ der Europäischen Union unter der Fördervereinbarung Nr. 101086521 finanziert wird.

Er stellt die wichtigsten Forschungsergebnisse zu städtischen aquatischen Ökosystemen vor und liefert evidenzbasierte politische Empfehlungen zur Förderung gesünder und nachhaltiger Städte.

Erstellt im April 2026.

Die darin geäußerten Ansichten und Meinungen sind ausschließlich die der Autoren und spiegeln nicht unbedingt die der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Forschung wider. Weder die Europäische Union noch die Förderstelle können dafür haftbar gemacht werden.

Mehr Informationen:

OneAquaHealth Projekt:

www.oneaquahealth.eu

OneAquaHealth Veröffentlichungen:

www.oneaquahealth.eu/project-publications

Kontakt:

mjf@ci.uc.pt

Sociale Medien



www.x.com/OneAquaHealth



www.linkedin.com/company/oneaquahealth



www.facebook.com/OneAquaHealth/

Zitierung: Janine P da Silva, Sónia RQ Serra, Ana R Calapez, Dirk S. Schmeller, Ângela Freitas, Carina Dantas, Marie Anne Eurie Forio, Harm op den Akker, Silje Havrevold Henni, Maria João Feio (2026) OneAquaHealth Policy Brief. Urban stream ecosystem health as a One Health priority. Horizon Europe: OneAquaHealth project. European Union. pp. 11 [project DOI: <https://doi.org/10.3030/101086521>].

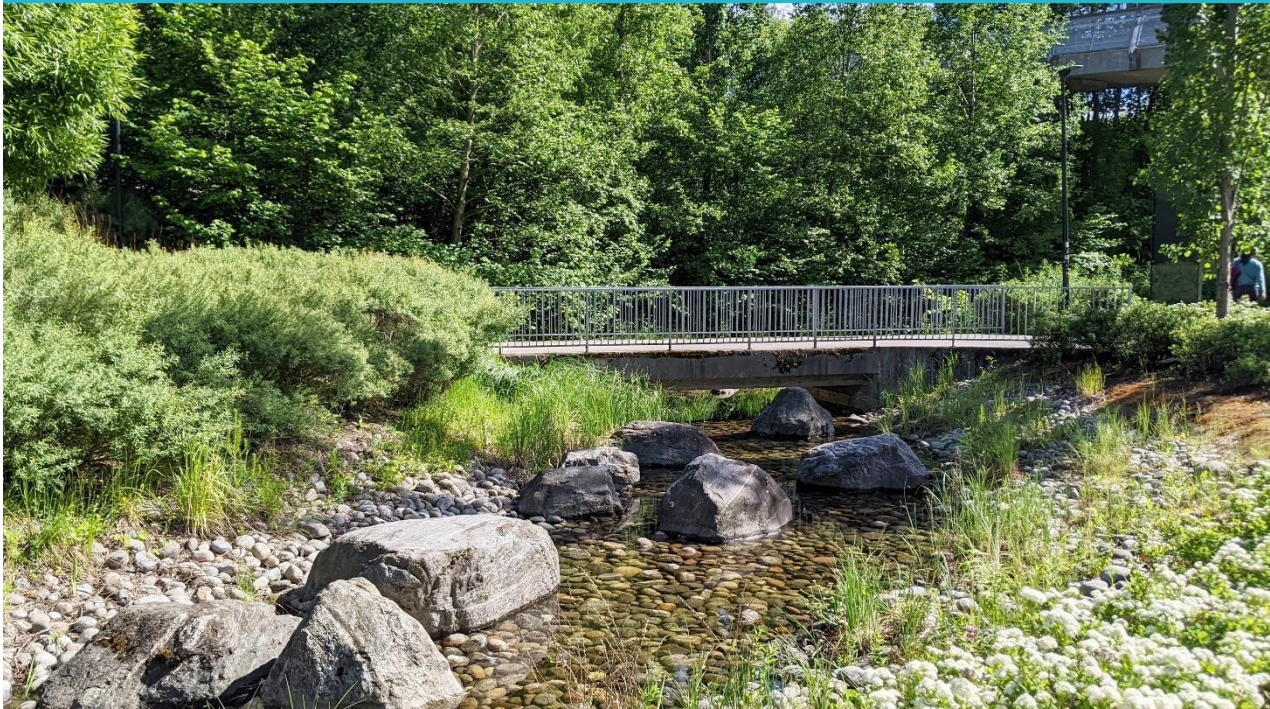


Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Research Executive Agency. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Disclaimer: This version was not yet approved by the European Commission and therefore may be subject to future modifications.

ΣΥΝΟΨΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΩΝ

OneAquaHealth | Protecting Urban Aquatic Ecosystems to Promote One Health



Η υγεία των οικοσυστημάτων αστικών υδάτινων ρευμάτων ως προτεραιότητα της προσέγγισης One Health

Η αποκατάσταση των αστικών οικοσυστημάτων γλυκού νερού θα πρέπει να αποτελέσει προτεραιότητα ως προληπτικό μέτρο One Health, το οποίο ταυτόχρονα προστατεύει τη βιοποικιλότητα και μειώνει τους κινδύνους για τη δημόσια υγεία. Απαιτούνται άμεσες επενδύσεις για την αποκατάσταση των παρόχθιων ζωνών, την επαναφυσικοποίηση των καναλιών και την αναβάθμιση των αποχετευτικών συστημάτων και των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων, ώστε να αντιμετωπιστούν η ρύπανση και οι αναδυόμενοι ρύποι. Η συστηματική παρακολούθηση των αστικών υδάτινων οικοσυστημάτων θα πρέπει να ενσωματωθεί στα πλαίσια επιτήρησης της δημόσιας υγείας. Η ευρωπαϊκή πολιτική για τα ύδατα, συμπεριλαμβανομένης της Οδηγίας-Πλαίσιο για τα Ύδατα, θα πρέπει να επεκταθεί ώστε να ενσωματώνει δείκτες One Health που συνδέουν την υγεία των οικοσυστημάτων με την ανθρώπινη υγεία.

Η πρωτοβουλία OneAquaHealth διερεύνησε 100 σημεία αστικών υδάτινων ρευμάτων σε πέντε ευρωπαϊκές πόλεις, προκειμένου να αξιολογήσει πώς η αστικοποίηση επηρεάζει τα οικοσυστήματα γλυκού νερού και πώς αυτή η υποβάθμιση μπορεί να αυξήσει τους κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία. Τα ευρήματα επιβεβαιώνουν ότι η υποβάθμιση των οικοσυστημάτων και η ανθρώπινη υγεία είναι βαθιά αλληλένδετες, ενώ η αποκατάσταση των αστικών υδάτινων οικοσυστημάτων προσφέρει αμοιβαία οφέλη για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία

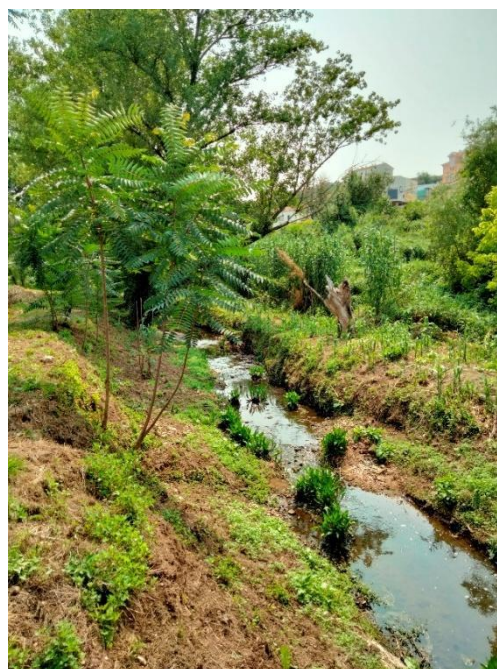
ΒΑΣΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

- Η αστικοποίηση υποβαθμίζει σταθερά την υγεία των οικοσυστημάτων γλυκού νερού και μειώνει τη βιοποικιλότητα στις ευρωπαϊκές πόλεις, με κύριους παράγοντες τη ρύπανση από θρεπτικά στοιχεία, την επιμόλυνση από φαρμακευτικές ουσίες, τις μεταβολές της κοίτης των υδάτινων ρευμάτων, τη σφράγιση του εδάφους, τον τεχνητό φωτισμό κατά τη νύχτα και την απώλεια της φυσικής παρόχθιας βλάστησης.
- Φαρμακευτικές ουσίες ανιχνεύθηκαν στο 91% των σημείων παρακολούθησης, επιβεβαιώνοντας εκτεταμένη ρύπανση με κινδύνους για τους υδρόβιους οργανισμούς και τον άνθρωπο.
- Οι μορφολογικές παραμορφώσεις των διατόμων (μικροάλγες) αναγνωρίστηκαν ως πρώιμοι δείκτες προειδοποίησης φαρμακευτικής ρύπανσης, η οποία δεν θα μπορούσε να εντοπιστεί μέσω της συμβατικής παρακολούθησης.
- Τα υποβαθμισμένα αστικά ρεύματα συνδέονται με υψηλότερη ειδική θνησιμότητα και μειωμένο προσδόκιμο ζωής, γεγονός που πιθανόν αντανάκλα την απώλεια οικοσυστημικών υπηρεσιών γλυκού νερού, συμπεριλαμβανομένων της ποιότητας του νερού, της ρύθμισης του κλίματος και των οφελών για την ψυχική υγεία.
- Τα αστικά ρεύματα φιλοξενούν κοινότητες εντόμων (Diptera) σημαντικών για τη δημόσια υγεία, συμπεριλαμβανομένων ειδών κουνουπιών που αποτελούν φορείς του ιού του Δυτικού Νείλου, του δάγκειου πυρετού και της chikungunya, των οποίων η σύνθεση διαμορφώνεται από το κλίμα και τις τοπικές συνθήκες ενδιαίτηματος, συμπεριλαμβανομένων των πιέσεων από την αστικοποίηση.
- Τα εντομοφάγα πτηνά, τα αμφίβια και τα ψάρια αποτελούν φυσικούς παράγοντες ελέγχου των πληθυσμών εντόμων-φορέων ασθενειών. Οι φτωχότερες συνθήκες ενδιαίτηματος οδηγούν στη μείωση αυτών των θηρευτών των εντόμων, αποδυναμώνοντας τον βιολογικό έλεγχο των εντόμων στις πόλεις.
- Τα ξενικά εισβλητικά φυτά αυξάνονται σημαντικά με την αστικοποίηση και ενέχουν άμεσους κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία μέσω δερματικών ερεθισμών, αλλεργιών, δηλητηριάσεων και της δημιουργίας ευνοϊκών ενδιαιτημάτων για φορείς ασθενειών.
- Τα βιοφίλμ των υδάτινων ρευμάτων σε περισσότερο αστικοποιημένες περιοχές φέρουν υψηλότερα φορτία κλινικά σημαντικών παθογόνων μικροοργανισμών και γονιδίων αντοχής στα αντιβιοτικά, δημιουργώντας κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία.

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

- Ενσωμάτωση της αποκατάστασης των αστικών οικοσυστημάτων γλυκού νερού στον στρατηγικό σχεδιασμό δημόσιας υγείας σε δημοτικό και περιφερειακό επίπεδο, ως προληπτική παρέμβαση δημόσιας υγείας.
- Επένδυση στην αποκατάσταση των παρόχθιων ζωνών βλάστησης, στην επαναφυσικοποίηση των καναλιών και των όχθων, καθώς και στη βελτίωση της επεξεργασίας της ποιότητας του νερού και των αποχετευτικών συστημάτων, ως επείγοντα μέτρα στις στρατηγικές αποκατάστασης αστικών υδάτινων ρευμάτων.

- Ενσωμάτωση της παρακολούθησης των δίπτερων εντόμων από τα αστικά ρεύματα στα εθνικά συστήματα επιτήρησης της δημόσιας υγείας, χρησιμοποιώντας περιβαλλοντικές μετρήσεις αναφοράς προσαρμοσμένες σε κάθε πόλη για την αξιολόγηση και τον ισοσκελισμό των κινδύνων από νοσήματα που μεταδίδονται μέσω φορέων.
- Επέκταση της ευρωπαϊκής πολιτικής για τα ύδατα πέρα από την Οδηγία-Πλαίσιο για τα Νερά (Οδηγία 2000/60/ΕΚ), ώστε να ενσωματώνει δείκτες One Health που συνδέουν ρητά την υγεία των οικοσυστημάτων γλυκού νερού με την ανθρώπινη υγεία.



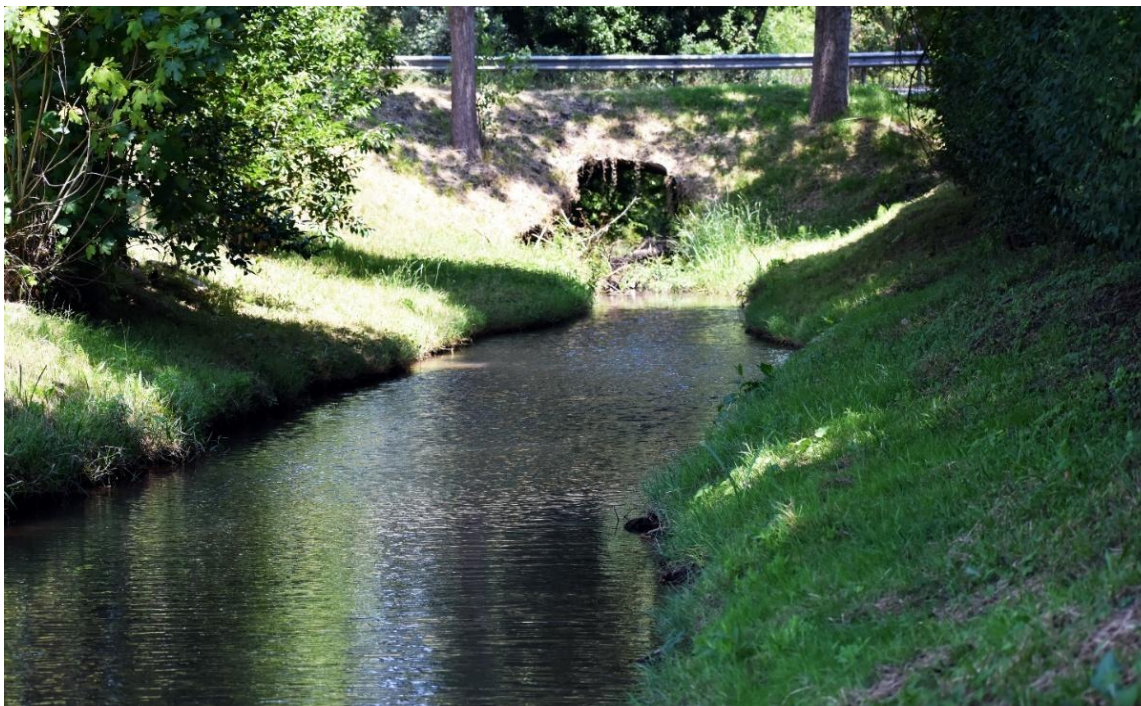
ΠΛΑΙΣΙΟ

Περισσότερο από το ήμισυ του παγκόσμιου πληθυσμού ζει σήμερα σε πόλεις και οι αστικές περιοχές συνεχίζουν να επεκτείνονται. Τα υδάτινα οικοσυστήματα σε αστικοποιημένα τοπία αποτελούν οικολογικούς διαδρόμους μεταξύ κατακερματισμένων φυσικών περιοχών, οι οποίοι υποστηρίζουν μεγάλη ποικιλία οικοσυστημικών υπηρεσιών και βιοποικιλότητας, βελτιώνοντας τη βιωσιμότητα των πόλεων. Όταν βρίσκονται σε καλή κατάσταση, τα αστικά υδάτινα ρεύματα συμβάλλουν στη ρύθμιση της θερμοκρασίας του νερού και των πλημμυρών, στο φιλτράρισμα των ρύπων, στη βελτίωση της ποιότητας του αέρα, του εδάφους και του νερού, στην υποστήριξη πολύτιμης βιοποικιλότητας και στην παροχή χώρων αναψυχής και ευημερίας. Ως εκ τούτου, η υγεία των οικοσυστημάτων γλυκού νερού και η ανθρώπινη υγεία και ευημερία σε αστικά περιβάλλοντα είναι εγγενώς αλληλένδετες: η βελτίωση της μίας βελτιώνει άμεσα και την άλλη, αποκαθιστώντας την ισορροπία μεταξύ φύσης και ανθρώπων. Σε αυτό το πλαίσιο, η προσέγγιση One Health βασίζεται στην αρχή ότι η ανθρώπινη υγεία, η υγεία των ζώων και η περιβαλλοντική υγεία αποτελούν αδιαχώριστους πυλώνες ενός υγιούς και ακμάζοντος πλανήτη.

Η παγκόσμια αστικοποίηση θέτει προκλήσεις για τη διατήρηση της φύσης, ειδικότερα για τα οικοσυστήματα υδάτινων ρευμάτων και ποταμών, μέσω της απομάκρυνσης της παρόχθιας βλάστησης, της τεχνητοποίησης των καναλιών, των αδιαπέραστων επιφανειών στις όχθες, της ρύπανσης των υδάτων, του θορύβου, του υπερβολικού φωτισμού και άλλων παραγόντων. Αυτή η εκτεταμένη υποβάθμιση μπορεί να έχει επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Τα υποβαθμισμένα οικοσυστήματα γλυκού νερού μειώνουν τη διαθεσιμότητα καθαρού νερού, προκαλούν απώλεια βιοποικιλότητας, προάγουν την εξάπλωση εισβλητικών ειδών, δημιουργούν συνθήκες που ενισχύουν τα υδατογενή παθογόνα, ευνοούν φορείς ασθενειών και διαβρώνουν τους φυσικούς μηχανισμούς προστασίας που προστατεύουν τις κοινότητες από τη ζέστη, τις πλημμύρες και τη ρύπανση, ενώ παράλληλα αποδυναμώνουν τις φυσικές άμυνες τόσο της άγριας ζωής όσο και των ανθρώπων.

Το έργο OneAquaHealth επικεντρώθηκε σε 100 σημεία αστικών υδάτινων ρευμάτων σε πέντε ευρωπαϊκές πόλεις — Μπενεβέντο (Ιταλία), Κοϊμπρα (Πορτογαλία), Γάνδη (Βέλγιο), Όσλο (Νορβηγία) και Τουλούζη (Γαλλία) — με στόχο να διερευνήσει πώς η αστικοποίηση οδηγεί στην υποβάθμιση των υδάτινων οικοσυστημάτων και, κατ' επέκταση, αυξάνει τους κινδύνους για τη σωματική και ψυχική υγεία των

ανθρώπων. Τα ευρήματα, που συνοψίζονται εδώ, υπογραμμίζουν τη διττή αναγκαιότητα προστασίας και αποκατάστασης των αστικών υδάτινων ρευμάτων ως κρίσιμη προτεραιότητα τόσο για τη διατήρηση του περιβάλλοντος όσο και για τη δημόσια υγεία, με στόχο τη δημιουργία πιο βιώσιμων και υγιών πόλεων.



ΚΥΡΙΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ

Δείκτες υγείας οικοσυστημάτων και βιολογικοί δείκτες

Το OneAquaHealth εξέτασε ένα εύρος δεικτών για την αξιολόγηση της υγείας των αστικών υδάτινων ρευμάτων και του κατά πόσο αυτοί οι δείκτες μπορούν να σηματοδοτήσουν αποτελεσματικά κίνδυνο για τους ανθρώπινους πληθυσμούς. Οι επιλεγμένοι βασικοί δείκτες μπορεί να είναι βιολογικοί, υδρομορφολογικοί και φυσικοχημικοί και επιλέχθηκαν σύμφωνα με την ευαισθησία τους στην αστικοποίηση και στην περιβαλλοντική αλλαγή, τη συνάφειά τους με κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία και τη δυνατότητα συστηματικής παρακολούθησης.

Οι βιολογικοί δείκτες περιλαμβάνουν στοιχεία υδρόβιων κοινοτήτων, όπως ψάρια, μακροασπόνδυλα και διατόμους (μικροσκοπικά φύκη), τα οποία χρησιμοποιούνται ήδη ως δείκτες οικολογικής ποιότητας των ποταμών σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία-Πλαίσιο για τα Ύδατα. Επιπλέον, το OneAquaHealth μελέτησε κοινότητες βιοφίλμ, αμφίβια, πτηνά και ιπτάμενα έντομα στις όχθες και στην παρόχθια βλάστηση ως δείκτες της προσέγγισης One Health. Οι κοινότητες αυτές μεταβάλλονται καθώς οι συνθήκες επιδεινώνονται, αποτυπώνοντας τις σωρευτικές επιδράσεις πολλαπλών πιέσεων με την πάροδο του χρόνου, γεγονός που παρέχει ένα συνεχές αρχείο των μεταβολών στα ρεύματα. Μπορούν επίσης να εμφανίσουν φυσικές αλλοιώσεις (παραμορφώσεις, μεταβολές στο μέγεθος του σώματος) ως αποτέλεσμα συγκεκριμένων πιέσεων.



Η υδρομορφολογική ποιότητα περιγράφει τη φυσική δομή του ρεύματος και των όχθων του, συμπεριλαμβανομένων του τύπου και της ποικιλότητας των υδρόβιων ενδιαιτημάτων, του υποστρώματος του πυθμένα και των όχθων, του τύπου ροής, του μεγέθους του ποταμού, της ύπαρξης φραγμάτων ή άλλων τεχνητών δομών, καθώς και της χρήσης γης στις όχθες. Αυτά τα χαρακτηριστικά επηρεάζουν τη συνέχεια του ποτάμιου συστήματος, τα διαθέσιμα ενδιαιτήματα για την υδρόβια βιοκοινότητα, τη μετανάστευση των ειδών, καθώς και τη μεταφορά ιζημάτων, τη ροή του νερού και τη μεταφορά ενέργειας σε ολόκληρη τη λεκάνη απορροής του ποταμού.

Η ένταση της αστικής χρήσης γης, η οποία μπορεί να μετρηθεί μέσω της πυκνότητας αδιαπέραστων επιφανειών, αντανakλά την πληθυσμιακή πυκνότητα και είναι ιδιαίτερα σημαντική στις πόλεις. Συχνά συνοδεύεται από την απομάκρυνση ή την υποβάθμιση των παρόχθιων διαδρόμων βλάστησης (δέντρα, θάμνοι και ποώδη φυτά κατά μήκος των όχθων των υδάτινων ρευμάτων). Ωστόσο, η άθικτη παρόχθια βλάστηση παρέχει σκίαση, ρυθμίζοντας τη θερμοκρασία του νερού και του αέρα, φιλτράρει τους ρύπους από τις απορροές, σταθεροποιεί τις όχθες έναντι της διάβρωσης και παρέχει ενδιαιτήματα τόσο για την υδρόβια όσο και για τη χερσαία βιοποικιλότητα· συνεπώς, η υποβάθμισή της έχει αλυσιδωτές επιπτώσεις σε όλους τους άλλους δείκτες και στις οικοσυστημικές υπηρεσίες (δηλαδή στα οφέλη που παρέχει το οικοσύστημα στους ανθρώπινους πληθυσμούς).

Οι φυσικές και χημικές ιδιότητες του νερού περιλαμβάνουν το pH, το διαλυμένο οξυγόνο, τις συγκεντρώσεις θρεπτικών ουσιών (π.χ. νιτρικά, νιτρώδη, αμμωνία, φωσφορικά), καθώς και άλλους ρύπους όπως οι αναδυσόμενοι ρύποι (π.χ. φαρμακευτικές ουσίες). Οι τιμές αυτών των μεταβλητών μπορούν να μεταβληθούν από πολλούς ανθρωπογενείς παράγοντες, οι οποίοι περιλαμβάνουν απορρίψεις λυμάτων, απορροές από αδιαπέραστες επιφάνειες και γεωργικές εκτάσεις, την παρουσία τεχνητών φραγμάτων, την υδροληψία και την απομάκρυνση της παρόχθιας βλάστησης, μεταξύ άλλων. Οι παράγοντες αυτοί επηρεάζουν άμεσα την ακεραιότητα των οικοσυστημάτων και ενδέχεται να δημιουργήσουν κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία.

Η αστικοποίηση επηρεάζει την υγεία των οικοσυστημάτων γλυκού νερού

Η υγεία των οικοσυστημάτων αντιπροσωπεύει την ικανότητα των υδάτινων οικοσυστημάτων να διατηρούν τη δομή, τη λειτουργία και την ανθεκτικότητά τους υπό περιβαλλοντικές πιέσεις. Τα αστικά ρεύματα βρίσκονται υπό αυξανόμενη πίεση από έναν συνδυασμό φυσικών, χημικών, βιολογικών και κλιματικών πιέσεων. Τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν από το OneAquaHealth δείχνουν σταθερά ότι η αστικοποίηση υποβαθμίζει τα οικοσυστήματα γλυκού νερού κατά μήκος μιας σαφούς κλίσης, με σοβαρές συνέπειες για την υγεία των οικοσυστημάτων. Η υποβάθμιση των οικοσυστημάτων γλυκού νερού οδηγεί σε μείωση της ποικιλότητας των υδρόβιων οργανισμών (π.χ. ασπόνδυλα, μικροάλγες - διατόμοι, ψάρια), με μικρότερη αφθονία ή απουσία ευαίσθητων ειδών και αύξηση των αναλογιών ειδών που είναι ανθεκτικά στις πιέσεις.

Οι υποκείμενες πιέσεις της αστικοποίησης που οδηγούν στην υποβάθμιση των οικοσυστημάτων και στη μείωση της βιοποικιλότητας ήταν, μεταξύ άλλων: η περίσσεια θρεπτικών ουσιών (π.χ. ολικός φώσφορος και νιτρικά), η επιμόλυνση από φαρμακευτικές ουσίες, η τροποποίηση της κοίτης των υδάτινων ρευμάτων (π.χ. ευθυγράμμιση, τσιμεντοποίηση, ενίσχυση), τα εγκάρσια εμπόδια (όπως φράγματα και αναβαθμοί), ο τεχνητός φωτισμός κατά τη νύχτα, η σφράγιση των εδαφών στις όχθες και στις γύρω



περιοχές με οδοστρώματα και κτίρια, η μεταβολή της δομής της παρόχθιας βλάστησης, καθώς και τα υδρόβια και χερσαία εισβλητικά είδη. Αυτές οι πιέσεις συνδέονται άμεσα με τις διαδικασίες αστικοποίησης και τις ανθρώπινες δραστηριότητες και συχνά δρουν συνεργιστικά, παρεμποδίζοντας την ικανότητα των αστικών υδάτινων ρευμάτων να υποστηρίζουν ποικίλες και υγιείς βιολογικές κοινότητες.

Οι κοινότητες μακροασπονδύλων και διατόμων μεταβλήθηκαν ως προς τη δομή και τη σύνθεσή τους, έχασαν ευαίσθητα taxa και παρουσίασαν μεταβολές στην αφθονία ορισμένων ειδών ως αποτέλεσμα των πιέσεων της αστικοποίησης. Επιπλέον, εισβλητικά είδη ασπονδύλων καταγράφηκαν σε πολλά αστικά ρεύματα. Οι φυσικές παραμορφώσεις των διατόμων στα κυτταρικά τους τοιχώματα συσχετίστηκαν με την παρουσία φαρμακευτικών ουσιών. Οι παραμορφώσεις αυτές μπορούν επομένως να χρησιμοποιηθούν ως πρώιμες προειδοποιήσεις ρύπανσης που δεν θα εντοπιζόταν μέσω της συμβατικής παρακολούθησης.

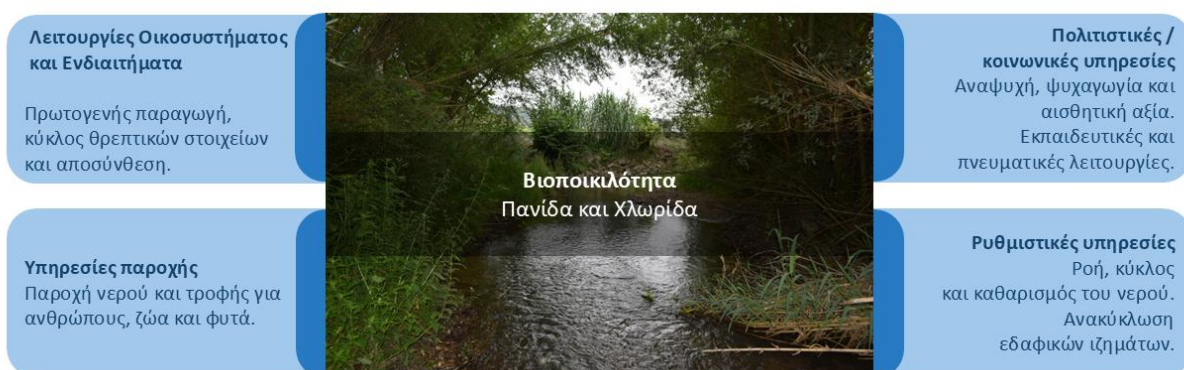
Η ποικιλότητα των ψαριών μειώθηκε στα περισσότερο αστικοποιημένα ρεύματα, ενώ τα μη αυτόχθονα είδη αυξήθηκαν. Ως ανώτεροι θηρευτές και θηράματα, τα ψάρια είναι σημαντικά για τη ρύθμιση των πληθυσμών άλλων οργανισμών, όπως τα έντομα, υποστηρίζοντας την υγεία των οικοσυστημάτων και του ανθρώπου. Αντίστοιχα, η ποικιλότητα των πτηνών μειώθηκε με την αύξηση του βαθμού αστικοποίησης,

ιδιαίτερα όπου η παρόχθια βλάστηση είχε μεταβληθεί, με αξιοσημείωτη μείωση των εντομοφάγων ειδών στα περισσότερα υποβαθμισμένα ρεύματα. Μη αυτόχθονα είδη καταγράφηκαν επίσης στα περισσότερα αστικοποιημένα σημεία. Ενδημικά είδη αμφιβίων που παρουσιάζουν ενδιαφέρον διατήρησης περιορίστηκαν σε λιγότερο υποβαθμισμένα και περισσότερα οξυγονωμένα ρεύματα, ενώ ανθεκτικά είδη καταλάμβαναν ένα ευρύτερο φάσμα αστικής υποβάθμισης. Επιπλέον, σε υποβαθμισμένες περιοχές παρατηρήθηκαν άτομα μολυσμένα με παθογόνα (μύκητες και ιούς) που είναι γνωστό ότι προκαλούν μαζική θνησιμότητα αμφιβίων παγκοσμίως, γεγονός που υποδηλώνει ότι η αστική πίεση διευκολύνει την εξάπλωση ασθενειών. Η φυσική κατάσταση των ατόμων αντανακλούσε επίσης αυτή την πίεση, με ορισμένα δείγματα να παρουσιάζουν μη φυσιολογικά μεγέθη σώματος σε σύγκριση με πληθυσμούς αναφοράς.

Οι φαρμακευτικές ουσίες αποτελούν Ρύπους Αναδυόμενης Ανησυχίας, με γνωστές επιπτώσεις στους υδρόβιους οργανισμούς, όπως αυξημένη θνησιμότητα και αναστολή της αναπαραγωγής. Δεκαέξι φαρμακευτικές ουσίες παρατηρήθηκαν στο 91% των σημείων, συχνά ως σύνθετα μίγματα. Αρκετές ενώσεις που επισημαίνονται στη European Watch List 2025 ανιχνεύθηκαν σε πολλές πόλεις, επιβεβαιώνοντας την εκτεταμένη φαρμακευτική ρύπανση των αστικών υδάτινων ρευμάτων, η οποία θα μπορούσε να οδηγήσει σε κινδύνους για την υγεία των υδρόβιων οργανισμών και των ανθρώπων. Η ρύπανση αυτή μετριάστηκε σε σημεία με καλή οικολογική κατάσταση.

Τα υποβαθμισμένα ρεύματα έχουν τη δυνατότητα να αυξήσουν τους κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία

Το OneAquaHealth κατέδειξε τη σύνδεση μεταξύ της οικολογικής ποιότητας των οικοσυστημάτων γλυκού νερού και της ανθρώπινης υγείας σε ολόκληρη την Ευρώπη. Η υποβάθμιση των οικοσυστημικών υπηρεσιών των αστικών υδάτινων ρευμάτων συνδέθηκε με πιθανή αύξηση του κινδύνου εμφάνισης διαφόρων ασθενειών που σχετίζονται με την ποιότητα του αέρα και του νερού και τη ρύθμιση του κλίματος, καθώς και με μειωμένη εκπαιδευτική και γνωστική ανάπτυξη και θεραπευτικές υπηρεσίες, με επιπτώσεις στη σωματική και ψυχική υγεία των ανθρώπων.



Οι φτωχότερες οικολογικές συνθήκες των αστικών υδάτινων ρευμάτων συνδέθηκαν με υψηλότερη ειδική θνησιμότητα και μειωμένο προσδόκιμο ζωής. Οι σχέσεις αυτές πιθανότατα αντανακλούν τις συνδυασμένες συνέπειες της απώλειας της ποιότητας και των υπηρεσιών των οικοσυστημάτων γλυκού νερού στην ανθρώπινη υγεία και μακροζωία.

Μη αυτόχθονα φυτά βρέθηκαν στις όχθες των αστικών υδάτινων ρευμάτων με τη δυνατότητα να επηρεάσουν την ανθρώπινη υγεία άμεσα και έμμεσα. Αποτελούν απειλή για τα αυτόχθονα είδη και διαταράσσουν τις οικοσυστημικές υπηρεσίες και λειτουργίες, με σοβαρές οικονομικές και υγιονομικές

επιπτώσεις. Μπορούν να προκαλέσουν δερματικούς ερεθισμούς, αλλεργίες ή δηλητηριάσεις, αλλά και να παρέχουν κατάλληλα ενδιαιτήματα για φορείς ασθενειών, προωθώντας τη μετάδοση παθογόνων. Η παρουσία μη αυτόχθονων φυτικών ειδών, συμπεριλαμβανομένων επιβλαβών ειδών, συνδέθηκε με την ένταση της αστικοποίησης.

Αρκετά είδη Diptera, γνωστά ως φορείς ασθενειών, βρέθηκαν στη βλάστηση των όχθων των αστικών υδάτινων ρευμάτων. Τα Diptera είναι έντομα (π.χ. κουνούπια, μύγες) που περνούν τα πρώτα στάδια της ζωής τους στο νερό, και ορισμένα αποτελούν φορείς παθογόνων οργανισμών (ιών, βακτηρίων, παρασίτων) που προκαλούν ασθένειες όπως ο ιός του Δυτικού Νείλου, ο δάγκειος πυρετός και η chikungunya. Οι κοινότητες των Diptera συνδέονται με τις συνθήκες του ενδιαιτήματος, την ποιότητα του νερού, την υδρολογία, την παρόχθια βλάστηση και το κλίμα, και περιλαμβάνουν επίσης είδη που μπορούν να επηρεάσουν την ανθρώπινη και ζωική υγεία. Αυτό είναι σημαντικό επειδή τα Diptera μπορούν να αποτελέσουν χρήσιμους δείκτες τόσο της ακεραιότητας των οικοσυστημάτων όσο και των οδών έκθεσης του ανθρώπου, υποστηρίζοντας την προσέγγιση One Health.

Οι υποβαθμισμένες συνθήκες ενδιαιτήματος οδηγούν στη μείωση των θηρευτών των εντόμων, στους οποίους περιλαμβάνονται αμφίβια, ψάρια και πτηνά που χρησιμοποιούν τις παρόχθιες ζώνες βλάστησης, αποδυναμώνοντας τον σημαντικό τους ρόλο ως φυσικών παραγόντων ελέγχου, με πιθανές συνέπειες για τη δημόσια υγεία. Η διατήρηση εντομοφάγων πτηνών μέσα στις πόλεις, για παράδειγμα μέσω της προστασίας της παρόχθιας βλάστησης και της μείωσης του τεχνητού φωτισμού κατά τη νύχτα, μπορεί να συμβάλει στη ρύθμιση των πληθυσμών φορέων ασθενειών, περιορίζοντας την εξάπλωση παθογόνων.

Οι αναλύσεις των βιοφίλμ, δηλαδή των κοινοτήτων μικροοργανισμών που καλύπτουν τα υποστρώματα των υδάτινων ρευμάτων, στα αστικά ρεύματα επιβεβαίωσαν την παρουσία βακτηρίων που σχετίζονται με κινδύνους για την υγεία, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που ευθύνονται για άνθρακα, πνευμονία και μηνιγγίτιδα. Επιπλέον, τα βιοφίλμ αυτά φέρουν υψηλό φορτίο, πλούτο και ποικιλότητα γονιδίων αντοχής στα αντιβιοτικά, γεγονός που θα μπορούσε να καταστήσει τις λοιμώξεις δυσκολότερες στη θεραπεία. Οι περισσότερες αστικοποιημένες περιοχές συνδέθηκαν με μεγαλύτερους κινδύνους από μικροβιακούς παράγοντες και γονίδια αντοχής στα αντιβιοτικά.

ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΗΣ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΣΤΙΚΩΝ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ: ΛΥΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων



Προσδιορισμός κατάλληλων
μέτρων αποκατάστασης για αστικά
ρεύματα

Εργαλειοπίνακες Πόλεων και GEOSSIP



Εύκολη πρόσβαση σε
περιβαλλοντικά και ερευνητικά
δεδομένα

Εφαρμογή Citizen Science



Παρατήρηση, καταγραφή και
ενημέρωση για την υγεία των
αστικών υδάτινων ρευμάτων

Η κατανόηση της υγείας των αστικών υδάτινων ρευμάτων αποτελεί το πρώτο βήμα προς την εφαρμογή αποτελεσματικών παρεμβάσεων για την αποκατάσταση αυτών των οικοσυστημάτων και τη μείωση των κινδύνων για την ανθρώπινη υγεία. Το OneAquaHealth έχει αναπτύξει ένα σύνολο λύσεων και εργαλείων που έχουν σχεδιαστεί για να υποστηρίζουν τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων στη μετατροπή των επιστημονικών δεδομένων σε συγκεκριμένες δράσεις για την προώθηση πιο βιώσιμων πόλεων, διαθέσιμων μέσω του Hub/Solutions (oneaquahealth.eu).

Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων

Το Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων ([Decision Support System - DSS](#)) του OneAquaHealth είναι ένα ψηφιακό εργαλείο σχεδιασμένο ώστε να καθοδηγεί τους χρήστες βήμα προς βήμα από τον εντοπισμό των κύριων προβλημάτων των αστικών υδάτινων ρευμάτων προς συγκεκριμένες λύσεις. Το DSS είναι δομημένο γύρω από τρία διασυνδεδεμένα στοιχεία. Το πρώτο είναι η αξιολόγηση των επιλεγμένων βασικών δεικτών υγείας οικοσυστημάτων και βιολογικής υγείας, καθένας από τους οποίους υποστηρίζεται από ειδικά ενημερωτικά δελτία προσβάσιμα και σε μη ειδικούς. Το δεύτερο στοιχείο εντοπίζει τις κύριες πιέσεις που επηρεάζουν ένα συγκεκριμένο αστικό ρεύμα ως αποτέλεσμα των πιέσεων της αστικοποίησης. Το τρίτο και τελικό στοιχείο είναι η Εργαλειοθήκη Λύσεων (Toolkit of Solutions), ένα πακέτο μέτρων αποκατάστασης προσαρμοσμένο στα προβλήματα που έχουν εντοπιστεί. Οι χρήστες καθοδηγούνται από τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των βασικών δεικτών υγείας οικοσυστημάτων και βιολογικής υγείας ώστε να διαγνώσουν τις πιθανές πιέσεις και να λάβουν εξατομικευμένες, τεκμηριωμένες συστάσεις. Το DSS λειτουργεί μέσω μιας καθοδηγούμενης διαδικασίας εργασίας, προσβάσιμης μέσω του OneAquaHealth Open Information Hub <https://www.oneaquahealth.eu/decision-support-system/>.

Η Εργαλειοθήκη Λύσεων που εφαρμόζεται στο DSS βασίζεται στον Κατάλογο Μέτρων του OneAquaHealth για την Αποκατάσταση Αστικών Υδάτινων Ρευμάτων (<https://doi.org/10.5281/zenodo.20040211>), ένα ολοκληρωμένο, τεκμηριωμένο έγγραφο που καλύπτει ένα ευρύ φάσμα παρεμβάσεων διαθέσιμων για την αποκατάσταση υποβαθμισμένων αστικών υδατορευμάτων. Ο κατάλογος προσφέρει τεχνικές λύσεις για την αντιμετώπιση των βιολογικών, μορφολογικών, υδρολογικών, χημικών και κοινωνικών διαστάσεων της υποβάθμισης των υδάτινων ρευμάτων, συμπεριλαμβανομένων δράσεων προτεραιότητας όπως ο έλεγχος της ρύπανσης και η αποκατάσταση της παρόχθιας βλάστησης, αλλά και δομικών παρεμβάσεων. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται σε λύσεις βασισμένες στη φύση, συμπεριλαμβανομένων της επαναφυσικοποίησης των υδάτινων ρευμάτων, της αποκατάστασης των παρόχθιων διαδρόμων, της επανασύνδεσης πλημμυρικών πεδίων και της σχεδόν φυσικής συγκράτησης νερού, τα οποία συμβάλλουν ταυτόχρονα στην οικολογική αποκατάσταση, στην ανθεκτικότητα απέναντι στην κλιματική αλλαγή, στη ρύθμιση των πλημμυρών και στην ποιότητα ζωής στις πόλεις. Για κάθε μέτρο, ο κατάλογος παρουσιάζει αναλυτικά τους στόχους, τα σενάρια εφαρμογής, τα οικολογικά και υγειονομικά οφέλη, τους περιορισμούς εφαρμογής, τις συνδέσεις με τις οικοσυστημικές υπηρεσίες και τεκμηριώνει τη σκοπιμότητα εφαρμογής μέσω επιτυχημένων παραδειγμάτων.

Εργαλειοπίνακες Πόλεων και GEOSSIP

Οι Εργαλειοπίνακες Πόλεων ([City Dashboards](#)), προσβάσιμα απευθείας μέσω του GEOSSIP και του OneAquaHealth Open Information Hub (www.oneaquahealth.eu/city_dashboards), αποτελούν ένα σημαντικό εργαλείο για τις τοπικές αρχές και το κοινό. Αυτά τα διαδραστικά εργαλεία, βασισμένα σε χάρτες, απεικονίζουν βασικούς οικολογικούς δείκτες και δείκτες ποιότητας νερού για τα αστικά ρεύματα στις πέντε πόλεις της έρευνας. Οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν μια πόλη και ένα συγκεκριμένο σημείο

παρακολούθησης και να δουν δείκτες που περιλαμβάνουν τη βιολογική ποιότητα, την κατάσταση των νιτρικών και τον πλούτο ειδών. Αυτό διευκολύνει τους διαχειριστές και τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής να αξιολογούν την υγεία των αστικών υδάτινων ρευμάτων και να εντοπίζουν προβληματικές περιοχές.

Το [GEOSSIP](http://www.oneaquahealth.eu/geossip) (Geospatial and Satellite Information Platform, www.oneaquahealth.eu/geossip) ενσωματώνει δορυφορικά δεδομένα Παρατήρησης της Γης με επιτόπιες μετρήσεις πεδίου που συλλέχθηκαν στα ερευνητικά σημεία του OneAquaHealth, παρέχοντας αυτές τις πληροφορίες μέσω μιας διαδικτυακά προσβάσιμης πλατφόρμας. Το GEOSSIP διασφαλίζει την αποτελεσματική διαχείριση, επεξεργασία και ανάκτηση δεδομένων, συγκεντρώνοντας επιτόπιες μετρήσεις, αναλύσεις δεδομένων Παρατήρησης της Γης, περιεχόμενο χρηστών και δείκτες υγείας σε ένα ασφαλές και επεκτάσιμο αποθετήριο δεδομένων.

Η Εφαρμογή Citizen Science του OneAquaHealth

Το OneAquaHealth αναγνωρίζει ότι η παρακολούθηση των αστικών υδάτινων ρευμάτων, στην κλίμακα και συχνότητα που απαιτούνται για τη λήψη ορθών διαχειριστικών αποφάσεων, δεν μπορεί να βασίζεται αποκλειστικά σε επιτόπιες έρευνες ειδικών. Η Εφαρμογή [Citizen Science](https://apps.oneaquahealth.eu/login) του OneAquaHealth (<https://apps.oneaquahealth.eu/login>) εμπλέκει το ευρύτερο κοινό ως ενεργούς συνεισφέροντες στην περιβαλλοντική παρακολούθηση. Επεκτείνει την εμβέλεια και τη συνέχεια της συλλογής δεδομένων για την υγεία των αστικών υδάτινων ρευμάτων, παράγοντας επιστημονικά πολύτιμα δεδομένα που μπορούν να συμβάλουν στην υποστήριξη της διαχείρισης, ενώ παράλληλα ενισχύει την ευαισθητοποίηση των πολιτών και τη σύνδεσή τους με τα αστικά οικοσυστήματα γλυκού νερού που βρίσκονται γύρω τους.

Η εφαρμογή επιτρέπει στους πολίτες να υποβάλλουν γεωαναφερόμενες παρατηρήσεις από σημεία αστικών υδάτινων ρευμάτων, συμπεριλαμβανομένων πληροφοριών σχετικά με τους τύπους ροής του νερού, το χρώμα, τη βλάστηση, τα χαρακτηριστικά της κοίτης και τις χρήσεις γης στις γύρω περιοχές, συνοδευόμενες από μεταφορτώσεις φωτογραφιών και βίντεο. Επιπλέον, περιλαμβάνει ερωτήσεις που επικεντρώνονται στην ανθρώπινη ευημερία, αντανakλώντας την προσέγγιση One Health του έργου μέσω της καταγραφής των αντιλήψεων των πολιτών σχετικά με την ευεξία και τη σύνδεσή τους με τα αστικά ρεύματα.

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Προτεραιότητα στην αποκατάσταση των οικοσυστημάτων ως προληπτική επένδυση στη δημόσια υγεία

Καθώς οι πόλεις συνεχίζουν να επεκτείνονται με πρωτοφανείς ρυθμούς, ο αστικός σχεδιασμός πρέπει να δίνει προτεραιότητα όχι μόνο σε επαρκείς υποδομές υγειονομικής περίθαλψης και συνθήκες υγιεινής, αλλά και στην ενεργή πρόληψη ασθενειών και στη μείωση της έκθεσης του πληθυσμού σε ρύπους και επιμολυντές. Η αποκατάσταση των υποβαθμισμένων αστικών υδάτινων ρευμάτων μπορεί να συμβάλλει στη μείωση των κινδύνων για την υγεία που σχετίζονται με την κακή ποιότητα του νερού, τις πλημμύρες, τα κύματα καύσωνα, την απώλεια βιοποικιλότητας και την περιορισμένη πρόσβαση σε γαλάζιους-πράσινους χώρους. Επομένως, η αποκατάσταση των αστικών οικοσυστημάτων γλυκού νερού θα πρέπει να αναγνωριστεί ως μια μορφή προληπτικής παρέμβασης δημόσιας υγείας. Η επένδυση στην αποκατάσταση των οικοσυστημάτων έχει τη δυνατότητα να μειώσει σημαντικά τις δαπάνες υγειονομικής περίθαλψης με την πάροδο του χρόνου.

Τα σχέδια υγείας θα πρέπει να περιλαμβάνουν στόχους, δείκτες και μηχανισμούς χρηματοδότησης που να υποστηρίζουν την προστασία και την αποκατάσταση των αστικών οικοσυστημάτων γλυκού νερού, σε συντονισμό με τις αρχές αστικού σχεδιασμού, διαχείρισης υδάτων και δημόσιας υγείας. Η αποκατάσταση και η απορρύπανση των οικοσυστημάτων θα πρέπει, επομένως, να αναγνωρίζονται ως μια κοινή προσπάθεια για την προστασία τόσο της φύσης όσο και της ανθρώπινης υγείας και ευημερίας.

Τα ευρήματα του OneAquaHealth επιβεβαιώνουν τον κρίσιμο ρόλο των παρόχθιων ζωνών με καλά ανεπτυγμένη βλάστηση στις όχθες, οι οποίες λειτουργούν ως ρυθμιστές της θερμοκρασίας και της υγρασίας του νερού, φιλτράρουν τους ρύπους, υποστηρίζουν τις βιολογικές κοινότητες και τελικά προστατεύουν τις οικοσυστημικές υπηρεσίες από τις οποίες εξαρτώνται οι αστικοί πληθυσμοί. Ο αστικός σχεδιασμός τοπίου θα πρέπει να προωθεί και να προστατεύει ενεργά την παρόχθια βλάστηση, ενσωματώνοντάς την στις δημοτικές στρατηγικές και στα σχέδια βιοποικιλότητας. Η αποκατάσταση της παρόχθιας βλάστησης θα πρέπει να δίνει προτεραιότητα σε έναν ποικιλόμορφο διάδρομο με αυτόχθονα είδη χαρακτηριστικά των παρόχθιων ζωνών της συγκεκριμένης περιοχής, που να εκτείνεται κατά μήκος και των δύο όχθων του ρεύματος, επιτρέποντας μια φυσική διαδοχική διαδικασία ώστε να διατηρείται η σύνδεση μεταξύ χερσαίων

και υδάτινων οικοσυστημάτων και διασφαλίζοντας ότι παραμένει απαλλαγμένος από ξενικά εισβλητικά είδη, καθώς και από τεχνητοποίηση ή περιττή απομάκρυνση της βλάστησης.

ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΤΙΚΩΝ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

- Απομάκρυνση τεχνητών υλικών (π.χ. σκυρόδεμα)
- Επαναφυσικοποίηση και ενίσχυση των καναλιών και των όχθων με φυσικά υλικά και αυτόχθονα υποστρώματα
- Αποκατάσταση των παρόχθιων ζωνών βλάστησης
- Δημιουργία χώρου για φυσικές πλημμύρες (π.χ. απομάκρυνση γκρίζων υποδομών από τις όχθες και τις πλημμυρικές πεδιάδες)
- Απομάκρυνση εμποδίων στη διαμήκη συνδεσιμότητα που παρεμποδίζουν την κυκλοφορία του νερού, των ιζημάτων και των οργανισμών (π.χ. φράγματα, αναβαθμοί, σχάρες)
- Προσαρμογή ή μείωση του τεχνητού φωτισμού στις όχθες των υδάτινων ρευμάτων
- Βελτίωση των αποχετευτικών συστημάτων και της επεξεργασίας νερού, μεταξύ άλλων.

Γεφύρωση της υγείας των οικοσυστημάτων και της ανθρώπινης υγείας μέσω ολοκληρωμένων δεικτών

Η τρέχουσα ευρωπαϊκή πολιτική για τα ύδατα, η οποία επικεντρώνεται στην Οδηγία-Πλαίσιο για τα Ύδατα (Water Framework Directive - WFD), εστιάζει κυρίως στην οικολογική κατάσταση και δεν αντιμετωπίζει συστηματικά τις διαστάσεις της ανθρώπινης υγείας που σχετίζονται με την υποβάθμιση των οικοσυστημάτων γλυκού νερού. Οι αξιολογήσεις της υγείας των οικοσυστημάτων των αστικών υδάτινων ρευμάτων θα πρέπει να προχωρήσουν πέρα από τα στοιχεία βιολογικής ποιότητας της WFD και να ενσωματώσουν ένα ευρύτερο, ολοκληρωμένο σύνολο δεικτών που γεφυρώνουν ρητά την υγεία των οικοσυστημάτων με την ανθρώπινη υγεία, συμπεριλαμβανομένων των ενήλικων Diptera στις όχθες, των πτηνών, των αμφιβίων, των παραμορφώσεων στα διάτομα, των παθογόνων σε υδρόβια βιοφίλμ και των φαρμακευτικών ουσιών στο νερό.

Η ενσωμάτωση αυτών των δεικτών στα υφιστάμενα πλαίσια παρακολούθησης θα αποτελούσε ένα ουσιαστικό βήμα προς την ευθυγράμμιση της ευρωπαϊκής πολιτικής για τα ύδατα με ένα πλαίσιο One Health, αλλά απαιτεί συντονισμό μεταξύ διαφορετικών εμπλεκόμενων φορέων (π.χ. δήμοι, περιβαλλοντικοί οργανισμοί, αρχές δημόσιας υγείας). Το Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων του OneAquaHealth, το οποίο επιτρέπει τον εντοπισμό περιοχών παρέμβασης προτεραιότητας και την επιλογή τεκμηριωμένων μέτρων αποκατάστασης, παρέχει τις απαραίτητες, επιστημονικά τεκμηριωμένες πληροφορίες για την υποστήριξη αυτής της πρόκλησης.

Ενίσχυση της πολυεπίπεδης διακυβέρνησης και των ολοκληρωμένων συστημάτων δεδομένων για την εφαρμογή της προσέγγισης One Health

Η μετάβαση από τα επιστημονικά δεδομένα στην πρακτική εφαρμογή απαιτεί διατομεακή συνεργασία, διεπιστημονική εξειδίκευση και διαθεσμικό συντονισμό σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο. Οι αρμόδιες αρχές θα πρέπει να συνεργάζονται μεταξύ των τομέων του περιβάλλοντος, της διαχείρισης υδάτων, του αστικού σχεδιασμού και της υγειονομικής περίθαλψης, ώστε να διασφαλίζεται η συντονισμένη εφαρμογή. Τα ολοκληρωμένα συστήματα δεδομένων είναι απαραίτητα για την ευθυγράμμιση οικολογικών, περιβαλλοντικών και υγειονομικών πληροφοριών, επιτρέποντας την κοινή παρακολούθηση, την επιμερισμένη λογοδοσία και τη λήψη αποφάσεων βασισμένων σε τεκμηριωμένα δεδομένα.



Σχετικά με τη Σύνοψη Πολιτικής

Η παρούσα Σύνοψη Πολιτικής αποτελεί παραδοτέο του έργου OneAquaHealth, το οποίο χρηματοδοτείται από το ερευνητικό πρόγραμμα Horizon Europe της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της Συμφωνίας Επιχορήγησης αριθ. 101086521.

Παρουσιάζει βασικά αποτελέσματα έρευνας σχετικά με τα αστικά υδάτινα οικοσυστήματα και παρέχει τεκμηριωμένες συστάσεις πολιτικής για την υποστήριξη πιο υγιών και βιώσιμων πόλεων.

Παράχθηκε τον Απρίλιο του 2026.

Οι απόψεις και οι γνώμες που εκφράζονται ανήκουν αποκλειστικά στους συγγραφείς και δεν αντικατοπτρίζουν απαραίτητα τις απόψεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή της European Research Executive Agency. Ούτε η Ευρωπαϊκή Ένωση ούτε η αρμόδια αρχή χρηματοδότησης μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνες για αυτές.

Επιπλέον Πληροφορίες

OneAquaHealth project:

www.oneaquahealth.eu

OneAquaHealth δημοσιεύσεις:

www.oneaquahealth.eu/project-publications

Επικοινωνία:

mjf@ci.uc.pt

Social media



www.x.com/OneAquaHealth

www.linkedin.com/company/oneaquahealth



www.facebook.com/OneAquaHealth/

How to cite: Janine P da Silva, Sónia RQ Serra, Ana R Calapez, Dirk S. Schmeller, Ângela Freitas, Carina Dantas, Marie Anne Eurie Forio, Harm op den Akker, Silje Havrevold Henni, Maria João Feio (2026) OneAquaHealth Policy Brief. Urban stream ecosystem health as a One Health priority. Horizon Europe: OneAquaHealth project. European Union. pp. 11 [project DOI: <https://doi.org/10.3030/101086521>].



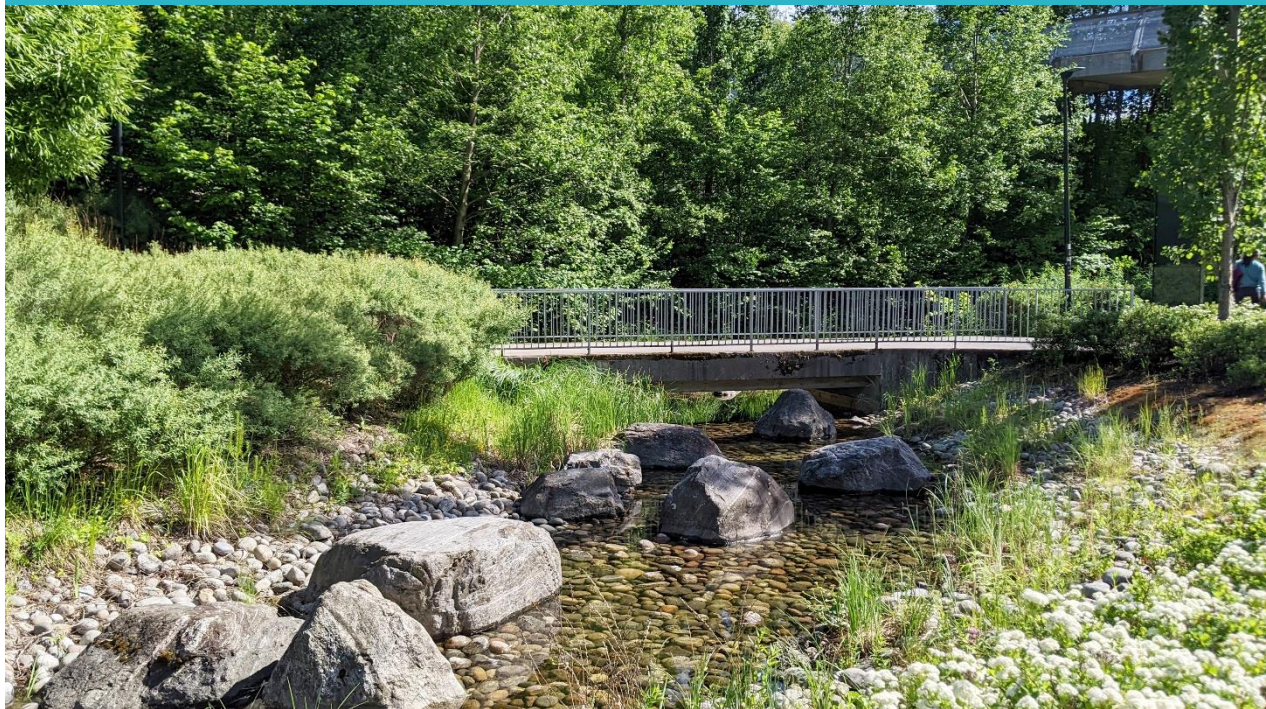
Funded by the European Union. Views and opinions expressed are those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Research Executive Agency. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Δήλωση αποποίησης ευθύνης: Η παρούσα έκδοση δεν έχει ακόμη εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και, ως εκ τούτου, ενδέχεται να υπόκειται σε μελλοντικές τροποποιήσεις.

DOCUMENTO DI INDIRIZZO POLITICO

OneAquaHealth | Protecting Urban Aquatic Ecosystems to Promote One Health

Proteggere gli ecosistemi acquatici urbani per promuovere l'approccio One Health



“La salute degli ecosistemi fluviali urbani come priorità One Health”

Il ripristino degli ecosistemi urbani di acqua dolce dovrebbe essere riconosciuto come una **priorità nell'ambito dell'approccio “One Health”**, quale misura preventiva capace di tutelare la biodiversità e, al contempo, ridurre i rischi per la salute pubblica. Sono necessari **investimenti immediati** per riqualificare le aree ripariali, rinaturalizzare i corsi d'acqua e ammodernare i sistemi fognari e di trattamento delle acque reflue, al fine di contrastare l'inquinamento e la diffusione dei contaminanti emergenti. **Il monitoraggio sistematico dei corsi d'acqua urbani** dovrebbe inoltre essere integrato nei sistemi di sorveglianza della salute pubblica. Anche la politica idrica europea, inclusa la Direttiva quadro sulle acque, dovrebbe essere **rafforzata attraverso l'introduzione di indicatori “One Health”** in grado di collegare in modo esplicito la salute degli ecosistemi a quella umana.

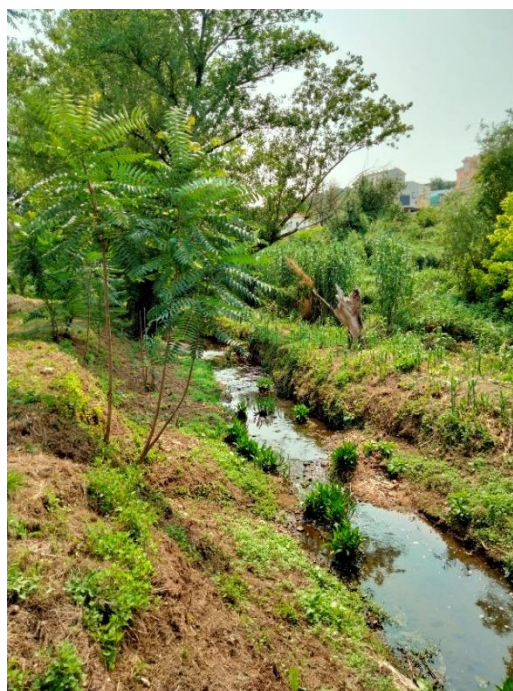
L'iniziativa OneAquaHealth ha valutato 100 corsi d'acqua urbani in cinque città europee con lo scopo di quantificare gli effetti dell'urbanizzazione sugli ecosistemi di acqua dolce e comprendere in che modo il loro degrado potesse accrescere i rischi per la salute umana. I risultati confermano la profonda interconnessione tra salute degli ecosistemi e salute umana, evidenziando come il ripristino dei corsi d'acqua urbani sia in grado di generare benefici congiunti per l'ambiente e per la salute pubblica.

RISULTATI CHIAVE

- L'urbanizzazione compromette progressivamente la salute degli ecosistemi di acqua dolce e riduce la biodiversità nelle città europee. Tra le principali cause figurano l'inquinamento da nutrienti, la contaminazione da residui farmaceutici, le alterazioni morfologiche dei corsi d'acqua, l'impermeabilizzazione del suolo, l'illuminazione artificiale notturna e la perdita della vegetazione ripariale naturale.
- Nel 91% dei siti monitorati sono stati rilevati farmaci nelle acque, confermando una contaminazione ambientale diffusa cui possono legarsi rischi sia per gli organismi acquatici sia per l'uomo.
- Le deformità morfologiche delle diatomee (microalghe) sono state identificate come indicatori precoci di contaminazione farmaceutica che, normalmente, sfuggono ai sistemi di monitoraggio standard.
- Il degrado dei corsi d'acqua urbani è associato a un aumento della mortalità per cause specifiche e a una diminuzione dell'aspettativa di vita, verosimilmente in conseguenza della perdita dei servizi ecosistemici legati agli ambienti di acqua dolce, quali la depurazione delle acque, la mitigazione climatica e i benefici psicofisici per la popolazione.
- I corsi d'acqua urbani ospitano comunità di insetti (Ditteri) rilevanti per la salute pubblica, comprese specie di zanzare vettori di patogeni responsabili di malattie come il virus del Nilo occidentale, la Dengue e la Chikungunya. La composizione di queste comunità è influenzata sia dalle condizioni climatiche sia dalle caratteristiche dell'habitat locale, incluse le pressioni derivanti dall'urbanizzazione.
- Uccelli insettivori, anfibi e pesci sono agenti di controllo naturale delle popolazioni di insetti vettori di malattie. Condizioni ambientali peggiori portano al declino di questi predatori di insetti, indebolendo il controllo biologico degli insetti nelle città.
- Le piante aliene invasive aumentano significativamente con l'urbanizzazione e rappresentano un rischio diretto per la salute umana a causa di irritazioni cutanee, allergie, avvelenamenti e creazione di habitat favorevoli per i vettori di malattie.

RACCOMANDAZIONI POLITICHE

- I biofilm presenti nei corsi d'acqua urbanizzati trasportano cariche elevate di agenti patogeni clinicamente rilevanti e geni di resistenza agli antibiotici, ponendo rischi per la salute umana.
- Integrare il ripristino degli ecosistemi di acqua dolce urbani nella pianificazione strategica sanitaria comunale e regionale si traduce in un intervento preventivo di salute pubblica.
- Investire nel ripristino dei corridoi ripariali, nella rinaturalizzazione dei canali e delle sponde nonché nel miglioramento della qualità delle acque e dei sistemi fognari risultano essere misure urgenti nelle strategie di ripristino dei corsi d'acqua urbani.
- Al fine di valutare e mitigare il rischio di malattie trasmesse da vettori sarebbe opportuno integrare i sistemi nazionali di sorveglianza della salute pubblica inserendo il monitoraggio dei Ditteri nei corsi d'acqua urbani, utilizzando parametri ambientali specifici per ciascun contesto urbano.
- Ampliare la politica idrica europea oltre la Direttiva quadro sulle acque, includendo indicatori One Health che colleghino esplicitamente la salute degli ecosistemi di acqua dolce alla salute umana.

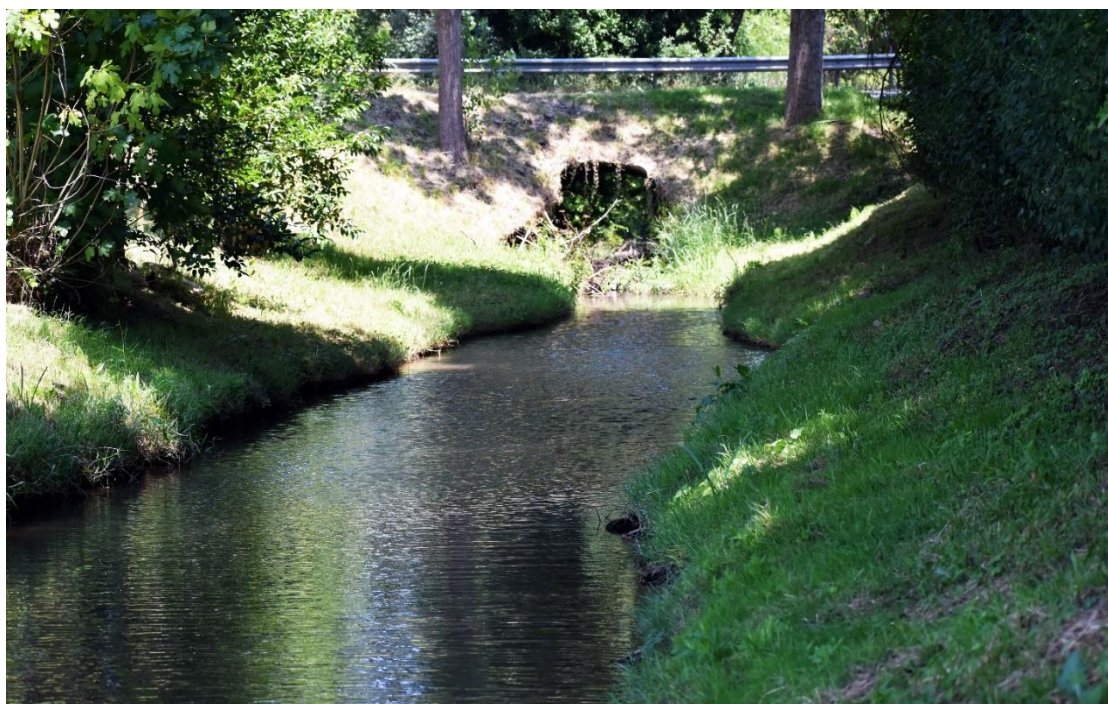


CONTESTO

Oltre la metà della popolazione mondiale vive attualmente in aree urbane, e le città continuano a espandersi a ritmo sostenuto. In questo contesto, gli ecosistemi acquatici presenti nei paesaggi urbanizzati svolgono un ruolo fondamentale, fungendo da corridoi ecologici tra habitat naturali frammentati e contribuendo al mantenimento della biodiversità e dei servizi ecosistemici essenziali, con effetti positivi sulla sostenibilità urbana. Quando si trovano in buono stato ecologico, i corsi d'acqua urbani contribuiscono alla regolazione della temperatura e del rischio di inondazione, alla filtrazione degli inquinanti, al miglioramento della qualità dell'aria, del suolo e delle acque, al sostegno della biodiversità e alla disponibilità di spazi destinati alla ricreazione e al benessere della popolazione. **La salute degli ecosistemi di acqua dolce e quella delle comunità umane nei contesti urbani risultano pertanto strettamente interconnesse:** il miglioramento dell'una favorisce direttamente anche l'altra, contribuendo a ristabilire un equilibrio più armonioso tra uomo e natura. In tale prospettiva si inserisce l'approccio One Health, fondato sul principio secondo cui salute umana, salute animale e salute ambientale rappresentano componenti inseparabili e interdipendenti di un sistema globale sano e resiliente.

L'urbanizzazione globale costituisce una crescente sfida per la conservazione degli ecosistemi fluviali e torrentizi, attraverso processi quali la perdita della vegetazione ripariale, l'artificializzazione dei canali, l'impermeabilizzazione delle aree perifluviali, l'inquinamento idrico, acustico e luminoso. La compromissione degli ecosistemi di acqua dolce riduce la disponibilità di acqua pulita, determina una perdita di biodiversità, favorisce la diffusione di specie invasive e crea condizioni ambientali favorevoli alla proliferazione di patogeni trasmessi dall'acqua e di vettori di malattie. Inoltre, indebolisce le barriere naturali che proteggono le comunità dagli effetti del calore estremo, delle inondazioni e della contaminazione ambientale, compromettendo al contempo le capacità di difesa e resilienza sia della fauna selvatica sia delle popolazioni umane.

Il progetto OneAquaHealth ha preso in esame 100 corsi d'acqua urbani situati in cinque città europee — Benevento (IT), Coimbra (PT), Ghent (BE), Oslo (NO) e Toulouse (FR) — per indagare gli effetti dell'urbanizzazione sul degrado degli ecosistemi acquatici e le relative implicazioni per la salute umana. I risultati ottenuti sottolineano l'urgenza di proteggere e ripristinare i corsi d'acqua urbani, riconoscendoli come elementi chiave per la tutela della biodiversità, la salute pubblica e la transizione verso modelli urbani sani, più sostenibili e resilienti.

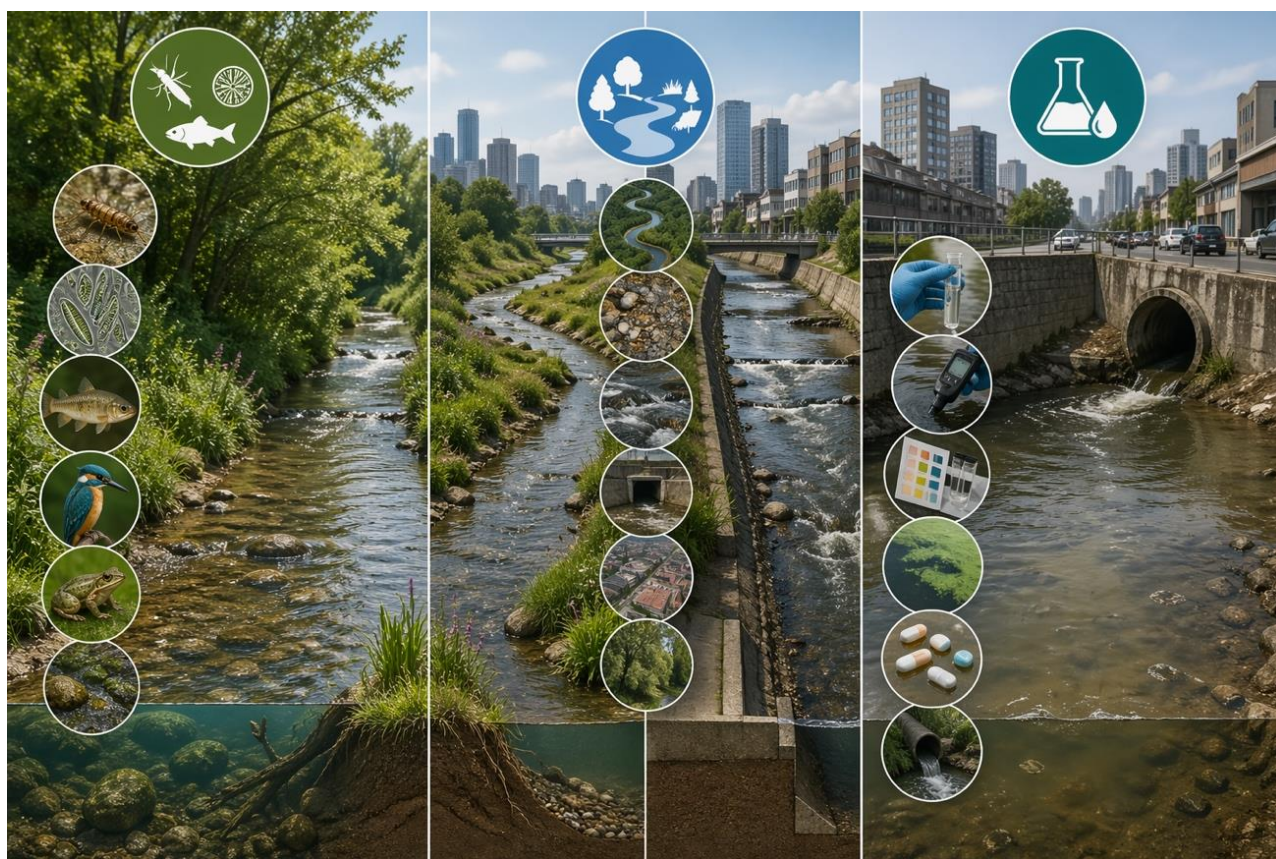


EVIDENZE PRINCIPALI

Indicatori di salute biologici e degli ecosistem

Il progetto OneAquaHealth ha valutato una serie di **indicatori** da utilizzare per determinare lo **stato ecologico dei corsi d'acqua urbani** e la loro efficacia nell'identificare potenziali **rischi per la salute umana**. Gli indicatori selezionati — di natura **biologica, idromorfologica e fisico-chimica** — sono stati individuati sulla base della loro sensibilità alle pressioni urbane e ai cambiamenti ambientali, della loro rilevanza sanitaria e della possibilità di integrarli in attività di monitoraggio routinario

Gli **indicatori biologici** includono componenti delle comunità acquatiche, come **pesci, macroinvertebrati e diatomee** (microscopic algae), già impiegati per la valutazione della qualità ecologica dei corsi d'acqua nell'ambito della Direttiva Quadro sulle Acque. OneAquaHealth ha inoltre considerato le comunità **biofilm, anfibi, uccelli, insetti volanti** periferiali e **vegetazione ripariale** quali **indicatori di One Health**. Le variazioni nella composizione e struttura di tali comunità riflettono gli effetti cumulativi dei fattori di stress ambientale e consentono di rilevare i cambiamenti ecologici nel tempo; specifiche pressioni possono inoltre determinare alterazioni morfologiche e fisiche negli organismi (deformità, alterazioni delle dimensioni corporee), conseguenti all'azione di alcuni fattori stressogeni.



La **qualità idromorfologica** definisce la **struttura fisica** del **corso d'acqua** e delle sue **sponde**, comprendendo la diversità degli habitat acquatici, le caratteristiche del substrato, il regime idrologico, la morfologia fluviale, la presenza di opere artificiali e l'uso del suolo nelle aree ripariali. Tali componenti regolano il **continuum** ecologico del sistema fluviale, influenzando la disponibilità di habitat per il biota acquatico, la connettività e la dispersione delle specie, nonché i flussi di sedimenti, acqua ed energia nel bacino idrografico.

L'**intensità dell'uso del suolo urbano**, espressa dal grado di impermeabilizzazione delle superfici, rappresenta un indicatore della densità antropica nelle città ed è frequentemente associata alla perdita o

al degrado della vegetazione ripariale. Quest'ultima svolge funzioni essenziali per il funzionamento degli ecosistemi fluviali, contribuendo alla regolazione termica, alla filtrazione degli inquinanti, alla stabilizzazione delle sponde e al mantenimento della biodiversità. La sua compromissione determina effetti a cascata sugli indicatori ecologici e sui servizi ecosistemici (ad esempio i benefici forniti dall'ecosistema alle popolazioni umane).

Le **caratteristiche fisico-chimiche delle acque** includono parametri quali **pH**, **ossigeno disciolto**, **concentrazioni di nutrienti** (ad esempio nitrati, nitriti, ammoniaca e fosfati) o altri **inquinanti** quali **contaminanti emergenti** (ad esempio composti farmaceutici). I valori di queste variabili sono fortemente influenzati da pressioni antropiche quali scarichi fognari, deflusso superficiale da aree impervie e agricole, opere artificiali, prelievi idrici e degrado della vegetazione ripariale. Le alterazioni conseguenti compromettono l'integrità degli ecosistemi acquatici e possono rappresentare un rischio per la salute umana

Impatto dell'urbanizzazione sulla salute degli ecosistemi di acqua dolce

La **salute di un ecosistema** esprime la capacità degli ecosistemi acquatici di **conservare la propria struttura, funzionalità e resilienza** in risposta agli stress ambientali. I corsi d'acqua urbani sono sempre più soggetti a pressioni derivanti dall'interazione di molteplici fattori di stress, di natura fisica, chimica, biologica e climatica. Le evidenze raccolte nell'ambito del progetto OneAquaHealth mostrano con chiarezza e coerenza che **l'urbanizzazione determina un progressivo degrado degli ecosistemi di acqua dolce** lungo un gradiente di intensità crescente, con rilevanti ripercussioni sul loro stato di salute. Tale degrado si traduce in una riduzione della biodiversità delle comunità acquatiche (invertebrati, microalghe – diatomee, pesci), accompagnata dalla diminuzione o dalla scomparsa delle specie più sensibili e dall'aumento della prevalenza di specie maggiormente tolleranti agli stress ambientali.

Le evidenze raccolte indicano che il degrado degli ecosistemi acquatici e la conseguente riduzione della biodiversità sono riconducibili a molteplici pressioni legate all'urbanizzazione, tra cui l'arricchimento eccessivo di nutrienti (in particolare fosforo totale e nitrati), la contaminazione da prodotti farmaceutici, le alterazioni idromorfologiche dei corsi d'acqua (rettificazioni, cementificazioni e opere di rinforzo), la frammentazione longitudinale (dighe e sbarramenti), l'esposizione all'illuminazione artificiale notturna, l'impermeabilizzazione delle superfici nelle aree ripariali e limitrofe, il degrado della vegetazione ripariale e la proliferazione di specie invasive acquatiche e terrestri. Questi fattori di stress sono direttamente collegati ai processi di urbanizzazione e alle attività umane e spesso agiscono in sinergia, ostacolando la capacità dei corsi d'acqua urbani di sostenere comunità biologiche diverse e sane.

Le comunità di **macroinvertebrati e diatomee** hanno modificato la loro struttura e composizione, perso taxa sensibili e alterato l'abbondanza di alcune specie a seguito delle pressioni dell'urbanizzazione. Inoltre, specie di invertebrati invasive sono state registrate in molti corsi d'acqua urbani. Le deformità fisiche riscontrate nelle pareti cellulari delle **diatomee** sono state associate alla presenza di farmaci. Tali deformità



possono quindi essere utilizzate come **segnali di allarme precoci di contaminazioni** che altrimenti non verrebbero rilevate dai sistemi di monitoraggio standard.

La diversità delle comunità **ittiche** è risultata inferiore nei corsi d'acqua maggiormente urbanizzati, mentre è aumentata la presenza di specie non autoctone. Nella loro funzione di predatori e prede ai livelli più elevati della rete trofica, i pesci svolgono un ruolo fondamentale nella regolazione delle popolazioni di altri organismi, inclusi gli insetti, contribuendo al mantenimento dell'equilibrio ecosistemico e, indirettamente, al benessere umano. Un andamento analogo è stato osservato per l'**avifauna**: la diversità degli uccelli diminuisce all'aumentare del grado di urbanizzazione, soprattutto nei tratti in cui la vegetazione ripariale risulta alterata. In particolare, nei corsi d'acqua più degradati è stato registrato un marcato declino delle specie insettivore, accompagnato da una maggiore presenza di specie non autoctone. Le specie di **anfibi** endemiche e di interesse conservazionistico sono state rilevate prevalentemente nei corsi d'acqua meno degradati e caratterizzati da livelli più elevati di ossigenazione, mentre le specie più tolleranti occupavano un più ampio gradiente di condizioni associate al degrado urbano. Inoltre, nei siti maggiormente compromessi sono stati osservati individui infettati da patogeni (funghi e virus) noti per provocare eventi di mortalità di massa nelle popolazioni di anfibi a livello globale. Questo risultato suggerisce che le pressioni legate all'urbanizzazione possano favorire la diffusione delle malattie. Anche gli indicatori relativi alla condizione fisica degli individui hanno evidenziato gli effetti dello stress ambientale: alcuni esemplari presentavano infatti dimensioni corporee anomale rispetto a quelle osservate nelle popolazioni di riferimento, indicando possibili alterazioni dei processi di crescita e sviluppo.

I **farmaci** rappresentano una categoria di contaminanti emergenti i cui effetti sugli organismi acquatici sono ampiamente documentati e includono, tra gli altri, l'aumento della mortalità, alterazioni fisiologiche e comportamentali e la compromissione della capacità riproduttiva. Nell'ambito dello studio, sedici principi attivi farmaceutici sono stati rilevati nel 91% dei siti monitorati, spesso sotto forma di miscele complesse. Diversi dei composti individuati figurano nella European Watch List 2025, e la loro presenza è stata riscontrata in più città, confermando la diffusione della contaminazione farmaceutica nei corsi d'acqua urbani. Questa situazione potrebbe comportare rischi significativi per la salute degli ecosistemi acquatici e, potenzialmente, per la salute umana. Al contrario, nei siti caratterizzati da un buono stato ecologico, i livelli di contaminazione sono risultati sensibilmente inferiori, evidenziando il ruolo delle condizioni ambientali favorevoli nel mitigare la presenza e gli effetti di tali contaminanti.

I corsi d'acqua degradati possono aumentare i rischi per la salute umana.

I risultati del progetto OneAquaHealth hanno confermato l'esistenza di un legame significativo tra lo stato ecologico degli ecosistemi di acqua dolce e la salute umana in Europa. Il degrado dei servizi ecosistemici forniti dai corsi d'acqua urbani è stato associato a un potenziale **incremento del rischio di malattie** correlate alla qualità dell'aria e dell'acqua e alla regolazione climatica, nonché a una riduzione dei benefici educativi, cognitivi, ricreativi e terapeutici offerti da tali ambienti. Queste alterazioni possono avere ripercussioni rilevanti sul benessere e sulla salute fisica e mentale delle popolazioni umane.



Le condizioni ecologiche più degradate dei corsi d'acqua urbani sono risultate associate a **tassi più elevati di mortalità per specifiche cause** e a una **minore aspettativa di vita**. Tali relazioni suggeriscono che il deterioramento della qualità ecologica degli ecosistemi di acqua dolce e la conseguente **perdita di servizi ecosistemici in termini di qualità e servizi forniti dai corsi d'acqua** con una influenza negativa sulla salute e sulla longevità delle popolazioni umane.

La presenza di **specie vegetali non autoctone** nelle aree ripariali dei corsi d'acqua urbani è risultata associata a potenziali impatti sulla salute umana, sia diretti sia indiretti. Oltre a costituire una minaccia per la biodiversità autoctona e per il corretto funzionamento degli ecosistemi, tali specie possono compromettere l'erogazione dei servizi ecosistemici, generando conseguenze ecologiche, economiche e sanitarie. Alcune di esse sono responsabili di irritazioni cutanee, reazioni allergiche o fenomeni tossici, mentre altre possono favorire la presenza di vettori e la trasmissione di patogeni. L'incidenza delle specie vegetali non autoctone, **includendo quelle nocive**, di maggiore rilevanza sanitaria, è risultata positivamente correlata al **aumento dell'urbanizzazione**.

Diverse **specie di Ditteri** con riconosciuta capacità di vettori di patogeni sono state rinvenute nella vegetazione delle sponde dei corsi d'acqua urbani. Questi insetti, che includono zanzare e mosche, sviluppano le fasi larvali in ambiente acquatico e alcune specie sono vettori di agenti patogeni responsabili di malattie quali virus del Nilo occidentale, Dengue e Chikungunya. Le comunità di Ditteri risultano influenzate dalle condizioni dell'habitat, dalla qualità delle acque, dall'idrologia, dalla vegetazione ripariale e dal clima, e comprendono specie di rilevanza sanitaria per l'uomo e gli animali. Per tale motivo, i Ditteri rappresentano utili bioindicatori sia dello stato ecologico degli ecosistemi sia dei potenziali rischi di esposizione a patogeni, fornendo informazioni preziose a supporto dell'approccio One Health.

Il degrado degli habitat comporta il declino dei **predatori di insetti**, quali **anfibi, pesci e uccelli** associati agli ecosistemi ripariali, riducendone la capacità di esercitare un efficace **controllo biologico naturale**. Questa perdita può avere conseguenze sulla salute pubblica, favorendo l'aumento delle popolazioni di insetti vettori di malattie. Al contrario, la conservazione degli uccelli insettivori nelle aree urbane, sostenuta dalla tutela della vegetazione ripariale e dalla riduzione dell'illuminazione artificiale notturna, può contribuire a contenere la diffusione di agenti patogeni attraverso la regolazione naturale delle popolazioni di vettori.

Le analisi dei **biofilm**, comunità microbiche che si sviluppano sui substrati dei corsi d'acqua, hanno rilevato la presenza di **batteri di interesse sanitario**, compresi microrganismi associati a malattie quali antrace, polmonite e meningite. I biofilm hanno inoltre evidenziato un'elevata abbondanza e diversità di **geni di resistenza agli antibiotici**, potenzialmente in grado di ridurre l'efficacia dei trattamenti antimicrobici. I livelli più elevati di rischio associati alla resistenza microbica e antibiotica sono stati riscontrati nei siti maggiormente urbanizzati, evidenziando il possibile ruolo dell'urbanizzazione nel favorire la diffusione di tali fenomeni.

SUPPORTO AL PROCESSO DECISIONALE NELLA GESTIONE DEI CORSI D'ACQUA URBANI: SOLUZIONI E STRUMENTI

Comprendere lo stato di salute dei corsi d'acqua urbani è il primo passo verso interventi efficaci per ripristinare questi ecosistemi e ridurre i rischi per la salute umana. OneAquaHealth ha sviluppato una serie di soluzioni e strumenti progettati per supportare i decisori nel tradurre le evidenze scientifiche in azioni concrete per promuovere città più sostenibili, disponibili tramite l'Hub/Solutions. (oneaquahealth.eu).

Il **sistema di supporto alle decisioni** (DSS) **OneAquaHealth** è uno strumento digitale sviluppato per supportare l'identificazione delle criticità dei corsi d'acqua urbani e orientare la scelta di interventi efficaci di gestione e ripristino. Il sistema si basa su tre componenti integrate di facile comprensione per i non specialisti: i) la valutazione di indicatori chiave dello stato ecologico e biologico; ii) l'identificazione dei principali fattori di stress associati all'urbanizzazione; iii) il **Toolkit of Solutions**, che propone un pacchetto di misure di intervento specifiche per le problematiche individuate. Attraverso un percorso guidato, il DSS aiuta gli utenti a interpretare i risultati delle valutazioni, individuare le cause del degrado e accedere a

raccomandazioni personalizzate basate su evidenze scientifiche. Lo strumento è disponibile tramite l'Open Information Hub di OneAquaHealth <https://www.oneaquahealth.eu/decision-support-system/>.



Individuare misure di ripristino idonee per i corsi d'acqua urbani

Facile accesso ai dati ambientali e di ricerca

Osservare, segnalare e informarsi sullo stato di salute dei corsi d'acqua urbani

Sistema di Supporto Decisionale

Il *Toolkit of Solutions* integrato nel DSS si basa sul **Catalogo delle misure OneAquaHealth per il risanamento dei corsi d'acqua urbani Streams** (<https://doi.org/10.5281/zenodo.20040211>), un documento completo e fondato su solide evidenze scientifiche che raccoglie un'ampia gamma di interventi per il recupero e la riqualificazione dei corsi d'acqua urbani degradati. Il catalogo propone soluzioni tecniche in grado di affrontare le diverse dimensioni del degrado ambientale — biologica, morfologica, idrologica, chimica e socio-ecologica — includendo sia azioni prioritarie, come la riduzione delle fonti di inquinamento e il ripristino della vegetazione ripariale, sia interventi strutturali più complessi. Un'attenzione particolare è dedicata alle soluzioni basate sulla natura (*Nature-based Solutions*), tra cui la rinaturalizzazione dei corsi d'acqua, il ripristino dei corridoi ripariali, la riconnessione delle pianure alluvionali e le misure di ritenzione idrica naturale. Questi interventi contribuiscono simultaneamente al recupero della funzionalità ecologica degli ecosistemi, all'aumento della resilienza ai cambiamenti climatici, alla mitigazione del rischio di alluvioni e al miglioramento della qualità della vita nelle aree urbane. Per ciascuna misura, il catalogo fornisce una descrizione dettagliata degli obiettivi, dei contesti di applicazione, dei benefici attesi per gli ecosistemi e la salute umana, dei principali requisiti e vincoli di attuazione, nonché delle relazioni con i servizi ecosistemici. Inoltre, ne documenta la fattibilità e l'efficacia attraverso esempi applicativi e casi di successo.

Pannello di controllo per città e GEOSSIP

I **Pannelli di controllo per le città** (*City Dashboard*), accessibili tramite GEOSSIP e l'Open Information Hub di OneAquaHealth (www.oneaquahealth.eu/city_dashboards), costituiscono uno strumento di grande utilità sia per le autorità locali sia per il pubblico. Queste piattaforme interattive, basate su mappe georeferenziate, consentono di visualizzare e consultare i principali indicatori ecologici e di qualità delle acque relativi ai corsi d'acqua urbani delle cinque città europee coinvolte nel progetto. Gli utenti possono selezionare una città e uno specifico sito di monitoraggio per accedere a informazioni dettagliate su parametri quali la qualità biologica, la concentrazione di nitrati, la ricchezza di specie e altri indicatori dello stato ecologico degli ecosistemi acquatici. Grazie a un'interfaccia intuitiva e facilmente accessibile, le dashboard permettono di esplorare i dati in modo semplice e immediato. Questo strumento favorisce una maggiore consapevolezza delle condizioni ambientali dei corsi d'acqua urbani e supporta i gestori, i tecnici

e i decisori politici nella valutazione dello stato di salute degli ecosistemi, nell'individuazione delle criticità e nella definizione di interventi mirati di gestione e risanamento.

GEOSSIP (*Geospatial and Satellite Information Platform*, www.oneaquahealth.eu/geossip) è una piattaforma web sviluppata per integrare i dati provenienti dall'osservazione della Terra mediante satelliti con le misurazioni effettuate sul campo nei 5 siti di ricerca del progetto OneAquaHealth. Attraverso un'interfaccia accessibile e intuitiva, la piattaforma rende disponibili informazioni ambientali e territoriali in modo integrato, facilitandone la consultazione e l'utilizzo da parte di ricercatori, gestori e decisori. GEOSSIP assicura una gestione efficiente dell'intero ciclo dei dati, dalla raccolta e archiviazione all'elaborazione e alla consultazione. La piattaforma aggrega in un'infrastruttura sicura e scalabile dati di monitoraggio in situ, prodotti derivati dall'osservazione della Terra, contributi forniti dagli utenti e indicatori di salute ecosistemica, consentendo analisi integrate e una visione completa dello stato dei corsi d'acqua urbani e dei relativi fattori di pressione.

La App Citizen Science App di OneAquaHealth

OneAquaHealth riconosce che il monitoraggio dei corsi d'acqua urbani alla scala spaziale e temporale necessaria per supportare decisioni di gestione efficaci non può basarsi esclusivamente sulle attività di rilevamento svolte da esperti. Per questo motivo, il progetto ha sviluppato **[l'applicazione OneAquaHealth Citizen Science](https://apps.oneaquahealth.eu/login)** (<https://apps.oneaquahealth.eu/login>), uno strumento che coinvolge attivamente i cittadini nel monitoraggio ambientale e nella raccolta di informazioni sullo stato di salute degli ecosistemi acquatici urbani. Attraverso il contributo dei partecipanti, l'app amplia la copertura geografica e la continuità temporale delle attività di monitoraggio, consentendo la raccolta di dati utili e scientificamente affidabili sullo stato dei corsi d'acqua urbani. Le informazioni raccolte possono integrare i programmi di monitoraggio tradizionali e fornire un supporto concreto ai processi decisionali e alle strategie di gestione ambientale.

L'app consente ai cittadini di inviare osservazioni georeferenziate relative a corsi d'acqua urbani, incluse informazioni su tipologie di flusso d'acqua, colore, vegetazione, caratteristiche del canale e uso del suolo circostante, integrate da foto e video. Inoltre, include domande incentrate sul benessere umano, riflettendo la prospettiva "One Health" del progetto e raccogliendo le percezioni dei cittadini sul benessere e sul loro legame con i corsi d'acqua urbani.

RACCOMANDAZIONI POLITICHE

Fare del ripristino degli ecosistemi una priorità di investimento per la prevenzione e la tutela della salute pubblica

In un contesto di crescente urbanizzazione, la pianificazione delle città deve andare oltre la semplice realizzazione di infrastrutture sanitarie e il miglioramento delle condizioni igienico-sanitarie, integrando strategie volte alla prevenzione delle malattie e alla riduzione dell'esposizione della popolazione a inquinanti e contaminanti ambientali. In questo quadro, il ripristino dei corsi d'acqua urbani degradati rappresenta un'opportunità concreta per mitigare numerosi fattori di rischio per la salute, tra cui quelli associati alla scarsa qualità delle acque, agli eventi alluvionali, alle ondate di calore, alla perdita di biodiversità e alla limitata disponibilità di spazi verdi e blu accessibili alla popolazione. Il recupero della funzionalità ecologica degli ecosistemi di acqua dolce urbani può infatti generare benefici significativi sia per l'ambiente sia per il benessere delle comunità. Per queste ragioni, **il ripristino degli ecosistemi acquatici urbani** dovrebbe essere riconosciuto e promosso come una **misura pubblica di prevenzione sanitaria** a tutti gli effetti. Gli investimenti in interventi di restauro ecologico non solo migliorano la resilienza ambientale delle città, ma possono contribuire nel lungo periodo a ridurre l'incidenza di patologie correlate al degrado ambientale e, di conseguenza, i costi sostenuti dai sistemi sanitari.

I piani sanitari dovrebbero includere obiettivi, indicatori e meccanismi di finanziamento che supportino la protezione e il ripristino degli ecosistemi urbani di acqua dolce, in coordinamento con la pianificazione urbana, la gestione delle risorse idriche e le autorità sanitarie pubbliche. Il ripristino e la riabilitazione degli ecosistemi dovrebbero pertanto essere riconosciuti come uno sforzo congiunto per proteggere sia la natura che la salute e il benessere umano.

I risultati del progetto OneAquaHealth confermano il **ruolo fondamentale delle fasce ripariali** che, se sottoposte a pressioni critiche, possono modificare la composizione vegetale e compromettere la salute degli ecosistemi acquatici urbani.

Queste aree contribuiscono alla regolazione della temperatura e dell'umidità, alla filtrazione degli inquinanti provenienti dai territori circostanti, al sostegno della biodiversità e delle comunità biologiche acquatiche e terrestri e, più in generale, alla **salvaguardia dei servizi ecosistemici essenziali** per il benessere delle popolazioni urbane che dipende da essi.

Per questo motivo, la pianificazione urbana e territoriale dovrebbe promuovere la tutela, il ripristino e la gestione sostenibile della vegetazione ripariale, integrandoli nelle strategie comunali di adattamento climatico, nei piani per la biodiversità e negli strumenti di gestione del territorio.

Gli interventi di ripristino dovrebbero privilegiare la creazione e il mantenimento di corridoi ripariali continui e diversificati, costituiti da specie autoctone caratteristiche degli ecosistemi fluviali locali e sviluppati lungo entrambe le sponde dei corsi d'acqua. Tali interventi dovrebbero favorire i processi naturali di successione ecologica, rafforzando la connessione tra gli ecosistemi terrestri e acquatici e aumentando la resilienza complessiva del paesaggio. È inoltre fondamentale prevenire e contrastare la diffusione di specie aliene invasive e limitare le artificializzazioni, i disboscamenti e gli interventi di manutenzione non strettamente necessari, che possono compromettere la struttura e la funzionalità ecologica delle aree ripariali.

RIPRISTINO DEI CORSI D'ACQUA URBANI

- Rimozione di materiali artificiali (ad esempio sponde cementificate)
- Rinaturalizzazione e rinforzo di canali e sponde con materiali naturali e substrati autoctoni
- Recupero dei corridoi ripariali naturali
- Creazione di spazio per gli straripamenti naturali (ad esempio, rimozione dei materiali artificiali "grey infrastructure" dai margini e dalle pianure alluvionali)
- Rimozione delle barriere alla connettività longitudinale che impediscono la circolazione di acqua, sedimenti e organismi (ad esempio, dighe, sbarramenti, reti)
- Modulazione o riduzione della luce artificiale ai margini dei corsi d'acqua
- Miglioramento dei sistemi fognari e degli impianti di trattamento delle acque.

Collegare la salute dell'ecosistema e la salute umana attraverso indicatori integrati

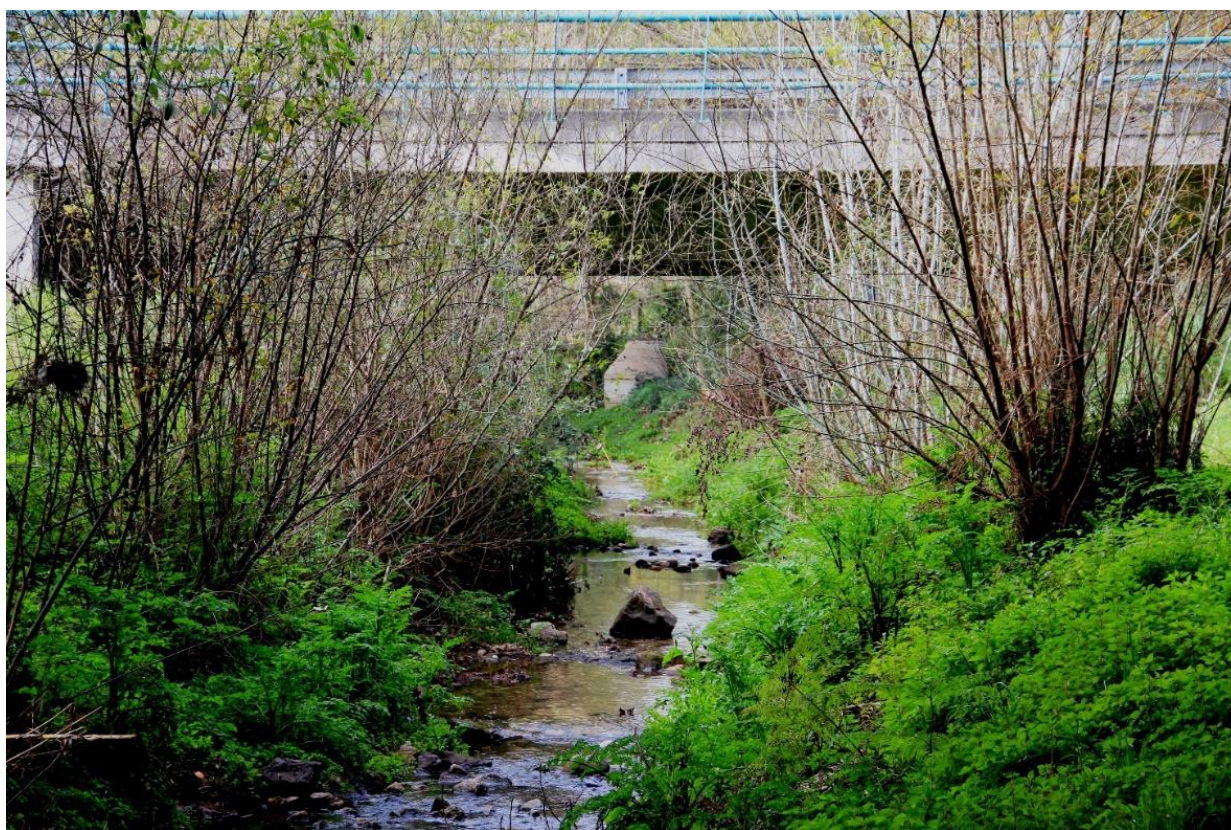
L'attuale politica idrica europea, incentrata sulla Direttiva Quadro sulle Acque (Water Framework Directive - WFD), si concentra principalmente sullo stato ecologico e non affronta in modo sistematico le dimensioni della salute umana legate al degrado degli ecosistemi di acqua dolce. Le valutazioni dello stato di salute degli ecosistemi dei corsi d'acqua urbani dovrebbero andare oltre gli elementi di qualità biologica previsti dalla WFD e includere un **insieme** più ampio e **integrato di indicatori** che **colleghino** esplicitamente **la salute dell'ecosistema e quella umana**, tra cui le forme adulte di ditteri ai margini dei corsi d'acqua, uccelli, anfibi, deformità delle diatomee, agenti patogeni nei biofilm acquatici e composti farmaceutici nell'acqua.

L'inclusione di questi indicatori nei programmi di monitoraggio esistenti rappresenterebbe un passo concreto verso l'allineamento della politica idrica europea con un approccio One Health, ma richiede il coordinamento tra diverse parti interessate (ad esempio, comuni, agenzie ambientali, autorità sanitarie

pubbliche). Il sistema di supporto decisionale OneAquaHealth, che consente di identificare le aree di intervento prioritarie e di selezionare misure di ripristino basate su dati concreti, fornisce le informazioni necessarie e basate su evidenze scientifiche per affrontare questa sfida.

Rafforzare la governance multilivello e i sistemi di dati integrati per l'implementazione di One Health

Il passaggio dalle evidenze alla pratica richiede collaborazione intersettoriale, competenze multidisciplinari e coordinamento interistituzionale a livello nazionale, regionale e locale. Le autorità dovrebbero collaborare nei settori dell'ambiente, della gestione delle risorse idriche, della pianificazione urbana e della sanità per garantire un'attuazione coordinata. I sistemi di dati integrati sono essenziali per armonizzare le informazioni ecologiche, ambientali e sanitarie, consentendo un monitoraggio congiunto, una responsabilità condivisa e decisioni basate su dati concreti.



Informazioni su questo documento politico di indirizzo

Questo Documento Politico di indirizzo è il risultato del progetto OneAquaHealth, finanziato dal programma di ricerca Horizon Europe dell'Unione Europea nell'ambito del Grant Agreement No 101086521.

Il documento condivide i risultati chiave della ricerca sugli ecosistemi acquatici urbani e fornisce raccomandazioni politiche basate su dati concreti per promuovere città più sane e sostenibili.

Prodotto nell'aprile 2026

Le opinioni espresse sono esclusivamente quelle degli autori e non riflettono necessariamente quelle dell'Unione europea o dell'Agenzia europea per la ricerca. Né l'Unione europea né l'ente finanziatore possono essere ritenuti responsabili per esse.

Risorse aggiuntive

Progetto OneAquaHealth:

www.oneaquahealth.eu

pubblicazioni OneAquaHealth:

www.oneaquahealth.eu/project-publications

Contatti:

mjf@ci.uc.pt

Social media



www.x.com/OneAquaHealth



www.linkedin.com/company/oneaquahealth



www.facebook.com/OneAquaHealth/

Come citare: Janine P da Silva, Sónia RQ Serra, Ana R Calapez, Dirk S. Schmeller, Ângela Freitas, Carina Dantas, Marie Anne Eurie Forio, Harm op den Akker, Silje Havrevold Henni, Maria João Feio (2026) OneAquaHealth Policy Brief. Urban stream ecosystem health as a One Health priority. Horizon Europe: OneAquaHealth project. European Union. pp. 11 [project DOI: <https://doi.org/10.3030/101086521>].

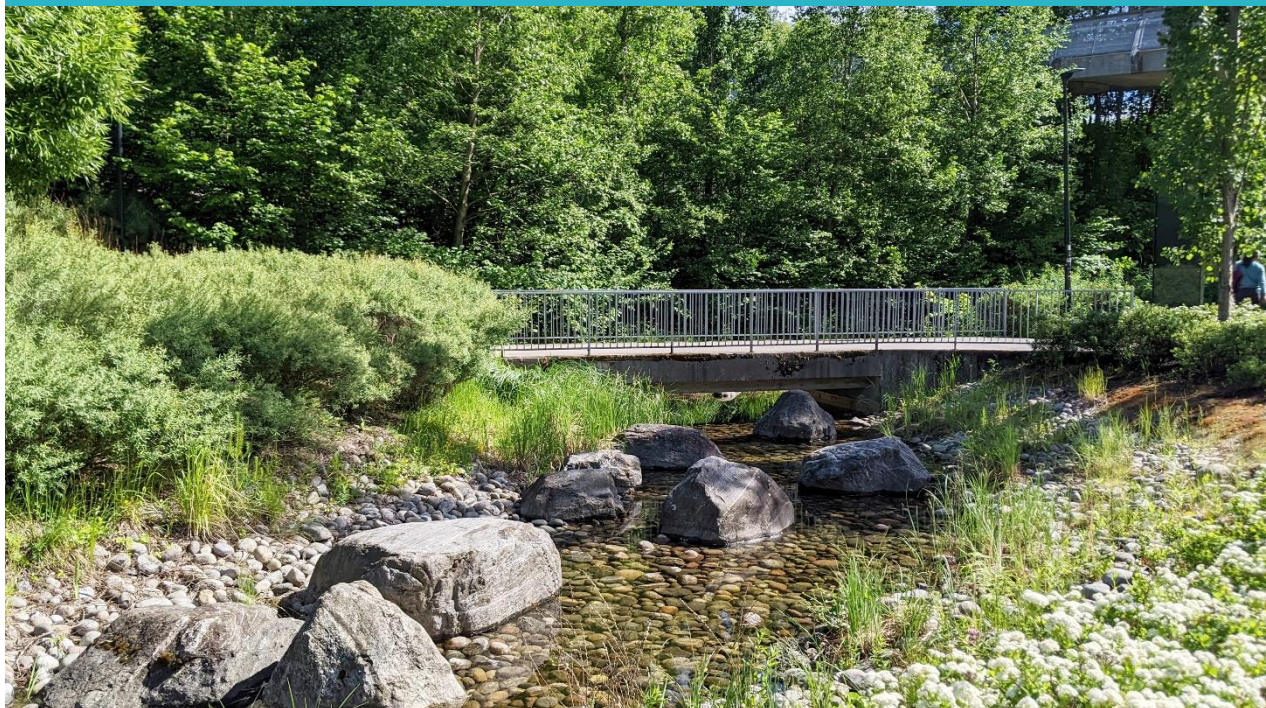


Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Research Executive Agency. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Avvertenza: questa versione non è stata ancora approvata dalla Commissione europea e pertanto potrebbe essere soggetta a modifiche future.

POLICYNOTAT

OneAquaHealth | Beskyttelse av urbane akvatiske økosystemer for å fremme One Health



Helsen til urbane bekker som en One Health-prioritet

Restaurering av urbane ferskvannssystemer bør prioriteres som et **forebyggende One Health-tiltak** som både beskytter biologisk mangfold og reduserer risiko for folkehelsen. Det er behov for **umiddelbare investeringer** i rehabilitering av kantsoner langs vassdrag, renaturering av bekkeløp og oppgradering av avløpssystemer og renseanlegg for bedre håndtering av forurensning og nye miljøgifter. **Systematisk monitorering av urbane bekker** bør integreres i folkehelsemonitorering. Europeisk vannpolitikk, inkludert vanndirektivet, bør **utvides til å omfatte One Health-indikatorer** som tydelig kobler økosystemhelse og menneskers helse.

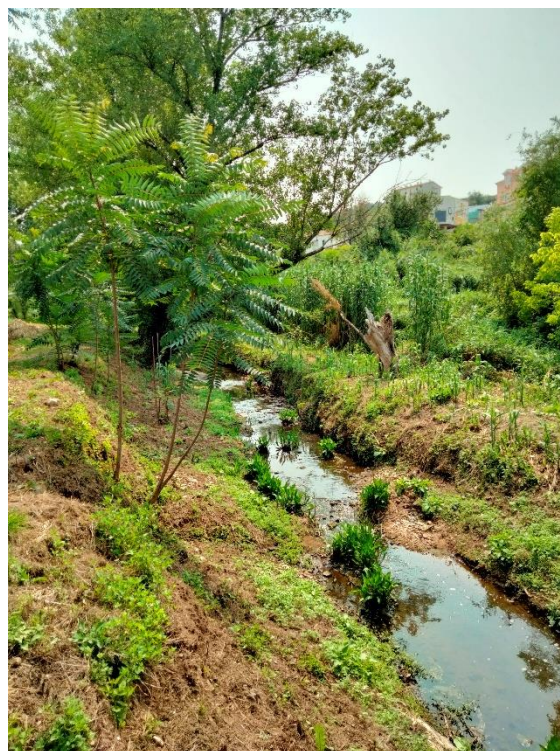
OneAquaHealth-initiativet undersøkte 100 urbane bekkesteder i fem europeiske byer for å vurdere hvordan urbanisering påvirker ferskvannssystemer, og hvordan slik forringelse kan øke helserisikoen for mennesker. Resultatene bekrefter at økosystemforringelse og menneskers helse er tett sammenvevd, samtidig som restaurering av urbane bekker gir gjensidige gevinster for både miljø og folkehelse.

VIKTIGE RESULTATER

- Urbanisering forringer gjennomgående helsetilstanden i ferskvannsøkosystemer og reduserer det biologiske mangfoldet i europeiske byer. De viktigste drivkreftene er næringsstoff- og legemiddelforurensning, fysiske inngrep i elveløp, nedbygging og asfaltering av jord, kunstig lys om natten og tap av naturlig kantvegetasjon langs vassdrag.
- Farmasøytiske stoffer ble påvist i 91 % av de undersøkte bekkene, noe som bekrefter omfattende forurensning med potensielle konsekvenser for både vannlevende organismer og mennesker.
- Morfologiske deformiteter hos kiselalger (mikroalger) ble identifisert som tidlige varslingsindikatorer på farmasøytisk forurensning – endringer som ikke ville blitt avdekket gjennom standard monitorering.
- Degraderte urbane bekker er koblet til høyere årsaksspesifikk dødelighet og redusert forventet levealder, noe som trolig reflekterer tap av økosystemtjenester fra ferskvann, inkludert god vannkvalitet, klimaregulering og positive effekter på mental helse.
- Urbane bekker huser insektssamfunn (tovinger/Diptera) av betydning for folkehelsen, inkludert myggarter som er vektorer for West Nile-virus, dengue og chikungunya. Sammensetningen av disse samfunnene påvirkes av klima, lokale habitatforhold og urbaniseringspress.
- Insektsnærende fugler, amfibier og fisk er naturlige kontrollagenter for insektpopulasjoner som sprer sykdommer. Forringede habitatforhold fører til tilbakegang for disse artene og svekker den biologiske kontrollen av sykdomsbærende insekter i byer.
- Forekomsten av fremmede, invasive plantearter øker betydelig med graden av urbanisering og utgjør direkte helserisiko for mennesker gjennom hudirritasjon, allergi, forgiftning og ved å skape gunstige habitater for sykdomsvektorer.
- Strømbiofilmer (biofilm i elver og bekker) i mer urbaniserte områder inneholder høyere nivåer av klinisk relevante patogener og gener for antibiotikaresistens, noe som utgjør en potensiell helserisiko for mennesker.

POLITISKE ANBEFALINGER

- Integrer restaurering av urbane ferskvannsøkosystemer i kommunal og regional strategisk helseplanlegging som et forebyggende folkehelseiltak.
- Invester i rehabilitering av kantvegetasjon langs vassdrag, renaturering av kanaler og elvebredder, samt forbedring av vannrensing og avløpssystemer som presserende tiltak i strategier for restaurering av urbane bekker.
- Inkluder monitorering av tovinger (Diptera) i urbane bekker i nasjonale systemer for folkehelse monitorering, ved å bruke byspesifikke miljøreferanser for å vurdere og redusere risiko for vektorbårne sykdommer.
- Utvid europeisk vannpolitikk utover vanddirektivet til å omfatte One-Health-indikatorer som eksplisitt kobler helsetilstanden i ferskvannsøkosystemer til menneskers helse.



KONTEKST

Mer enn halvparten av verdens befolkning bor nå i byer, og urbane områder fortsetter å vokse. Akvatiske økosystemer i urbaniserte landskap fungerer som økologiske korridorer mellom fragmenterte naturområder og støtter et bredt spekter av økosystemtjenester og biologisk mangfold, noe som styrker byenes bærekraft. Når de er i god tilstand, bidrar urbane bekker til regulering av vanntemperatur og flom, filtrering av forurensning, forbedring av luft-, jord- og vannkvalitet, støtte til verdifullt biologisk mangfold, samt tilrettelegging for rekreasjon og velvære. **Helsen til ferskvannsområder og menneskers helse og velvære i urbane områder er derfor uløselig knyttet sammen:** forbedring av det ene bidrar direkte til forbedring av det andre og til å gjenopprette balansen mellom natur og mennesker. I denne sammenhengen bygger One Health-tilnærmingen på prinsippet om at menneskers helse, dyrs helse og miljøets helse er uatskillelige søyler for en sunn og levende planet.

Global urbanisering utfordrer naturens bevaring, særlig i bekke- og elvesystemer, gjennom fjerning av kantvegetasjon, kunstig utforming av elveløp, økt andel tette overflater langs breddene, vannforurensning, støy, sterkt kunstig lys og andre belastninger. Denne omfattende forringelsen får ringvirkninger for menneskers helse. Degraderte ferskvannsområder reduserer tilgangen på rent vann, fører til tap av biologisk mangfold, fremmer spredning av fremmede arter, skaper forhold som forsterker vannbårne patogener, øker forekomsten av sykdomsvektorer og svekker naturbaserte buffere som beskytter lokalsamfunn mot varme, flom og forurensning, samtidig som de naturlige forsvarsmekanismene hos både dyreliv og mennesker svekkes.

OneAquaHealth-prosjektet undersøkte 100 urbane bekkesteder i fem europeiske byer – Benevento (Italia), Coimbra (Portugal), Gent (Belgia), Oslo (Norge) og Toulouse (Frankrike) – for å kartlegge hvordan urbanisering driver forringelse av akvatiske økosystemer og dermed øker risikoen for både fysisk og psykisk helse hos mennesker. Funnene, oppsummert her, tydeliggjør det doble imperativet om å beskytte og restaurere urbane bekker som en kritisk prioritet både for naturforvaltning og folkehelse, for å utvikle mer bærekraftige og helsefremmende byer.



HOVEDFUNN

Indikatorer for økosystem- og biologisk helse

OneAquaHealth undersøkte en rekke **indikatorer** for å vurdere **helsetilstanden i urbane bekker** og hvor godt disse indikatorene kan varsle om risiko for mennesker. Utvalgte nøkkelindikatorer kan være **biologiske**, **hydromorfologiske** og **fysisk-kjemiske**, og ble valgt ut fra deres sensitivitet for urbanisering og miljøendringer, relevans for helserisiko for mennesker, samt mulighet for rutinemessig monitorering.

Biologiske indikatorer omfatter elementer i akvatiske samfunn, som **fisk**, **bunndyr** (makroinvertebrater) og **kiselalger** (mikroskopiske alger), som allerede brukes som indikatorer på økologisk tilstand i elver etter EUs vanddirektiv. I tillegg studerte OneAquaHealth **biofilmsamfunn**, **amfibier**, **fugler** og **flygende insekter** langs kantsoner og i kantvegetasjonen som **indikatorer på One Health**. Disse samfunnene endrer seg etter hvert som miljøforholdene forverres, og gjenspeiler de samlede effektene av flere ulike belastninger over tid, noe som gir en kontinuerlig registrering av endringer i bekkene. De kan også vise fysiske endringer (deformiteter, endringer i kroppsstørrelse) som følge av bestemte stressfaktorer.



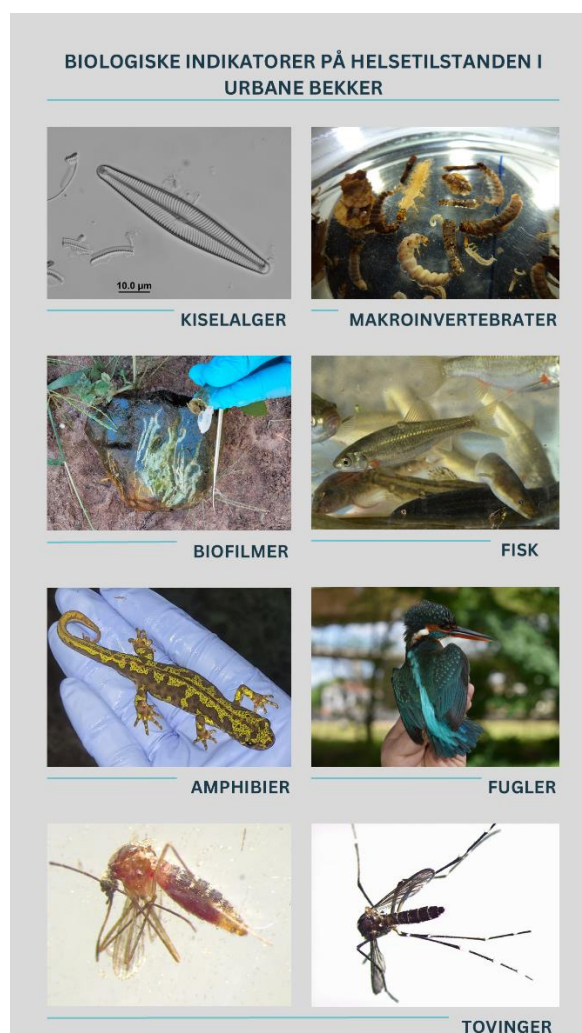
Hydromorfologisk kvalitet beskriver den **fysiske utformingen** av **bekken** og dens **bredder**, inkludert type og variasjon av akvatiske habitater, bunnen og kantsonenes substrat, strømningsforhold, elvestørrelse, tilstedeværelse av barrierer eller andre kunstige strukturer, samt arealbruk langs kantene. Disse egenskapene påvirker bekkens kontinuitet, tilgjengelige habitater for akvatisk liv, artenes vandringsmuligheter, samt transport av sedimenter, vannføring og energi gjennom nedbørfeltet.

Intensiteten av urban arealbruk, som kan måles gjennom tettheten av tette flater, gjenspeiler befolkningstetthet og er særlig relevant i byer. Den ledsages ofte av fjerning eller forringelse av kantsonen (trær, busker og urter langs bekkemarginene). Intakt kantvegetasjon gir imidlertid skygge som regulerer vann- og lufttemperatur, filtrerer forurensning fra avrenning, stabiliserer breddene mot erosjon og gir leveområder for både akvatiske og terrestrisk biologisk mangfold. Når denne vegetasjonen forringes, får det derfor kaskadeeffekter for alle andre indikatorer og økosystemtjenester (dvs. goder som økosystemene gir menneskelige samfunn).

Vannets fysisk-kjemiske egenskaper omfatter blant annet **pH**, **konsentrasjon av oppløst oksygen**, **næringsstoffer** (for eksempel nitrater, nitritter, ammonium, fosfater) og **andre forurensende stoffer**, inkludert **nye miljøgifter** (for eksempel farmasøytiske stoffer). Verdiene til disse variablene kan påvirkes av en rekke menneskeskapt faktorer, som utslipp av avløpsvann, avrenning fra tette flater og jordbruksarealer, tilstedeværelse av kunstige barrierer, vannuttak og fjerning av kantvegetasjon, blant annet. De påvirker økosystemenes integritet direkte og kan innebære risiko for menneskers helse.

Urbanisering påvirker helsetilstanden i ferskvannøkosystemer

Økosystemhelse beskriver akvatiske økosystemers evne til å **opprettholde struktur, funksjon og motstandskraft** under miljømessig stress. Urbane bekker utsettes for økende press fra en kombinasjon av fysiske, kjemiske, biologiske og klimatiske stressfaktorer. Funn fra OneAquaHealth viser konsekvent at **urbanisering forringer ferskvannøkosystemer** langs en tydelig gradient, med alvorlige konsekvenser for økosystemhelsen. Forringelsen av ferskvannøkosystemer fører til redusert mangfold av akvatiske organismer (for eksempel virvelløse dyr, mikroalger/kiselalger, fisk), lavere forekomst eller fravær av følsomme arter og økt andel arter som tåler stress. De underliggende urbaniseringspressene som driver økosystemforringelse og tap av biologisk mangfold omfatter blant annet: overskudd av næringsstoffer (for eksempel totalfosfor og nitrater), forurensning med farmasøytiske stoffer, fysiske inngrep i bekkeløpet (for eksempel retting, betongkledning, forsterkning), tverrgående barrierer (som dammer og terskler), kunstig lys om natten, forsegling av jord langs kantene og i omkringliggende områder med asfalt og bygninger, endringer i strukturen til kantvegetasjonen, samt akvatiske og terrestriske fremmede, invasive arter. Disse stressorene er direkte knyttet til urbaniseringsprosesser og menneskelig aktivitet, og virker ofte i samspill, noe som svekker urbane bekker sin evne til å opprettholde mangfoldige og sunne biologiske samfunn.



Makroinvertebrat- og kiselalgesamfunn endret sammensetning og struktur, **mistet** følsomme taksa og fikk endret forekomst av enkelte arter som følge av urbaniseringspress. I tillegg ble invasive virvelløse dyrearter registrert i mange urbane bekker. Fysiske deformiteter i kiselalgenes cellevegger var knyttet til tilstedeværelse av farmasøytiske stoffer. Disse deformitetene kan derfor brukes som **tidlige varslingsindikatorer på forurensning** som ikke ville blitt oppdaget gjennom standard monitorering.

Fiskemangfoldet gikk ned i mer urbaniserte bekker, mens forekomsten av fremmede arter økte. Som både toppredatorer og byttedyr er fisk viktige for å regulere populasjoner av andre organismer, som insekter, og dermed støtte både økosystem- og folkehelse. Tilsvarende avtok **fuglemangfoldet** med økende urbaniseringsgrad, særlig der kantvegetasjonen var endret, med en tydelig nedgang i insektetende arter i de mest degraderte bekkene. Fremmede fuglearter forekom også på de mest urbaniserte lokalitetene. Endemiske **amfibiearter** med bevaringsinteresse var begrenset til mindre degraderte og mer oksygenrike bekker, mens mer tolerante arter forekom langs et bredere gradient av urban forringelse. I tillegg ble det på degraderte lokaliteter funnet individer infisert med patogener (sopp og virus) som er kjent for å forårsake masseutryddelse av amfibier globalt, noe som tyder på at urban stress legger til rette for sykdomsspredning. Den fysiske tilstanden hos enkeltindivider reflekterte også dette presset, med enkelte eksemplarer som hadde unormale kroppsstørrelser sammenlignet med referansepopulasjoner.

Farmasøytiske stoffer er forurensninger av fremvoksende bekymring, med kjente effekter på akvatiske organismer, som økt dødelighet og hemming av reproduksjon. Seksten ulike farmasøytiske stoffer ble påvist i 91% av bekkestedene, ofte som komplekse blandinger. Flere forbindelser som er listet på European Watch List 2025, ble funnet i flere byer, noe som bekrefter utbredt farmasøytisk forurensning i urbane bekker, med potensielle konsekvenser for både akvatiske organismer og menneskers helse. Denne forurensningen var mindre i lokaliteter med god økologisk tilstand.

Degraderte bekker kan øke helserisikoen for mennesker

OneAquaHealth har etablert en sammenheng mellom økologisk tilstand i ferskvann og menneskers helse på tvers av Europa. Nedgangen i økosystemtjenester fra urbane bekker var knyttet til en potensiell **økt risiko for flere sykdommer** relatert til luft- og vannkvalitet og klimaregulering, samt redusert lærings- og kognitiv utvikling og terapeutiske tjenester, med konsekvenser for både fysisk og psykisk helse hos mennesker.

Dårligere økologiske forhold i urbane bekker var forbundet med **høyere årsaksspesifikk dødelighet og redusert forventet levealder**. Disse sammenhengene reflekterer trolig de samlede konsekvensene av **tap av ferskvannsøkosystemenes kvalitet og tjenester for menneskers helse og livslengde**.



Fremmede plantearter ble funnet langs kantene av urbane bekker, med potensial til å påvirke menneskers helse både direkte og indirekte. De utgjør en trussel mot stedegne arter og forstyrrer økosystemtjenester og funksjoner, med betydelige økonomiske og helsemessige konsekvenser. De kan forårsake hudirritasjon, allergier eller forgiftning, og samtidig skape egnede habitater for sykdomsvektorer og dermed fremme spredning av patogener. Forekomsten av fremmede plantearter, inkludert **helseskadelige arter**, var knyttet til **graden av urbanisering**.

Flere **Diptera-arter** (tovinger) som er kjent for å kunne spre sykdommer, ble funnet i vegetasjonen langs urbane bekker. Diptera omfatter insekter (f.eks. mygg og fluer) som tilbringer tidlige livsstadier i vann, og noen av dem er vektorer for patogener (virus, bakterier, parasitter) som kan forårsake sykdommer som West Nile-feber, dengue og chikungunya. Diptera-samfunnene henger sammen med habitatforhold, vannkvalitet, hydrologi, kantvegetasjon og klima, og inkluderer arter som kan påvirke både menneskers og dyrs helse. Dette er viktig fordi Diptera kan fungere som nyttige indikatorer på både økosystemintegritet og eksponeringsveier for mennesker, og dermed støtte One Health-tilnærmingen.

Degraderte habitatforhold fører til tilbakegang for **insektspisere**, blant annet **amfibier, fisk og fugler** som bruker kantonene, og svekker deres viktige rolle som **naturlige kontrollagenter**, med potensielle konsekvenser for folkehelsen. Bevaring av insektetende fugler i byer, for eksempel gjennom ivaretagelse av kantvegetasjon og redusert lysforurensning om natten, kan bidra til å regulere populasjoner av sykdomsvektorer og begrense spredning av patogener.

Analysen av **biofilmer** – samfunn av mikroorganismer som dekker bunnsubstratene i bekker – i urbane bekker bekreftet forekomst av **helser relevante bakterier**, inkludert bakterier som kan forårsake miltbrann, lungebetennelse og hjernehinnebetennelse. I tillegg inneholder disse biofilmene et høyt nivå og stor variasjon av gener for **antibiotikaresistens**, noe som kan gjøre infeksjoner vanskeligere å behandle. Mer urbaniserte områder var forbundet med økt risiko knyttet til både mikrober og gener for antibiotikaresistens.

STØTTE TIL BESLUTNINGSTAKING OM FORVALTNING AV URBANE BEKKER: LØSNINGER OG VERKTØY

Å forstå helsetilstanden til urbane bekker er det første steget mot effektive tiltak for å restaurere disse økosystemene og redusere helserisiko for mennesker. OneAquaHealth har utviklet et sett med løsninger og verktøy for å støtte beslutningstakere i å omsette vitenskapelig kunnskap til konkrete handlinger for mer bærekraftige byer, tilgjengelig via Hub/Solutions (oneaquahealth.eu).

Decision Support System



Identifisere egnede restaureringstiltak for urbane bekker

City Dashboards og GEOSSIP



Enkel tilgang til miljø- og forskningsdataa

Citizen Science App



Observere, rapportere og lære om helsetilstanden til urbane bekker

Beslutningsstøttesystem

OneAquaHealth Decision Support System (DSS) er et digitalt verktøy utviklet for å lede brukere steg for steg fra identifisering av hovedutfordringer i urbane bekker til konkrete løsningsforslag. DSS-et er strukturert rundt tre sammenkoblede komponenter. Den første er en vurdering av utvalgte nøkkelindikatorer for økosystem- og biologisk helse, der hver indikator støttes av egne faktanotater tilgjengelige for ikke-spesialister. Den andre komponenten identifiserer de viktigste stressorene som påvirker en gitt urban bekk som følge av urbaniseringspress. Den tredje og siste komponenten er **Toolkit of Solutions**, en pakke med restaureringstiltak som kobles til de identifiserte problemene. Brukerne ledes fra resultatene av vurderingen av nøkkelindikatorer til å stille en diagnose av mulige stressorer, og får deretter skreddersydde, kunnskapsbaserte anbefalinger. DSS-et benytter en veiledet arbeidsflyt som er tilgjengelig via OneAquaHealth Open Information Hub <https://www.oneaquahealth.eu/decision-support-system/>.

Toolkit of Solutions som er implementert i DSS, bygger på **OneAquaHealth Catalogue of Measures for the Rehabilitation of Urban Streams** (<https://doi.org/10.5281/zenodo.20040211>), et omfattende, kunnskapsbasert dokument som dekker et bredt spekter av tiltak for å restaurere degraderte urbane vassdrag. Katalogen tilbyr tekniske løsninger som adresserer de biologiske, morfologiske, hydrologiske, kjemiske og sosiale dimensjonene ved bekkenedbygging, inkludert prioriterte tiltak som forurensningskontroll og restaurering av kantvegetasjon, men også strukturelle inngrep. Det legges særlig vekt på naturbaserte løsninger, som renaturering av bekker, restaurering av kantsoner, gjenetablering av flomflater og nær-naturlig vannretensjon – tiltak som samtidig bidrar til økologisk restaurering, klimamotstandsdyktighet, flomregulering og bedre livskvalitet i byer. For hvert tiltak beskriver katalogen målsettinger, aktuelle bruksscenarier, økologiske og helsemessige gevinster, gjennomføringsutfordringer, koblinger til økosystemtjenester, og dokumenterer gjennomførbarhet gjennom vellykkede eksempler.

City Dashboards og GEOSSIP

City Dashboards, som er tilgjengelige direkte via GEOSSIP og OneAquaHealth Open Information Hub (www.oneaquahealth.eu/city_dashboards), er et viktig verktøy for lokale myndigheter og allmennheten. Disse interaktive, kartbaserte verktøyene visualiserer sentrale indikatorer for økologisk tilstand og vannkvalitet i urbane bekker i de fem forskningsbyene. Brukere kan velge en by og et spesifikt monitoreringspunkt og se indikatorer som biologisk kvalitet, nitratstatus og artsrikdom. Dette gjør det enklere for forvaltere og beslutningstakere å vurdere helsetilstanden til urbane bekker og identifisere problemområder.

GEOSSIP (Geospatial and Satellite Information Platform, www.oneaquahealth.eu/geossip) integrerer satellittdata (Earth Observation) med feltmålinger innsamlet ved OneAquaHealths forskningslokaliteter, og gjør denne informasjonen tilgjengelig via en nettbasert plattform. GEOSSIP sikrer effektiv håndtering, prosessering og uthenting av data ved å samle feltmålinger, satellittbaserte analyser, brukergenerert innhold og helseindikatorer i et sikkert og skalerbart datalager.

OneAquaHealth Citizen Science App

OneAquaHealth erkjenner at monitorering av urbane bekker i det omfanget og med den hyppigheten som trengs for å støtte gode forvaltningsbeslutninger, ikke kan baseres utelukkende på ekspertledede feltundersøkelser. **OneAquaHealth Citizen Science App** (<https://apps.oneaquahealth.eu/login>) involverer befolkningen som aktive bidragsytere i miljømonitorering. Appen utvider rekkevidden og kontinuiteten i datainnsamlingen om helsetilstanden til urbane bekker, og genererer vitenskapelig verdifulle data som kan bidra til forvaltning, samtidig som den styrker innbyggernes bevissthet om og tilknytning til de urbane ferskvannsøkosystemene rundt dem.

Appen gjør det mulig for innbyggere å sende inn georefererte observasjoner fra urbane bekkesteder, inkludert informasjon om vannføringstype, farge, vegetasjon, kanalens egenskaper og arealbruk i omgivelsene, supplert med foto- og videoinnlastinger. I tillegg inneholder den spørsmål knyttet til menneskers velvære, som reflekterer prosjektets One Health-perspektiv ved å fange opp innbyggernes opplevelse av velvære og deres tilknytning til urbane bekker.

POLITISKE ANBEFALINGER

Prioriter økosystemrestaurering som en forebyggende folkehelseinvestering

Etter hvert som byene vokser, må byplanlegging ikke bare sikre tilstrekkelig helseinfrastruktur og gode sanitærforhold, men også aktiv sykdomsforebygging og redusert eksponering for forurensning og skadelige stoffer. Restaurering av degraderte urbane bekker kan bidra til å redusere helserisiko knyttet til dårlig vannkvalitet, flom, hetebølger, tap av biologisk mangfold og begrenset tilgang til blågrønne områder. **Restaurering av urbane ferskvannsøkosystemer** bør derfor anerkjennes som et **forebyggende folkehelseiltak**. Investeringer i økosystemrestaurering har potensial til å redusere helseutgifter betydelig over tid.

Helseplaner bør inneholde mål, indikatorer og finansieringsmekanismer som støtter beskyttelse og restaurering av urbane ferskvannsøkosystemer, i tett samarbeid med arealplanlegging, vannforvaltning og helsemyndigheter. Restaurering og rehabilitering av økosystemer bør dermed anerkjennes som et felles løft for å beskytte både natur og menneskers helse og velvære.

Funnene fra OneAquaHealth bekrefter den **avgjørende rollen til godt vegeterte kantsoner** for å dempe variasjoner i temperatur og luftfuktighet, filtrere forurensning, støtte biologiske samfunn og dermed **beskytte økosystemtjenestene** som urbane befolkninger er avhengige av. By- og landskapsplanlegging bør aktivt fremme og beskytte kantvegetasjonen og innlemme den i kommunale strategier og biodiversitetsplaner. Rehabilitering av kantvegetasjonen bør prioritere en variert korridor med stedegne arter typiske for regionens kantsoner, på begge sider av bekken. Tiltakene bør legge til rette for en naturlig suksesjonsprosess som opprettholder forbindelsen mellom terrestriske og akvatiske økosystemer, og sikre at områdene er frie for fremmede, invasive arter og unødvendig kunstiggjøring eller rydding av vegetasjonen.

RESTAURERING AV URBANE BEKKER

- Fjerning av kunstige materialer (f.eks. betong)
- Renaturering og forsterking av bekkeløp og bredder med naturlige materialer og stedegne substrater
- Gjenetablering av kantsoner
- Tilrettelegging for naturlig flom (f.eks. fjerning av grå infrastruktur fra elvebredder og flomflater)
- Fjerning av barrierer som bryter den langsgående konnektiviteten og hindrer fri transport av vann, sedimenter og organismer (f.eks. dammer, terskler, rister)
- Tilpasning eller reduksjon av kunstig lys langs bekkene
- Forbedring av avløpssystemer og vannrenseanlegg.

Brobygging mellom økosystemhelse og menneskers helse gjennom integrerte indikatorer

Dagens europeiske vannpolitikk, med vanndirektivet (Water Framework Directive, WFD) som hovedramme, er primært rettet mot økologisk tilstand og omfatter ikke systematisk de helsemessige konsekvensene av forringelse i ferskvannsøkosystemer. Vurderingen av økosystemhelse i urbane bekker bør gå utover de biologiske kvalitetselementene i WFD og **inkludere et bredere, integrert sett med indikatorer** som eksplisitt **kobler økosystem- og menneskers helse**. Dette inkluderer blant annet voksne tovinger (Diptera) i kantsonene, fugler, amfibier, deformiteter hos kiselalger, patogener i akvatiske biofilmer og farmasøytiske stoffer i vannet.

Å innlemme disse indikatorene i eksisterende monitoreringsrammeverk vil være et konkret skritt mot å tilpasse europeisk vannpolitikk til en One Health-tilnærming, men krever koordinering mellom ulike aktører (f.eks. kommuner, miljøforvaltning og helsemyndigheter). OneAquaHealth Decision Support System, som muliggjør identifisering av prioriterte tiltaksområder og valg av kunnskapsbaserte restaureringstiltak, gir det nødvendige kunnskapsgrunnlaget for å møte denne utfordringen.

Tverrsektorielt samarbeid og integrerte datasystemer for å gjennomføre One Health

Å gå fra kunnskap til praksis krever tverrsektorielt samarbeid, tverrfaglig kompetanse og institusjonell koordinering på nasjonalt, regionalt og lokalt nivå. Myndigheter bør samarbeide på tvers av miljø-, vannforvaltnings-, byplanleggings- og helsesektoren for å sikre samordnet gjennomføring. Integrerte datasystemer er avgjørende for å samkjøre økologisk, miljømessig og helserelatert informasjon, og muliggjør felles monitorering, delt ansvarliggjøring og kunnskapsbaserte beslutninger.



Om dette policynotatet

Dette policynotatet er et leveranseprodukt fra OneAquaHealth-prosjektet, finansiert av EUs forskningsprogram Horizon Europ under tilskuddsavtale nr. 101086521.

Det presenterer nøkkelresultater fra forskning på urbane akvatiske økosystemer og gir kunnskapsbaserte politiske anbefalinger for å støtte utviklingen av mer bærekraftige og helsefremmende byer.

Utarbeidet i april 2026.

Synspunkter og meninger som uttrykkes her, er utelukkende forfatternes egne og gjenspeiler ikke nødvendigvis Den europeiske unions eller European Research Executive Agency sitt syn. Verken Den europeiske union eller tilskuddsmyndigheten kan holdes ansvarlig for innholdet.

Videre ressurser

OneAquaHealth prosjektet:

www.oneaquahealth.eu

OneAquaHealth publikasjoner:

www.oneaquahealth.eu/project-publications

Kontakt:

mjf@ci.uc.pt

Sosiale medier:



www.x.com/OneAquaHealth



www.linkedin.com/company/oneaquahealth



www.facebook.com/OneAquaHealth/

Hvordan referere: Janine P da Silva, Sónia RQ Serra, Ana R Calapez, Dirk S. Schmeller, Ângela Freitas, Carina Dantas, Marie Anne Eurie Forio, Harm op den Akker, Silje Havrevold Henni, Maria João Feio (2026) OneAquaHealth Policy Brief. Urban stream ecosystem health as a One Health priority. Horizon Europe: OneAquaHealth project. European Union. pp. 11 [project DOI: <https://doi.org/10.3030/101086521>].

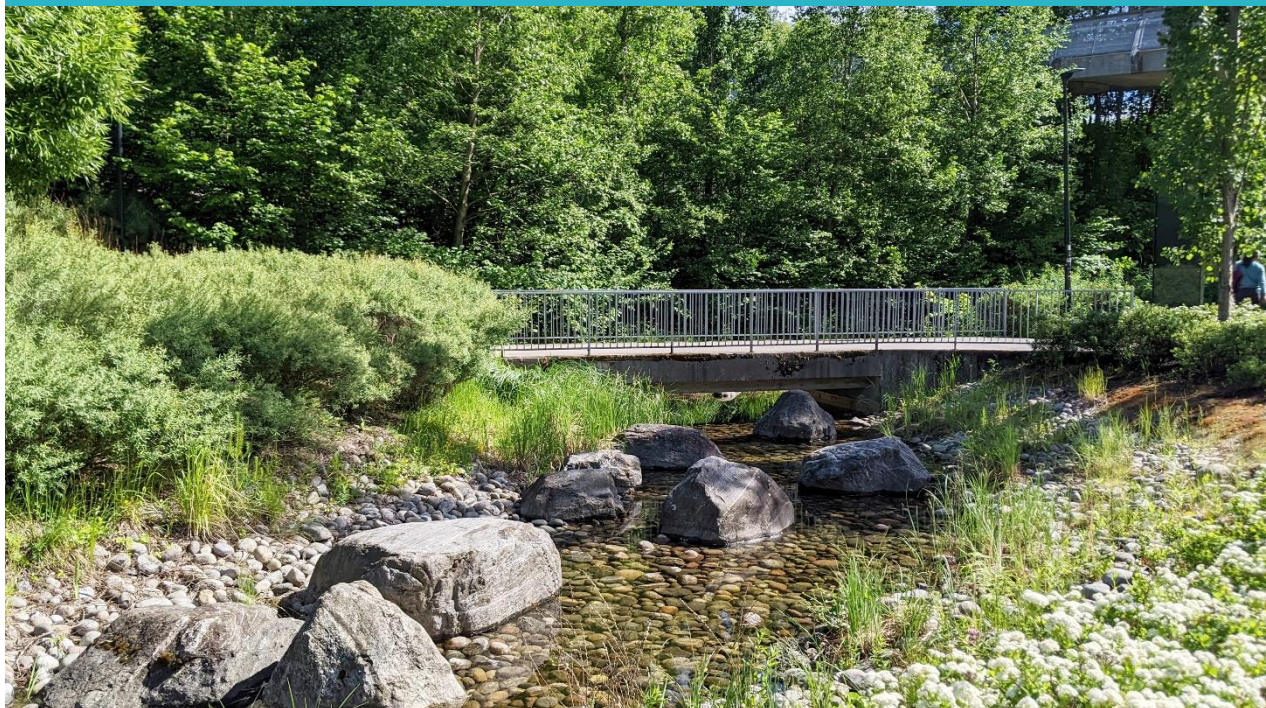


Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Research Executive Agency. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Forbehold: Denne versjonen er ennå ikke godkjent av Europakommisjonen og kan derfor bli gjenstand for framtidige endringer.

POLICY BRIEF

OneAquaHealth | Protecting Urban Aquatic Ecosystems to Promote One Health



A saúde dos ecossistemas ribeirinhos urbanos como uma prioridade One Health

O restauro dos ecossistemas das ribeiras urbanas deve ser priorizado como uma **medida preventiva One Health** que simultaneamente protege a biodiversidade e reduz os riscos para a saúde pública. É necessário **investimento imediato** na reabilitação das zonas ripárias, renaturalizar os canais, e melhorar os sistemas de saneamento e de tratamento de águas para combater a poluição, incluindo os contaminantes emergentes. **A monitorização sistemática das ribeiras urbanas** deve ser integrada no âmbito de monitorizações de saúde pública. A política Europeia da Água, incluindo a Diretiva-Quadro da Água, deve ser expandida de forma a **incorporar indicadores One Health** ligando o ecossistema natural e a saúde humana.

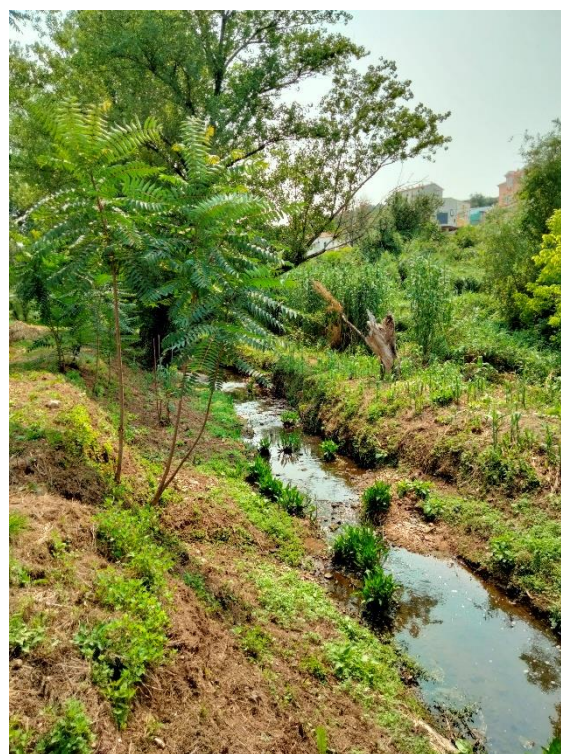
O projeto europeu OneAquaHealth investigou 100 ribeiras urbanas em cinco cidades europeias para avaliar como é que a urbanização impacta os ecossistemas de água doce, bem como é que esta degradação pode aumentar os riscos para a saúde humana. Os resultados confirmaram que a degradação destes ecossistemas e a saúde humana estão intrinsecamente ligados, e que o restauro ecológico das ribeiras urbanas traz benefícios mútuos em termos ambientais e de saúde pública.

RESULTADOS-CHAVE

- A urbanização degrada de forma consistente a saúde dos ecossistemas de água doce e diminui a biodiversidade nas cidades europeias, sendo a contaminação por nutrientes e produtos farmacêuticos, as alterações dos leitos ribeirinhos, a impermeabilização dos solos, a poluição luminosa, e a perda de vegetação ripária natural as principais causas desta degradação.
- Detetaram-se produtos farmacêuticos em 91% das ribeiras urbanas monitorizadas, confirmando a generalização deste tipo de contaminação com riscos para os organismos aquáticos e para o Homem.
- Foram identificadas deformidades morfológicas em diatomáceas (microalgas) como indicador precoce da presença de produtos farmacêuticos, cuja presença não teria sido detetada através de métodos de monitorização tradicionais.
- Ribeiras urbanas degradadas estão associadas com maior mortalidade por doenças por causa específica e esperança de vida mais reduzida, refletindo provavelmente a perda de serviços de ecossistema, incluindo a qualidade da água, regulação climática, e benefícios para a saúde mental.
- As comunidades de insetos de relevância para a saúde pública (dípteros), incluindo espécies de mosquitos vetor do vírus de West Nile, dengue, e chikungunya, foram influenciadas pelas condições climáticas, mas também pelas condições de habitat locais, incluindo pressões relacionadas com a urbanização.
- Aves insetívoras, anfíbios, e peixes, são agentes de controlo naturais de insetos vetores de agentes patogénicos. Habitats degradados levam ao declínio destes predadores de insetos, enfraquecendo o controlo biológico nas cidades.
- Plantas exóticas invasoras aumentaram significativamente com a urbanização o que coloca riscos diretos para a saúde humana através de irritação cutânea, alergias, envenenamento, e a criação de habitats favoráveis a vetores de doenças.
- Os biofilmes de pedras submersas em áreas mais urbanizadas contêm uma maior abundância de agentes patogénicos clinicamente relevantes, e com mais genes de resistência a antibióticos, constituindo riscos para a saúde humana.

RECOMENDAÇÕES POLÍTICAS

- Integrar o restauro dos ecossistemas ribeirinhos na estratégia municipal e regional para a saúde como uma intervenção preventiva de saúde pública.
- Investir na reabilitação das galerias ripícolas, renaturalização de canais e bancos, e melhoria dos sistemas de tratamento de águas e esgotos como medidas urgentes da estratégia de restauro das ribeiras urbanas.
- Incorporar a monitorização de dípteros em ribeiras urbanas nos sistemas nacionais de monitorização de saúde pública, usando parâmetros ambientais de referência específicos para cada cidade para documentar e mitigar riscos de doenças transmitidas por vetores.
- Expandir a política Europeia da Água para além da Diretiva- Quadro da Água por forma a incorporar indicadores *One Health* que explicitamente combinam a saúde dos ecossistemas de água doce e a saúde humana.

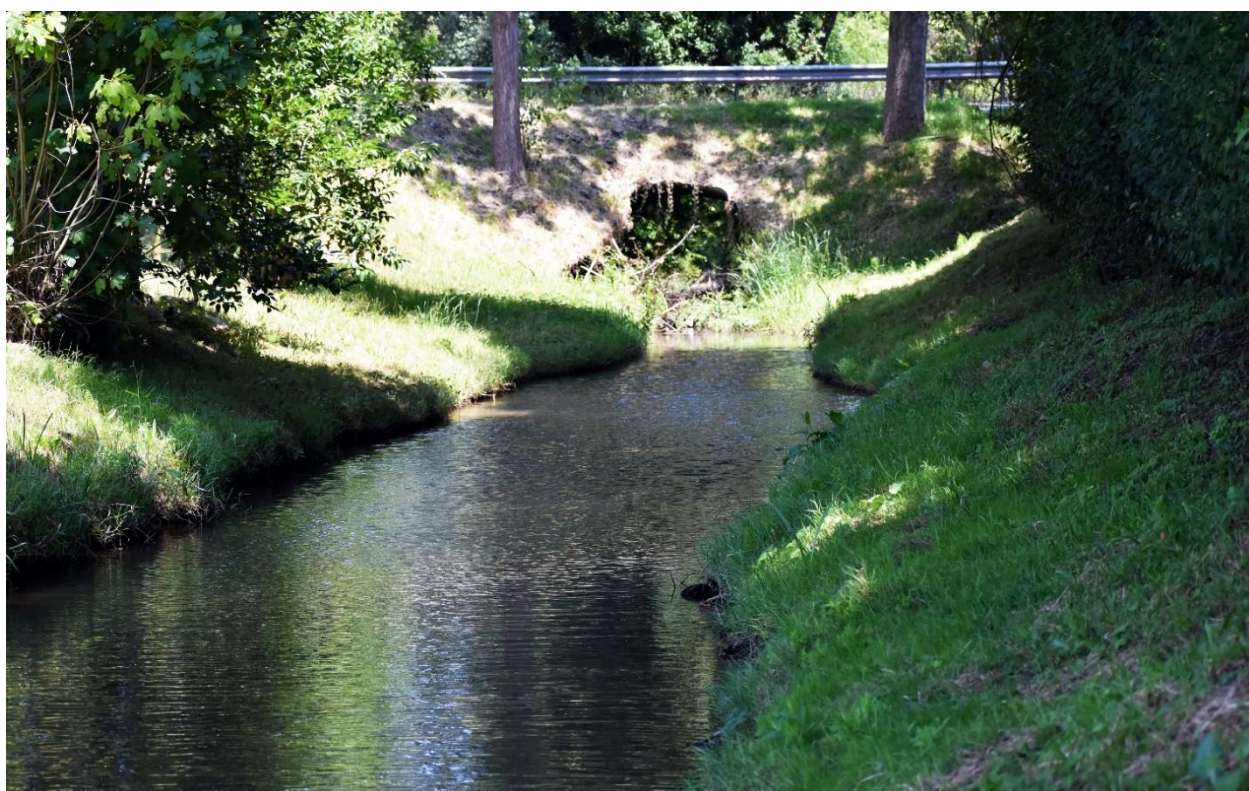


CONTEXTO

Atualmente, mais de metade da população mundial vive em cidades, e as áreas urbanizadas continuam em expansão. Os ecossistemas aquáticos em paisagens urbanizadas constituem corredores ecológicos entre áreas naturais fragmentadas e proporcionam uma grande variedade de serviços do ecossistema, suportando a biodiversidade e aumentando a sustentabilidade das cidades. Quando estão em boas condições, as ribeiras urbanas contribuem para regular a temperatura da água e as cheias, filtram contaminantes, melhoram a qualidade do ar, solo e da água, promovendo uma biodiversidade valiosa, e oferecendo espaços recreacionais e de lazer. Com o tal, **a saúde dos ecossistemas de água doce e a saúde humana estão intrinsecamente interconectadas**: melhorar uma diretamente promove a outra, reestabelecendo o equilíbrio entre a natureza e o Homem. Neste contexto, a estratégia *One Health* baseia-se no princípio de que a saúde humana, a saúde animal, e a saúde ambiental são pilares inseparáveis de um planeta saudável e próspero.

A urbanização constitui um desafio à conservação da natureza a um nível global, em específico à dos ecossistemas dos rios e ribeiras, devido aos cortes da vegetação ripária, artificialização dos canais, aumento das áreas impermeáveis nas margens, contaminação da água, ruído, luz excessiva, entre outros. Esta deterioração generalizada pode repercutir-se na saúde humana. Ecossistemas de água doce degradados reduzem a disponibilidade de água limpa, levam a perdas de biodiversidade, promovem a dispersão de espécies invasoras, criam condições que amplificam a abundância de agentes patogénicos de origem aquática, potenciam vetores de doenças, e provocam a erosão de tampões naturais que protegem as populações humanas do calor, cheias e contaminação, enquanto enfraquece as defesas naturais tanto da vida selvagem como humana.

O projeto OneAquaHealth teve como foco 100 ribeiras urbanas espalhadas por cinco cidades europeias, Benevento (Itália), Coimbra (Portugal), Ghent, (Bélgica), Oslo (Noruega), e Toulouse (França), para investigar a influência da urbanização na degradação dos ecossistemas aquáticos e se, e de que forma, esta aumenta os riscos de doença física e mental nos seres humanos. Os resultados, sumariados neste documento, realçam a necessidade de proteger e restaurar as ribeiras urbanas como uma prioridade crítica para a conservação ambiental e saúde pública, de modo a construir cidades mais sustentáveis e saudáveis.



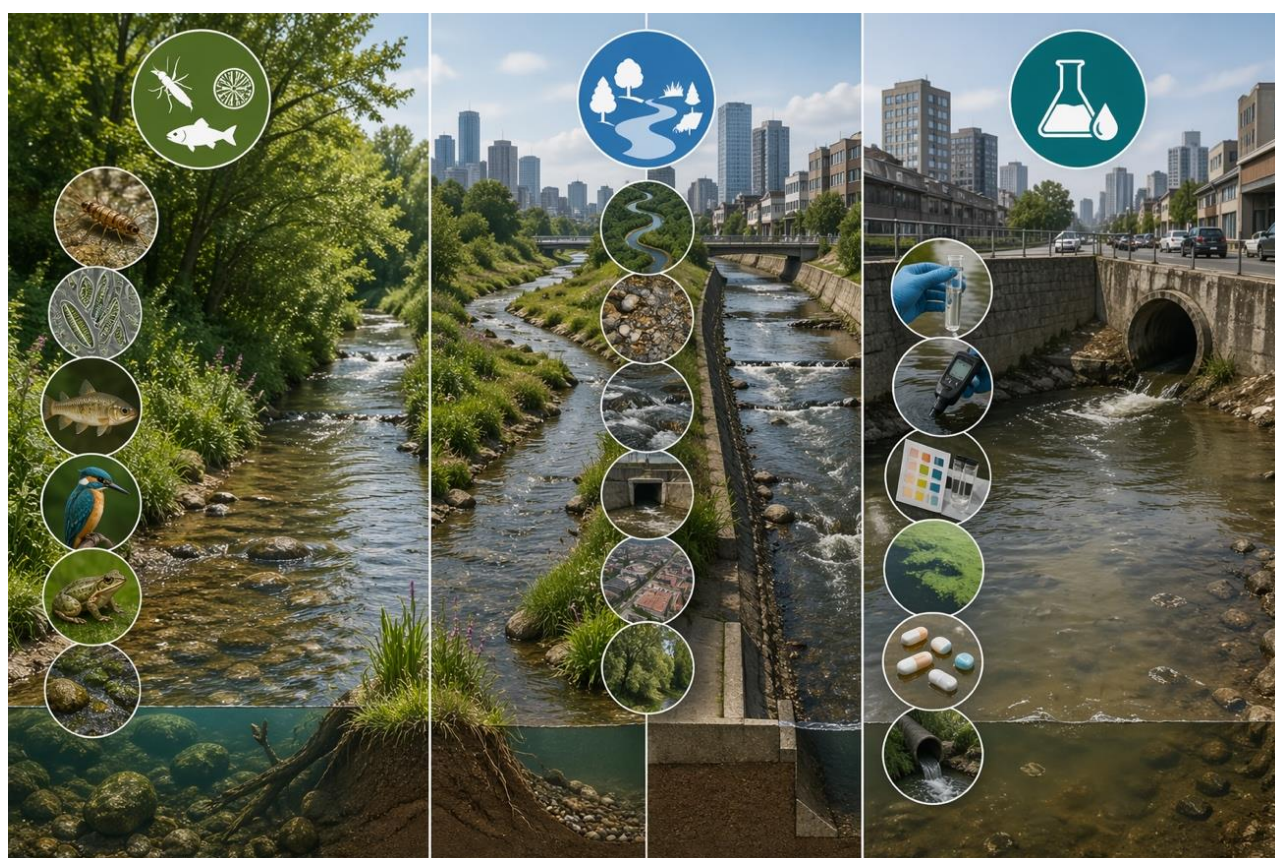
PRINCIPAIS RESULTADOS

Indicadores de saúde biológica e do ecossistema

O OneAquaHealth examinou uma alargada variedade de **indicadores** de saúde das ribeiras urbanas, e como estes podem sinalizar riscos para a saúde humana. Os indicadores selecionados incluem indicadores **biológicos**, **hidromorfológicos** e **físico-químicos**, e foram selecionados de acordo com a sua sensibilidade à urbanização e às alterações ambientais, a relevância em termos de riscos para a saúde humana, e potencial para utilização em monitorização de rotina.

Os indicadores biológicos incluem elementos das comunidades aquáticas, tais como **peixes**, **macroinvertebrados** e **diatomáceas** (algas microscópicas), que já são utilizados como indicadores da qualidade ecológica dos rios de acordo com a Diretiva-Quadro da Água. Além disso, o OneAquaHealth estudou as comunidades de **biofilmes**, **anfíbios**, **aves** e **insetos voadores** nas margens, e a **vegetação ripária**, como **indicadores One Health**.

Estas comunidades variam com a deterioração das condições ambientais, revelando os efeitos cumulativos de vários fatores de stress ao longo do tempo, o que fornece um registo contínuo de alterações nas ribeiras. Estas comunidades podem também apresentar alterações morfológicas (deformações, alterações no tamanho corporal) como resultado de alguns fatores de stress.



A **qualidade hidromorfológica** descreve a **estrutura física** da **ribeira** e dos seus **bancos**, incluindo o tipo e diversidade dos habitats aquáticos, tipo de substrato do leito e das margens, tipo de fluxo, largura da ribeira, existência de barreiras, ou outras estruturas artificiais, e uso do solo nas margens. Essas características afetam o contínuo da ribeira, o habitat disponível para a biota, a migração de espécies, e a transferência de sedimentos, fluxo de água e de energia através da ribeira.

A **intensidade do uso do solo**, mensurável através da densidade de área impermeável, reflete a densidade populacional, e é particularmente relevante nas cidades. **Este é frequentemente acompanhado pela remoção ou degradação dos corredores ripários** (árvores, arbustos, e plantas herbáceas ao longo das margens da ribeira). No entanto, vegetação ripária intacta proporciona sombra, regula a água e a temperatura, filtra contaminantes trazidos pela escorrência de águas, estabiliza as margens e previne a erosão, e proporciona habitat para a biodiversidade aquática e terrestre; por isso, a degradação dos corredores ripários tem um efeito cascata em todos os outros indicadores e serviços do ecossistema (i.e., benefícios fornecidos pelo ecossistema às populações humanas).

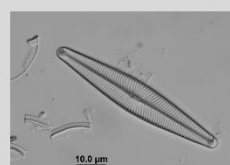
As **propriedades físicas e químicas da água** incluem o **pH, oxigénio dissolvido, concentração de nutrientes**, (e.g., nitratos, nitritos, amónia, fosfatos), ou de outros contaminantes, tais como **contaminantes emergentes** como os produtos farmacêuticos. Os níveis destas variáveis podem ser alterados por muitos fatores antropogénicos, que incluem a descarga de esgotos, escorrência das superfícies impermeáveis e campos agrícolas, a presença de barreiras artificiais, extração de água, remoção da vegetação ripária, entre outros. Estes afetam diretamente a integridade do ecossistema e podem trazer riscos para a saúde humana.

A urbanização tem impacto na saúde do ecossistema

A **saúde do ecossistema** representa a capacidade do ecossistema aquático para manter a sua **estrutura, função e resiliência** face ao stress ambiental. As ribeiras urbanas estão sobre uma pressão crescente causada por fatores físicos, químicos, biológicos e climáticos. Os resultados do projeto OneAquaHealth demonstram de modo consistente que a **urbanização degrada os ecossistemas de água doce**, com consequências severas para a saúde do ecossistema. A degradação dos ecossistemas aquáticos leva à perda de diversidade de organismos aquáticos (e.g., invertebrados, microalgas – diatomáceas, peixes), através de uma menor abundância ou ausência de espécies sensíveis, e um aumento das proporções de espécies tolerantes ao stress.

As pressões urbanas que levaram à degradação destes ecossistemas e à perda de biodiversidade foram, entre outras: excesso de nutrientes (e.g., fósforo total e nitratos), contaminação por produtos farmacêuticos, alterações ao canal da ribeira (e.g., estreitamento, pavimentação ou reforço com materiais artificiais – e.g. betão), barreiras transversais (tais como barragens ou açudes), poluição luminosa, impermeabilização dos solos das margens e zonas envolventes, alterações à estrutura da vegetação ripária, bem como presença de espécies invasoras aquáticas e terrestres. Estes fatores de stress estão diretamente ligados aos processos de urbanização e à atividade humana, e frequentemente atuam de forma sinérgica, limitando a capacidade das ribeiras urbanas de suportar comunidades biológicas diversas e saudáveis.

INDICADORES BIOLÓGICOS DA SAÚDE DAS RIBEIRAS URBANAS



DIATOMÁCEAS



MACROINVERTEBRADOS



BIOFILMES



PEIXES



ANFÍBIOS



AVES



DÍPTEROS



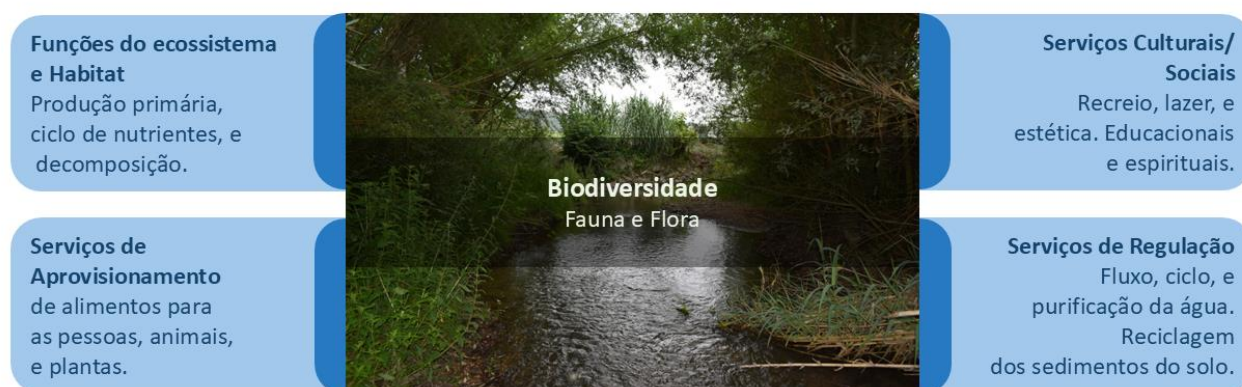
As comunidades de **macroinvertebrados e diatomáceas** sofreram alterações na estrutura e composição das suas comunidades, perderam grupos taxonómicos sensíveis, e alteraram a abundância de algumas espécies como resultado da pressão urbanística. Adicionalmente, várias espécies de invertebrados invasores foram detetadas em várias ribeiras urbanas. A presença de **deformidades morfológicas** nas paredes celulares das diatomáceas esteve associada com a presença de produtos farmacêuticos. Essas deformidades podem, por isso, ser usadas como **indicadores precoces** de contaminação que não seria detetada através da monitorização implementada atualmente.

A diversidade de **peixes** diminuiu em ribeiras mais urbanizadas, enquanto as espécies não-nativas aumentaram. Como predadores de topo e presas, os peixes são importantes para regular as populações de outros organismos, como insetos, dando suporte ao ecossistema e promovendo a saúde humana. De modo semelhante, a diversidade de **aves insectívoras** diminuiu com o aumento do grau de urbanização, particularmente quando a vegetação ripária foi alterada. Espécies não-nativas de vários grupos biológicos (e.g., plantas, invertebrados, aves) estavam presentes nos locais mais urbanizados. Espécies endémicas de **anfíbios** de interesse para a conservação apresentaram-se restritos a ribeiras menos degradadas e mais oxigenadas, com espécies tolerantes ocupando um gradiente mais alargado de degradação urbana. Também, em locais degradados encontraram-se indivíduos infetados com agentes patogénicos (fungos e vírus) que se sabe que são causadores de mortalidade em massa em anfíbios por todo o mundo, sugerindo que o stress urbano facilita a propagação de doenças. A condição física dos indivíduos também espelhou esta pressão, com alguns espécimes mostrando tamanhos corporais anormais em comparação com populações de referência.

Os **produtos farmacêuticos** são contaminantes de preocupação emergente (CEC), com efeitos conhecidos em organismos aquáticos, tais como o aumento da mortalidade e inibição da reprodução. Dezasseis produtos farmacêuticos foram detetados em 91% dos locais, frequentemente em misturas complexas. Vários compostos sinalizados na lista de vigilância europeia de 2025 foram detetados em vários locais, confirmando a ubiquidade da contaminação deste tipo em ribeiras urbanas, que poderá levar a riscos para a saúde dos organismos aquáticos e humana. Esta contaminação foi reduzida em locais com boas condições ecológicas.

Ribeiras degradadas podem aumentar os riscos para a saúde humana

O OneAquaHealth estabeleceu um elo de ligação entre a qualidade ecológica das ribeiras e a saúde humana ao nível europeu. O declínio dos serviços de ecossistema das ribeiras urbanas está associado ao **aumento potencial do risco de várias doenças** relacionadas com a qualidade do ar e da água, e regulação climática, bem como a uma redução dos serviços de desenvolvimento educacional e cognitivo e serviços terapêuticos, com efeitos na saúde humana física e mental.



Ribeiras urbanas com condições ecológicas empobrecidas estiveram associadas com uma **mortalidade por causa-específica mais elevada** e a uma **esperança de vida reduzida**. Este tipo de associações provavelmente reflete consequências combinadas da **perda de qualidade do ecossistema de água doce** e dos **serviços de ecossistema** na saúde humana e sua longevidade.

Plantas não-nativas com potencial de afetar a saúde humana, direta ou indiretamente, foram encontradas nas margens das ribeiras urbanas. Estas são uma ameaça para as espécies nativas e podem provocar a disrupção dos serviços do ecossistema e o seu funcionamento, com impactos severos económicos e para a saúde humana. Estas plantas podem causar irritações cutâneas, alergias, e envenenamento e, para além disso, proporcionam habitat adequado para vetores de doenças, promovendo a transmissão de agentes patogénicos. A incidência de espécies de plantas não-nativas, incluindo **espécies prejudiciais**, esteve associada com a **intensidade da urbanização**.

Várias espécies de **dípteros** que se sabe que podem transportar agentes patogénicos foram encontradas na vegetação das margens de ribeiras urbanas. Os dípteros são insetos (e.g. moscas, mosquitos) que passam os seus estádios imaturos na água, e alguns são vetores de agentes patogénicos (vírus, bactérias e parasitas) tais como o vírus de West Nile, dengue e chikungunya. As comunidades de dípteros são influenciadas pelas condições do habitat, qualidade da água, hidrologia, vegetação ripária, e clima, e também espécies que podem afetar a saúde humana e animal. Isto é relevante porque os dípteros podem ser indicadores úteis de integridade do ecossistema e vias de exposição humana, o que se enquadra na abordagem One Health.

Condições de habitat degradadas levam ao declínio de **predadores de insetos**, tais como **anfíbios, peixes, e aves** que usam as galerias ripícolas, enfraquecendo o seu papel importante de **agentes de controlo naturais**, com consequências potenciais para a saúde pública. A preservação das aves insetívoras nas cidades, por exemplo, através da preservação da vegetação ripária e menor poluição luminosa, pode ajudar a regular as populações desses vetores de doença, limitando a propagação de agentes patogénicos.

A análise de comunidades dos **biofilmes**, i.e., microrganismos que colonizam o substrato das ribeiras, revelou a presença de bactérias de importância para a saúde pública, incluindo agentes do antrax, pneumonia e meningite. Para além disso, esses biofilmes transportam uma elevada riqueza e diversidade de genes de resistência a antibióticos, que podem causar infeções mais difíceis de tratar. Zonas mais urbanizadas estiveram associadas a maiores riscos de infeção por micróbios, incluindo os resistentes a antibióticos.

FERRAMENTAS DE SUPORTE À GESTÃO DAS RIBEIRAS URBANAS: SOLUÇÕES E FERRAMENTAS

Compreender a saúde das ribeiras urbanas é o primeiro passo para intervenções eficazes no restauro desses ecossistemas e na redução dos riscos para a saúde humana. O OneAquaHealth desenvolveu um conjunto de soluções e ferramentas desenhadas para apoiar os decisores na transposição da evidência científica em ações concretas para promover cidades mais sustentáveis, e que estão disponíveis através do *Hub/Solutions* (oneaquahealth.eu).

Sistema de Suporte à Decisão

O OneAquaHealth [*Decision Support System - DSS*](#) é uma ferramenta digital desenhada para guiar passo-a-passo os utilizadores, desde a identificação dos principais problemas das ribeiras urbanas até soluções específicas. O DSS está estruturado em torno de 3 componentes interligados. O primeiro é uma avaliação de indicadores-chave da saúde biológica e do ecossistema selecionados, cada um deles suportado por

factsheets dedicadas disponíveis em linguagem acessível a não-especialistas. O segundo componente identifica os fatores de stress principais que afetam uma determinada ribeira urbana como resultado de pressões urbanísticas.



O terceiro e último componente é um **Toolkit de Soluções** - um pacote de medidas de reabilitação que correspondem aos problemas identificados. Os utilizadores são guiados desde os resultados da avaliação dos indicadores de saúde do ecossistema e saúde biológica que diagnosticam os potenciais fatores de stress, e recebem recomendações à medida baseadas em evidências. O DSS opera através de um *workflow* guiado acessível no OneAquaHealth Open Information Hub: <https://www.oneaquahealth.eu/decision-support-system/>.

As soluções implementadas no DSS estão ancoradas no **OneAquaHealth Catalogue of Measures for the Rehabilitation of Urban Streams** (<https://doi.org/10.5281/zenodo.20040211>), um documento abrangente produzido pelo projeto e baseado em evidências, que cobre uma vasta gama de intervenções disponíveis para o restauro de linhas de água urbanas degradadas. Este catálogo oferece soluções técnicas para resolver as dimensões biológica, morfológica, hidrológica, química, e social da degradação das ribeiras, incluindo ações prioritárias como o controlo da poluição, restauro da vegetação ripária, mas também intervenções estruturais. É dada ênfase a soluções baseadas na natureza, incluindo a renaturalização das ribeiras, o restauro dos corredores ripícolas, a reconexão das planícies aluviais, e a retenção da água de forma *quasi-natural*, sendo que todas elas contribuem simultaneamente para a recuperação ecológica, resiliência climática, regulação das cheias, e qualidade de vida em meio urbano. Para cada medida, o catálogo detalha os objetivos, cenários práticos de aplicabilidade, benefícios ecológicos e para a saúde, limitações de aplicabilidade, ligações aos serviços do ecossistema, e demonstra a fiabilidade com exemplos de aplicações de sucesso.

City Dashboards e GEOSSIP

Os **City Dashboards**, acessíveis diretamente pelo OneAquaHealth Open Information Hub (www.oneaquahealth.eu/city_dashboards), são uma componente importante dirigida às autoridades locais e ao público. Estas ferramentas interativas baseadas em mapas permitem visualizar indicadores-chave da saúde das ribeiras urbanas das cinco cidades em estudo. Os utilizadores podem selecionar uma cidade e um local monitorizado específico, e visualizar indicadores de qualidade biológica, níveis de nitratos e

riqueza de espécies. Isto simplifica a avaliação da qualidade dos ecossistemas e riscos para a saúde única, e a identificação de áreas e aspetos problemáticos por parte dos gestores e decisores políticos.

GEOSSIP (Geospatial and Satellite Information Platform, www.oneaquahealth.eu/geossip/) integra dados de satélite com medições de campo efetuadas *in-situ* nos locais de estudo do OneAquaHealth, disponibilizando esta informação numa plataforma *web*. A GEOSSIP garante o uso, processamento, e consulta dos dados de forma eficiente, agregando medições *in-situ*, dados de observação da Terra, conteúdo dos utilizadores, e indicadores de saúde, num repositório seguro e escalável.

A App de Ciência Cidadã OneAquaHealth

O OneAquaHealth reconhece que a monitorização das ribeiras urbanas à escala e com a frequência necessárias para assegurar boas decisões não pode depender de levantamentos feitos exclusivamente por peritos. A **App de Ciência Cidadã** do OneAquaHealth (<https://apps.oneaquahealth.eu/login>) mobiliza o público comum a contribuir ativamente para a monitorização ambiental. Ela permite alargar a recolha de dados de saúde ecológica e biológica das ribeiras urbanas, gerando dados cientificamente valiosos que podem ajudar a informar as autoridades de gestão, enquanto fortalece a consciencialização dos cidadãos, e a sua ligação aos ecossistemas de água doce urbanos.

A app permite aos cidadãos submeter observações georreferenciadas dos locais onde se encontram as ribeiras urbanas, incluindo informação sobre tipo de fluxo da água, cor, vegetação característica do canal, e uso do solo das áreas circundantes, complementadas pelo *upload* de fotos e vídeos. Adicionalmente, inclui questões focadas no bem-estar humano, refletindo a perspetiva do projeto OneAquaHealth através da captura das perceções de bem-estar dos cidadãos nas ribeiras urbanas.

RECOMENDAÇÕES POLÍTICAS

Priorizar o restauro dos ecossistemas como um investimento na saúde pública

À medida que as cidades continuam a expandir-se a um ritmo sem precedentes, o planeamento urbano deve priorizar não só infraestruturas de cuidados de saúde e sanitárias adequadas, mas também a prevenção de doenças de forma ativa e a redução da exposição da população humana a contaminantes. O restauro das ribeiras urbanas degradadas pode ajudar a reduzir riscos para a saúde associados à má qualidade da água, cheias, ondas de calor, perda de biodiversidade, e acesso limitado a espaços verdes e azuis. Por isso, o **restauro de ecossistemas de água doce**, deve ser reconhecido como uma medida de intervenção para a saúde pública. Investir no restauro dos ecossistemas tem potencial para reduzir significativamente os custos com a saúde.

Os planos para a saúde deviam incluir objetivos, indicadores, e mecanismos de financiamento que suportem a proteção e o restauro de ecossistemas de água doce, em coordenação com o planeamento urbano, gestão dos ecossistemas, e as autoridades de saúde pública. O restauro dos ecossistemas e a sua reabilitação deviam, por isso, ser reconhecidos como um esforço conjunto para proteger a natureza, e a saúde e bem-estar humanos.

Os resultados do OneAquaHealth confirmam o **papel crítico das zonas ripárias**, margens das ribeiras com uma boa estrutura da vegetação que funcionam como tampão, regulando a temperatura da água e do ar, a humidade, filtrando contaminantes, suportando as comunidades biológicas, e, em última instância, protegendo os serviços do ecossistema dos quais a população humana depende. O planeamento da paisagem urbana devia promover ativamente a proteção da vegetação ripária, integrando-a nas estratégias municipais e planos para a biodiversidade. A reabilitação da vegetação deve priorizar uma vegetação diversificada, composta por espécies nativas típicas das zonas ripárias da região, permitindo processos de sucessão natural, e que mantenham a conectividade entre os ecossistemas terrestre e aquático, assegurando que estão livres de espécies invasoras, de artificialização ou cortes de vegetação desnecessários.

RESTAURO DE RIBEIRAS URBANAS

- Remoção de materiais artificiais (e.g. betão).
- Renaturalização e reforço dos canais e margens com materiais naturais e substratos autóctones.
- Recuperação das galerias ripícolas.
- Criação de espaço para o alagamento natural nas margens por remoção de infraestruturas cinzentas em leito de cheia.
- Remoção de barreiras à conectividade longitudinal que impeçam a circulação da água, sedimentos e organismos (e.g. barragens, açudes e grelhas).
- Adaptação ou redução da luz artificial durante a noite nas margens da ribeira.
- Melhoria dos sistemas de esgotos e de tratamento de água, entre outros.

Interligando a saúde do ecossistema com a saúde humana através de indicadores integrados

A atual política Europeia da Água, centrada na Diretiva- Quadro da Água (DQA), foca-se principalmente no estado ecológico e não considera a dimensão da saúde humana relacionada com a degradação dos ecossistemas de água doce. A avaliação da saúde do ecossistema das ribeiras urbanas que aqui se recomenda vai para além dos elementos de qualidade biológica da DQA, e incorpora um **conjunto de indicadores mais alargado** que interligam a saúde do ecossistema com a saúde única e a saúde humana, incluindo os dípteros adultos nas margens, as aves, os anfíbios, as deformidades das diatomáceas, os agentes patogénicos nos biofilmes, e os produtos farmacêuticos na água.

A inclusão desses indicadores no âmbito das monitorizações existentes representaria um passo concreto no alinhamento da política Europeia da Água com o enquadramento One Health, mas requer a coordenação entre as diferentes partes interessadas (e.g., câmaras municipais, agências ambientais, autoridades de saúde pública). O DSS do OneAquaHealth possibilita a identificação de áreas prioritárias e indica medidas adequadas de restauro baseadas em evidências, providenciando os conhecimentos necessários para responder a este desafio.

Fortalecer a governação multinível e sistemas de dados integrados para a implementação do conceito One Health

Passar das evidências científicas à prática requer uma colaboração intersectorial, multidisciplinar, e coordenação interinstitucional a níveis nacionais, regionais e locais. As autoridades nas áreas do ambiente, gestão da água, planeamento urbano, e saúde devem trabalhar em conjunto para assegurar uma implementação coordenada. Sistemas de dados integrados são essenciais para alinhar informação ecológica, ambiental, e de saúde, permitindo uma monitorização conjunta, responsabilidade compartilhada, e decisões baseadas em evidência.



Acerca deste Policy Brief

Este é um produto do projeto OneAquaHealth, financiado pelo programa Horizonte Europa da União Europeia com o *Grant Agreement* Nr. 101086521.

Partilha resultados-chave de investigação em ecossistemas aquáticos urbanos e faz recomendações políticas baseadas em evidência para promover cidades mais saudáveis e sustentáveis.

Produzido em Abril de 2026.

As opiniões e os pontos de vista expressos são da exclusiva responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente a posição da União Europeia ou da Agência de Execução Europeia da Investigação. Nem a União Europeia nem a entidade financiadora podem ser consideradas responsáveis por estes.

Outros recursos

Projeto OneAquaHealth:

www.oneaquahealth.eu

Publicações OneAquaHealth:

www.oneaquahealth.eu/project-publications

Contacto:

mjf@ci.uc.pt

Redes sociais:



www.x.com/OneAquaHealth



www.linkedin.com/company/oneaquahealth



www.facebook.com/OneAquaHealth/

Como citar: Janine P da Silva, Sónia RQ Serra, Ana R Calapez, Dirk S. Schmeller, Ângela Freitas, Carina Dantas, Marie Anne Eurie Forio, Harm op den Akker, Silje Havrevold Henni, Maria João Feio (2026) OneAquaHealth Policy Brief. Urban stream ecosystem health as a One Health priority. Horizon Europe: OneAquaHealth project. European Union. pp. 11 [project DOI: <https://doi.org/10.3030/101086521>].

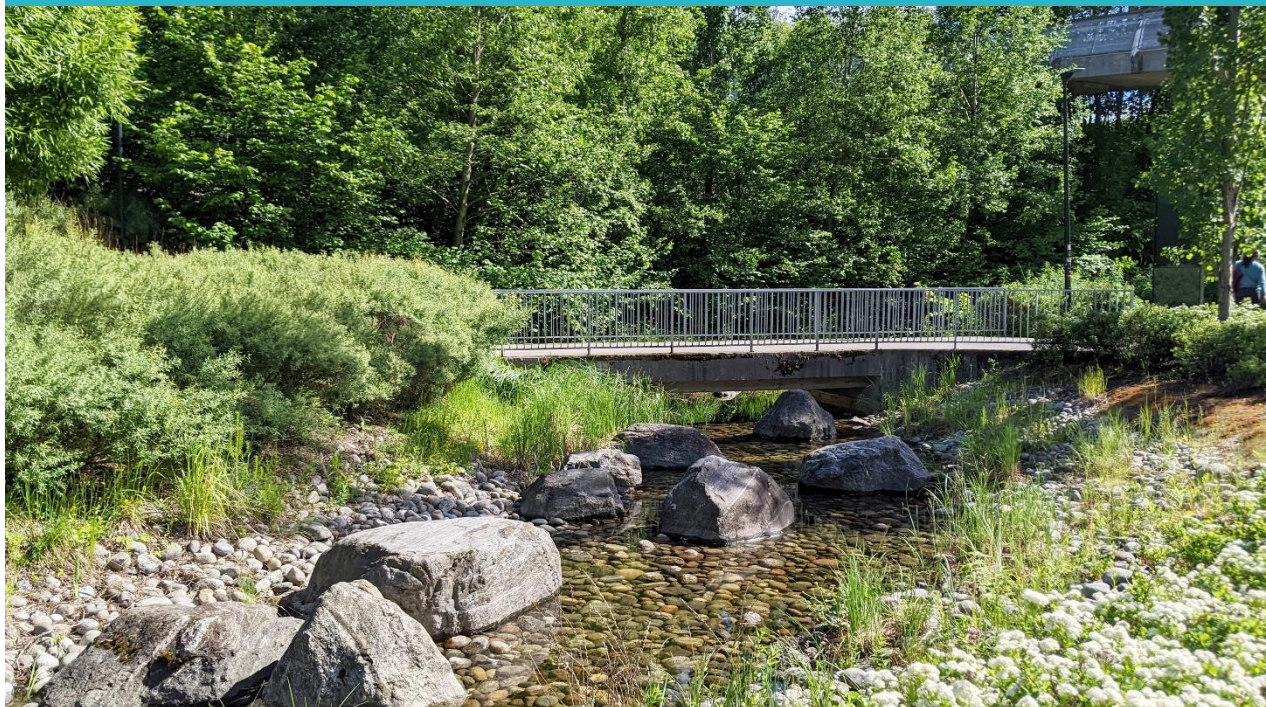


Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Research Infrastructure Consortium. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Disclaimer: Esta versão não foi ainda aprovada pela Comissão Europeia e, por isso, pode ser sujeita a alterações.

POLICY BRIEF

OneAquaHealth | Proteger los ecosistemas acuáticos urbanos para promover One Health



La salud de los ecosistemas acuáticos urbanos como prioridad de One Health

La restauración de los ecosistemas acuáticos urbanos debería priorizarse como una **medida preventiva de One Health** que protege simultáneamente la biodiversidad y reduce los riesgos para la salud pública. **Es necesaria una inversión inmediata** para rehabilitar zonas ribereñas, renaturalizar cauces y mejorar los sistemas de alcantarillado y los tratamientos de aguas residuales con el fin de abordar la contaminación y los contaminantes emergentes. **El seguimiento sistemático de los cursos de agua urbanos** debería integrarse en los marcos de vigilancia de la salud pública. La política europea del agua, incluida la Directiva Marco del Agua, debería ampliarse para incorporar indicadores One Health que vinculen la salud ecosistémica y la salud humana.

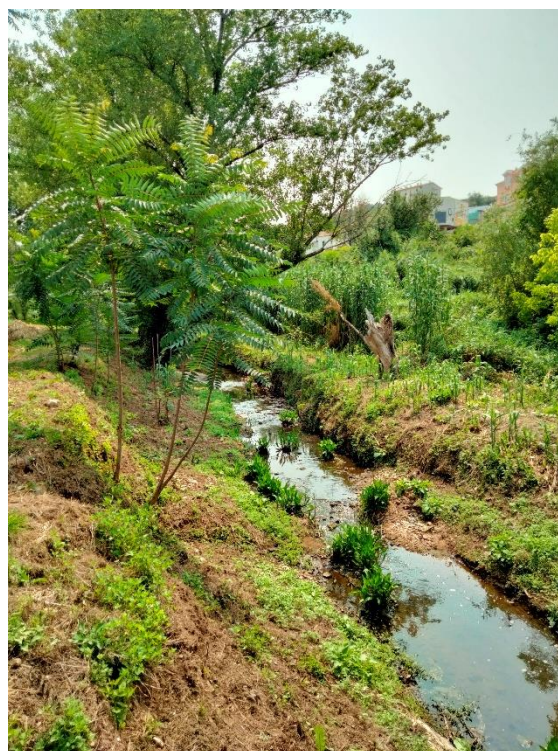
El proyecto OneAquaHealth investigó 100 sitios de cursos de agua urbanos en cinco ciudades europeas para evaluar cómo la urbanización afecta a los ecosistemas acuáticos urbanos y cómo esta degradación puede aumentar los riesgos para la salud humana. Los resultados confirman que la degradación de los ecosistemas y la salud humana están profundamente interconectadas, mientras que la restauración de los cursos de agua urbanos genera beneficios mutuos para la salud ambiental y la salud pública.

RESULTADOS CLAVE

- La urbanización degradada de forma consistente la salud de los ecosistemas acuáticos urbanos y reduce la biodiversidad en las ciudades europeas, siendo los principales factores impulsores la contaminación por nutrientes, la contaminación por productos farmacéuticos, las alteraciones del cauce, el sellado del suelo, la luz artificial nocturna y la pérdida de la vegetación ribereña natural.
- Se detectaron productos farmacéuticos en el 91 % de los sitios monitorizados, confirmando una contaminación generalizada con riesgos para los organismos acuáticos y las personas.
- Las deformidades morfológicas de las diatomeas (microalgas) se identificaron como indicadores de alerta temprana de contaminación farmacéutica que pasaría desapercibida en el seguimiento estándar.
- Los cursos de agua urbanos albergan dípteros de importancia sanitaria, incluidas especies de mosquitos vectores del virus del Nilo Occidental, dengue y Chikunguña, cuya composición depende del clima, el hábitat local y las presiones urbanas.
- Los cursos de agua urbanos albergan insectos (dípteros) de importancia sanitaria, incluidos mosquitos vectores del Nilo Occidental, dengue y chikunguña, cuya composición depende del clima, el hábitat local y la urbanización.
- Las aves insectívoras, los anfibios y los peces controlan de forma natural las poblaciones de insectos vectores. La degradación del hábitat reduce estos depredadores de insectos y debilita el control biológico en las ciudades.
- Las plantas exóticas invasoras aumentan significativamente con la urbanización y plantean riesgos directos para la salud humana mediante irritación cutánea, alergias, intoxicación y la creación de hábitats favorables para vectores de enfermedades
- Las biopelículas de los cursos de agua en zonas más urbanizadas presentan mayores cargas de patógenos clínicamente relevantes y genes de resistencia a los antibióticos, lo que plantea riesgos para la salud humana.

RECOMENDACIONES DE POLÍTICA

- Integrar la restauración de los ecosistemas acuáticos urbanos en la planificación estratégica sanitaria municipal y regional como intervención preventiva de salud pública.
- Invertir en la rehabilitación de las galerías ribereñas, la renaturalización de cauces y riberas, y la mejora del tratamiento de la calidad del agua y de los sistemas de alcantarillado como medidas urgentes en las estrategias de restauración de cursos de agua urbanos.
- Incorporar el seguimiento de dípteros de los cursos de agua urbanos en los sistemas nacionales de vigilancia de la salud pública, utilizando valores ambientales de referencia específicos de cada ciudad para evaluar y mitigar los riesgos de enfermedades transmitidas por vectores.
- Ampliar la política europea del agua más allá de la Directiva Marco del Agua para incorporar indicadores One Health que vinculen explícitamente la salud de los ecosistemas de acuáticos urbanos y la salud humana.

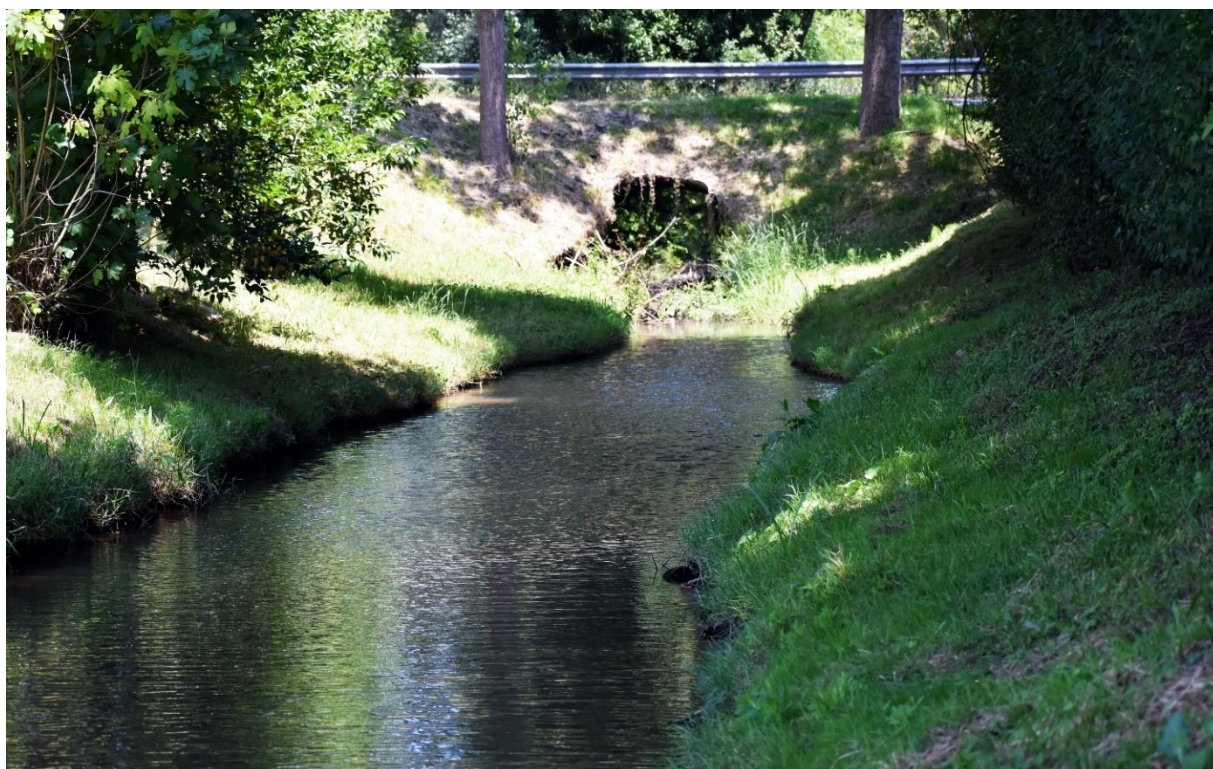


CONTEXTO

Actualmente, más de la mitad de la población mundial vive en ciudades, y las zonas urbanas continúan expandiéndose. Los ecosistemas acuáticos en paisajes urbanizados constituyen corredores ecológicos entre áreas naturales fragmentadas que sostienen una amplia diversidad de servicios ecosistémicos y biodiversidad, mejorando la sostenibilidad de las ciudades. Cuando se encuentran en buen estado, los cursos de agua urbanos contribuyen a regular la temperatura del agua y las inundaciones, filtrar contaminantes, mejorar la calidad del aire, el suelo y el agua, sostener una biodiversidad valiosa y ofrecer espacios para la recreación y el bienestar. Por tanto, **la salud de los ecosistemas acuáticos urbanos y la salud y el bienestar humanos en contextos urbanos están intrínsecamente interconectados**: mejorar una mejora directamente la otra, restableciendo el equilibrio entre la naturaleza y las personas. En este contexto, el enfoque One Health se basa en el principio de que la salud humana, la salud animal y la salud ambiental son pilares inseparables de un planeta sano y próspero.

La urbanización global plantea un reto para la conservación de la naturaleza, en particular para los ecosistemas de arroyos y ríos, a través de la eliminación de la vegetación ribereña, la artificialización de los cauces, la creación de superficies impermeables en las márgenes, la contaminación del agua, el ruido y la iluminación excesiva, entre otros factores. Este deterioro generalizado puede repercutir en la salud humana. Los ecosistemas acuáticos degradados reducen la disponibilidad de agua limpia, pierden biodiversidad, favorecen la propagación de especies invasoras, crean condiciones que amplifican los patógenos transmitidos por el agua, fomentan los vectores de enfermedades y erosionan las barreras naturales que protegen a las comunidades frente al calor, las inundaciones y la contaminación, al tiempo que debilitan las defensas naturales tanto de la fauna silvestre como de las personas.

El proyecto OneAquaHealth se centró en 100 sitios de cursos de agua urbanos en cinco ciudades europeas —Benevento (Italia), Coímbra (Portugal), Gante (Bélgica), Oslo (Noruega) y Toulouse (Francia)— para investigar cómo la urbanización impulsa la degradación de los ecosistemas acuáticos y, con ello, aumenta los riesgos para la salud física y mental de las personas. Los resultados, resumidos aquí, subrayan el doble imperativo de proteger y restaurar los cursos de agua urbanos como prioridades críticas tanto para la conservación ambiental como para la salud pública, con el fin de construir ciudades más sostenibles y saludables.



PRINCIPALES RESULTADOS

Indicadores de salud ecosistémica y biológica

OneAquaHealth examinó una serie de **indicadores** para evaluar la salud de **los cursos de agua urbanos** y la eficacia con la que estos indicadores pueden indicar un **riesgo para las poblaciones humanas**. Los indicadores clave seleccionados pueden ser **biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos**, y se eligieron en función de su sensibilidad a la urbanización y al cambio ambiental, su relevancia para los riesgos de salud humana y la viabilidad de su seguimiento rutinario.

Los **indicadores biológicos** incluyen elementos de las comunidades acuáticas, como **peces, macroinvertebrados y diatomeas** (algas microscópicas), que ya se utilizan como indicadores de la calidad ecológica de los ríos en el marco de la Directiva Marco del Agua europea. Además, OneAquaHealth estudió comunidades de **biopelículas, anfibios, aves e insectos voladores** presentes en las márgenes y la **vegetación ribereña** como **indicadores de One Health**. Estas comunidades cambian a medida que se deterioran las condiciones, reflejando los efectos acumulativos de múltiples factores de estrés a lo largo del tiempo, lo que proporciona un registro continuo de los cambios en los cursos de agua. También pueden mostrar alteraciones físicas (deformidades, cambios en el tamaño corporal) como resultado de determinados factores de estrés.



La **calidad hidromorfológica** describe la **estructura física del curso de agua** y de sus **riberas**, incluido el tipo y la diversidad de hábitats acuáticos, el sustrato del lecho y las márgenes, el tipo de flujo, el tamaño del río, la existencia de barreras u otras estructuras artificiales y el uso del suelo en las márgenes. Estas características influyen en la continuidad ecológica del curso de agua, los hábitats disponibles para la biota acuática, la migración de especies y las transferencias de sedimentos, caudal de agua y energía a lo largo de la cuenca hidrográfica.

La intensidad del uso urbano del suelo, medible mediante la densidad de superficies impermeables, refleja la densidad de población y es especialmente relevante en las ciudades. A menudo va acompañada de la eliminación o degradación de los corredores ribereños (árboles, arbustos y plantas herbáceas a lo largo de las márgenes de los cursos de agua). Sin embargo, la vegetación ribereña intacta proporciona sombra, regula la temperatura del agua y del aire, filtra contaminantes de la escorrentía, estabiliza las riberas frente a la erosión y proporciona hábitat tanto para la biodiversidad acuática como terrestre; por tanto, su degradación tiene efectos en cascada sobre todos los demás indicadores y servicios ecosistémicos (es decir, los beneficios que el ecosistema proporciona a las poblaciones humanas).

Las propiedades físicas y químicas del agua incluyen el **pH**, el **oxígeno disuelto**, las **concentraciones de nutrientes** (por ejemplo, nitratos, nitritos, amonio, fosfatos) u otros **contaminantes**, como los **contaminantes emergentes** (por ejemplo, productos farmacéuticos). El valor de estas variables puede verse alterado por numerosos factores antropogénicos, como las descargas de aguas residuales, la escorrentía procedente de superficies impermeabilizadas y zonas agrícolas, la presencia de barreras artificiales, la captación de agua y la eliminación de la vegetación ribereña, entre otros. Influyen directamente en la integridad del ecosistema y pueden generar riesgos para la salud humana.

La urbanización afecta a la salud de los ecosistemas acuáticos urbanos

La salud ecosistémica expresa la capacidad de los ecosistemas acuáticos para **mantener su estructura, funcionamiento y resiliencia** bajo factores de estrés ambiental. Los cursos de agua urbanos están sometidos a una presión creciente derivada de una combinación de factores de estrés físicos, químicos, biológicos y climáticos. Los datos recopilados por OneAquaHealth muestran de forma consistente que la **urbanización degrada los ecosistemas acuáticos urbanos** a lo largo de un gradiente claro, con consecuencias graves para la salud ecosistémica. La degradación de los ecosistemas acuáticos urbanos conduce a una disminución de la diversidad de organismos acuáticos (por ejemplo, invertebrados, microalgas - diatomeas, peces), con una menor abundancia o ausencia de especies sensibles y un aumento de la proporción de especies tolerantes al estrés.

Entre las presiones de urbanización subyacentes que impulsan la degradación de los ecosistemas y la pérdida de biodiversidad se encuentran, entre otras: el exceso de nutrientes (por ejemplo, fósforo total y nitratos), la contaminación por productos farmacéuticos, la alteración del cauce (por ejemplo, rectificación, hormigonado, refuerzo), las barreras transversales (como presas y azudes), la luz artificial nocturna, el sellado



de los suelos en las márgenes y alrededores con pavimentos y edificios, la alteración de la estructura de la vegetación ribereña, así como las especies invasoras acuáticas y terrestres. Estos factores de estrés están directamente vinculados a los procesos de urbanización y a las actividades humanas y a menudo actúan de forma sinérgica, dificultando la capacidad de los cursos de agua urbanos para sostener comunidades biológicas diversas y saludables.

Las comunidades de macroinvertebrados y diatomeas modificaron su estructura y composición, **perdieron** taxones sensibles y alteraron la abundancia de determinadas especies como resultado de las presiones de urbanización. Además, se registraron especies de invertebrados invasores en muchos cursos de agua urbanos. **Las deformidades morfológicas de las paredes celulares de las diatomeas** se asociaron con la presencia de productos farmacéuticos. Por tanto, estas deformidades pueden utilizarse como **alertas tempranas de contaminaciones** que pasarían desapercibidas en el seguimiento estándar.

La diversidad de **peces** disminuyó en los cursos de agua más urbanizados, mientras que aumentaron las especies no autóctonas. Como depredadores superiores y presas, los peces son importantes para regular las poblaciones de otros organismos, como los insectos, contribuyendo así a la salud de los ecosistemas y la salud humana. Del mismo modo, la diversidad de **aves** disminuyó con el nivel de urbanización, especialmente allí donde la vegetación ribereña estaba alterada, con un descenso notable de las especies insectívoras en los cursos de agua más degradados. También se observaron especies no autóctonas en los sitios más urbanizados. Las especies de **anfibios** endémicas de interés para la conservación se limitaron a cursos de agua menos degradados y más oxigenados, mientras que las especies tolerantes ocuparon un gradiente más amplio de degradación urbana. Además, en los sitios degradados se observaron individuos contaminados con patógenos (hongos y virus) conocidos por causar mortalidades masivas de anfibios en todo el mundo, lo que sugiere que el estrés urbano facilita la propagación de enfermedades. La condición física individual también reflejó esta presión, con algunos ejemplares que mostraban tamaños corporales anómalos en comparación con poblaciones de referencia.

Los productos farmacéuticos son contaminantes de preocupación emergente, con efectos conocidos en los organismos acuáticos, como el aumento de la mortalidad y la inhibición de la reproducción. Se observaron dieciséis productos farmacéuticos en el 91 % de los sitios, a menudo como mezclas complejas. Se detectaron en varias ciudades diversos compuestos señalados en la Lista de Observación Europea 2025, lo que confirma la contaminación farmacéutica generalizada de los cursos de agua urbanos, que podría generar riesgos para la salud de los organismos acuáticos y de las personas. Esta contaminación se redujo en los sitios en buen estado ecológico.

Los cursos de agua degradados pueden aumentar los riesgos para la salud humana

OneAquaHealth estableció un vínculo entre la calidad ecológica del de los ecosistemas acuáticos urbanos y la salud humana en Europa. La disminución de los servicios ecosistémicos de los cursos de agua urbanos se asoció con un posible **aumento del riesgo de varias enfermedades** relacionadas con la calidad del aire y del agua y la regulación climática, así como con una reducción de los servicios educativos, de desarrollo cognitivo y terapéuticos, con efectos sobre la salud física y mental humana.

Las condiciones ecológicas más degradadas de los cursos de agua urbanos se asociaron con una **mayor mortalidad por causas específicas** y una **menor esperanza de vida**. Es probable que estas relaciones reflejen las consecuencias combinadas de **la pérdida de calidad y de servicios de los ecosistemas acuáticos urbanos** sobre la salud humana y la longevidad.



Se encontraron plantas no autóctonas en las márgenes de los cursos de agua urbanos con potencial para afectar directa e indirectamente a la salud humana. Constituyen una amenaza para las especies nativas y alteran los servicios y el funcionamiento de los ecosistemas, con graves impactos económicos y sobre la salud humana. Pueden causar irritación cutánea, alergias o intoxicación, y también proporcionar hábitats adecuados para vectores de enfermedades, favoreciendo la transmisión de patógenos. La incidencia de especies vegetales no autóctonas, incluidas **especies dañinas**, se asoció con la **intensidad de la urbanización**.

En la vegetación de las márgenes de los cursos de agua urbanos se encontraron varias **especies de dípteros** conocidas por transmitir enfermedades. Los dípteros son insectos (por ejemplo, mosquitos y moscas) que pasan sus primeras etapas de vida en el agua, y algunos son vectores de patógenos (virus, bacterias, parásitos) que causan enfermedades como el virus del Nilo Occidental, el dengue y el chikunguña. Las comunidades de dípteros están asociadas con las condiciones del hábitat, la calidad del agua, la hidrología, la vegetación ribereña y el clima, e incluyen también especies que pueden afectar a la salud humana y animal. Esto es significativo porque los dípteros pueden ser indicadores útiles tanto de la integridad del ecosistema como de las vías de exposición humana, apoyando el enfoque One Health.

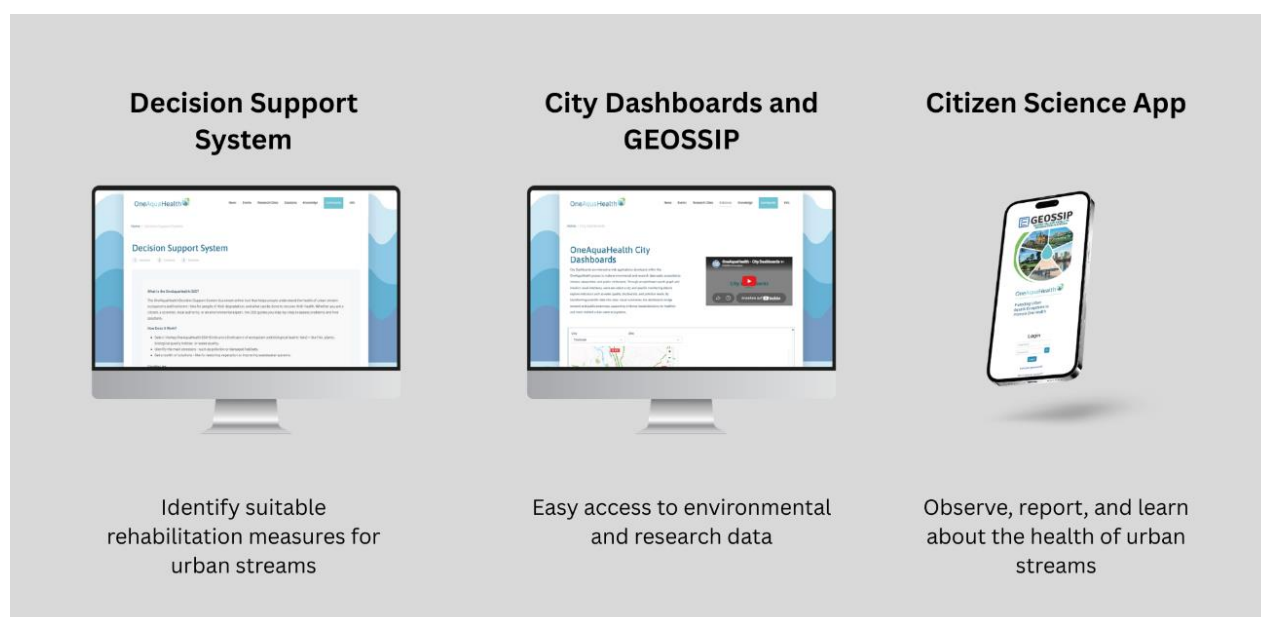
Las condiciones degradadas del hábitat provocan la disminución de los **depredadores de insectos**, incluidos **anfibios, peces y aves** que utilizan las galerías ribereñas, debilitando su importante papel como **agentes naturales de control**, con posibles consecuencias para la salud pública. El mantenimiento de aves insectívoras en las ciudades, por ejemplo mediante la preservación de la vegetación ribereña y una menor iluminación nocturna, puede ayudar a regular las poblaciones de vectores de enfermedades, limitando la propagación de patógenos.

Los análisis de las **biopelículas**, comunidades de microorganismos que recubren los sustratos de los cursos de agua, en cursos de agua urbanos confirmaron la presencia de **bacterias de relevancia sanitaria**, incluidas las responsables del ántrax, la neumonía y la meningitis. Además, estas biopelículas portan una elevada carga, riqueza y diversidad de **genes de resistencia a los antibióticos**, lo que podría hacer que las infecciones fueran más difíciles de tratar. Las zonas más urbanizadas se asociaron con mayores riesgos derivados de genes microbianos y de resistencia a los antibióticos.

APOYO A LA TOMA DE DECISIONES SOBRE LA GESTIÓN DE LOS CURSOS DE AGUA URBANOS: SOLUCIONES Y HERRAMIENTAS

Comprender la salud de los cursos de agua urbanos es el primer paso hacia intervenciones eficaces para restaurar estos ecosistemas y reducir los riesgos para la salud humana. OneAquaHealth ha desarrollado un conjunto de soluciones y herramientas diseñadas para apoyar a los responsables de la toma de decisiones

en la traducción de la evidencia científica en acciones concretas para promover ciudades más sostenibles, disponibles a través de la sección “Solutions” del Hub de proyecto (oneaquahealth.eu).



Decision Support System

El **Sistema de apoyo a las decisiones de OneAquaHealth (DSS)** es una herramienta digital diseñada para guiar a los usuarios paso a paso desde la identificación de los principales problemas de los cursos de agua urbanos hasta soluciones específicas. El DSS se estructura en torno a tres componentes conectados. El primero es una evaluación de los indicadores clave seleccionados de salud ecosistémica y biológica, cada uno respaldado por fichas técnicas específicas accesibles para personas no especialistas. El segundo componente identifica los principales factores de estrés que afectan a un curso de agua urbano determinado como resultado de las presiones de urbanización. El tercer y último componente es el **Toolkit of Solutions**, un paquete de medidas de rehabilitación adaptadas a los problemas identificados. A partir de los resultados de la evaluación de los indicadores clave de salud ecosistémica y biológica, se guía a los usuarios para diagnosticar los posibles factores de estrés y recibir recomendaciones personalizadas basadas en la evidencia. El DSS funciona mediante un flujo de trabajo guiado accesible a través del OneAquaHealth Open Information Hub <https://www.oneaquahealth.eu/decision-support-system/>.

El Toolkit of Solutions implementado en el DSS se basa en el **Catálogo de medidas la rehabilitación de cursos de agua urbanos desarrollado por el proyecto OneAquaHealth** (<https://doi.org/10.5281/zenodo.20040211>), un documento exhaustivo y basado en la evidencia que cubre una amplia gama de intervenciones disponibles para restaurar cursos de agua urbanos degradados. El catálogo ofrece soluciones técnicas para abordar las dimensiones biológicas, morfológicas, hidrológicas, químicas y sociales de la degradación de los cursos de agua, incluidas acciones prioritarias como el control de la contaminación y la restauración de la vegetación ribereña, además de intervenciones estructurales. Se pone especial énfasis en las soluciones basadas en la naturaleza, incluida la renaturalización de cursos de agua, la restauración de corredores ribereños, la reconexión de llanuras de inundación y la retención de agua casi natural, todas las cuales contribuyen simultáneamente a la recuperación ecológica, la resiliencia climática, la regulación de inundaciones y la calidad de vida urbana. Para cada medida, el catálogo detalla los objetivos, escenarios de aplicación, beneficios ecológicos y sanitarios, restricciones de implementación, vínculos con los servicios ecosistémicos y demuestra la viabilidad mediante aplicaciones exitosas.

City Dashboards y GEOSSIP

Los [City Dashboards](#), accesibles directamente a través de GEOSSIP y del OneAquaHealth Open Information Hub (www.oneaquahealth.eu/city_dashboards), constituyen una funcionalidad importante para las autoridades locales y el público. Estas herramientas interactivas basadas en mapas visualizan indicadores clave de calidad ecológica y del agua para los cursos de agua urbanos en las cinco ciudades de investigación. Los usuarios pueden seleccionar una ciudad y un sitio de seguimiento específico y visualizar indicadores como la calidad biológica, el estado de los nitratos y la riqueza de especies. Esto facilita a gestores y responsables de políticas públicas evaluar la salud de los cursos de agua urbanos e identificar áreas problemáticas.

GEOSSIP (Geospatial and Satellite Information Platform, www.oneaquahealth.eu/geossip) integra datos satelitales de Observación de la Tierra con datos de campo in situ recopilados en los sitios de investigación de OneAquaHealth, proporcionando esta información en una plataforma accesible en línea. GEOSSIP garantiza la gestión, el procesamiento y la recuperación eficientes de los datos, agregando mediciones in situ, análisis de Observación de la Tierra, contenido de usuarios e indicadores de salud en un repositorio seguro y escalable.

The OneAquaHealth Citizen Science App

OneAquaHealth reconoce que el seguimiento de los cursos de agua urbanos, a la escala y con la frecuencia necesarias para fundamentar decisiones de gestión adecuadas, no puede depender únicamente de estudios de campo realizados por expertos. La [aplicación de ciencia ciudadana \(Citizen Science App\)](#) de **OneAquaHealth** (<https://apps.oneaquahealth.eu/login>) implica al público general como contribuyente activo al seguimiento ambiental. Amplía el alcance y la continuidad de la recopilación de datos sobre la salud de los cursos de agua urbanos, generando datos científicamente valiosos que pueden contribuir a informar la gestión, al tiempo que refuerza la concienciación ciudadana y la conexión con los ecosistemas urbanos acuáticos de su entorno.

La aplicación permite a la ciudadanía enviar observaciones georreferenciadas desde sitios de cursos de agua urbanos, incluida información sobre tipos de flujo de agua, color, vegetación, características del cauce y uso del suelo circundante, complementada con la carga de fotos y vídeos. Además, incluye preguntas centradas en el bienestar humano, reflejando la perspectiva One Health del proyecto al recoger las percepciones ciudadanas sobre el bienestar y su conexión con los cursos de agua urbanos.

RECOMENDACIONES DE POLÍTICA

Priorizar la restauración de los ecosistemas como inversión preventiva en salud pública

A medida que las ciudades continúan expandiéndose a ritmos sin precedentes, la planificación urbana debe priorizar no solo infraestructuras sanitarias y condiciones de saneamiento adecuadas, sino también la prevención activa de enfermedades y la reducción de la exposición de la población a la exposición de la población a sustancias contaminantes y agentes nocivos. Restaurar los cursos de agua urbanos degradados puede ayudar a reducir los riesgos para la salud asociados a la mala calidad del agua, las inundaciones, las olas de calor, la pérdida de biodiversidad y el acceso limitado a espacios azul-verdes. Por tanto, la **restauración de los ecosistemas acuáticos urbanos** debe reconocerse como una forma de **intervención preventiva en salud pública**. Invertir en restauración ecosistémica tiene el potencial de reducir significativamente el gasto sanitario a lo largo del tiempo.

Los planes de salud deberían incluir objetivos, indicadores y mecanismos de financiación que apoyen la protección y restauración de los ecosistemas acuáticos urbanos, en coordinación con las autoridades de planificación urbana, gestión del agua y salud pública. Por tanto, la restauración y rehabilitación de ecosistemas deberían reconocerse como un esfuerzo conjunto para proteger tanto la naturaleza como la salud y el bienestar humanos.

Los resultados de OneAquaHealth confirman el **papel crítico de las zonas ribereñas** con márgenes bien vegetadas para amortiguar la temperatura y la humedad, filtrar contaminantes, sostener comunidades biológicas y, en última instancia, **proteger los servicios ecosistémicos** de los que dependen las poblaciones urbanas. La planificación del paisaje urbano debería promover y proteger activamente la vegetación ribereña, integrándola en las estrategias municipales y en los planes de biodiversidad. La rehabilitación de la vegetación ribereña debería priorizar un corredor diverso con especies nativas típicas de las zonas ribereñas de esa región, extendido a lo largo de ambos márgenes del curso de agua, permitiendo un proceso sucesional natural que mantenga la conexión entre los ecosistemas terrestres y acuáticos y garantizando que esté libre de especies exóticas invasoras y de artificialización o desbroces innecesarios de la vegetación.

RESTAURACIÓN DE CURSOS DE AGUA URBANOS

- Eliminación de materiales artificiales (por ejemplo, hormigón)
- Renaturalización y refuerzo de cauces y márgenes con materiales naturales y sustratos autóctonos
- Recuperación de las galerías ribereñas
- Creación de espacio para la inundación natural (por ejemplo, eliminación de infraestructuras grises de los márgenes y llanuras de inundación)
- Eliminación de barreras a la conectividad longitudinal que impiden la circulación de agua, sedimentos y organismos (por ejemplo, presas, azudes, rejillas)
- Adaptación o reducción de la luz artificial en los márgenes de los cursos de agua
- Mejora de los sistemas de alcantarillado y de los tratamientos del agua, entre otras medidas.

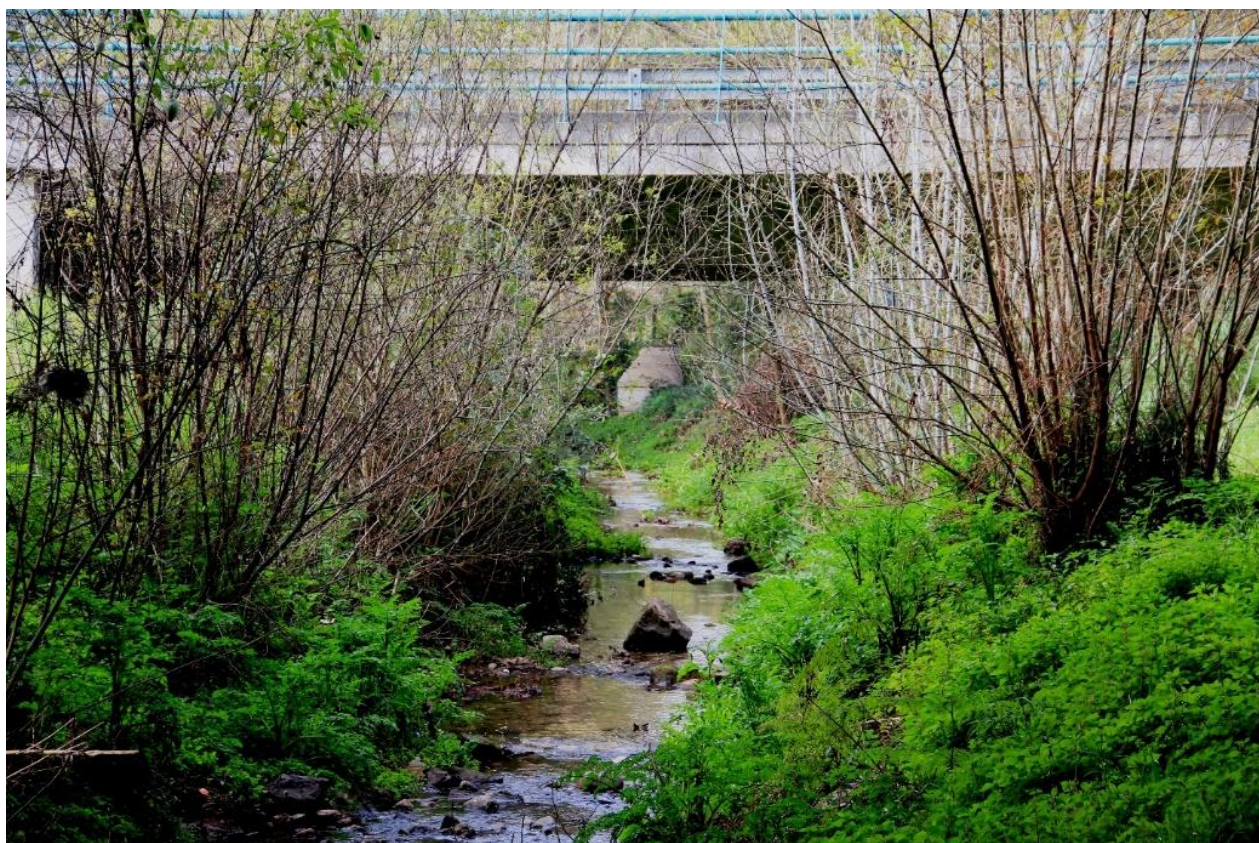
Conectar la salud ecosistémica y la salud humana mediante indicadores integrados

La política europea y vigente del agua, basada en la Directiva Marco del Agua (DMA), se centra principalmente en el estado ecológico y no aborda de forma sistemática las dimensiones de salud humana de la degradación de los ecosistemas acuáticos. Las evaluaciones de la salud ecosistémica de los cursos de agua urbanos deberían ir más allá de los elementos de calidad biológica de la DMA e **incorporar un conjunto más amplio e integrado de indicadores que conecten explícitamente la salud ecosistémica y la salud humana**, incluidos los dípteros adultos en los márgenes, aves, anfibios, deformidades en diatomeas, patógenos en biopelículas acuáticas y productos farmacéuticos en el agua.

Incluir estos indicadores en los marcos de seguimiento existentes representaría un paso concreto hacia la alineación de la política europea del agua con un marco One Health, pero requiere coordinación entre distintas partes interesadas (por ejemplo, municipios, agencias ambientales y autoridades de salud pública). El OneAquaHealth Decision Support System, que permite identificar áreas prioritarias de intervención y seleccionar medidas de restauración basadas en la evidencia, proporciona los conocimientos necesarios y basados en la evidencia para afrontar este reto.

Reforzar la gobernanza multinivel y los sistemas integrados de datos para la implementación de One Health

Pasar de la evidencia a la práctica requiere colaboración intersectorial, experiencia multidisciplinar y coordinación interinstitucional en los niveles nacional, regional y local. Las autoridades deberían trabajar conjuntamente en los sectores de medio ambiente, gestión del agua, planificación urbana y salud para garantizar una implementación coordinada. Los sistemas de datos integrados son esenciales para alinear la información ecológica, ambiental y sanitaria, permitiendo el seguimiento conjunto, la responsabilidad compartida y decisiones informadas por la evidencia.



Acerca de este Policy Brief

Este resumen de políticas es un entregable del proyecto OneAquaHealth, financiado por el programa de investigación Horizonte Europa de la Unión Europea en virtud del Acuerdo de Subvención n.º 101086521.

Presenta resultados clave de la investigación sobre ecosistemas acuáticos urbanos y proporciona recomendaciones de política basadas en la evidencia para apoyar ciudades más saludables y sostenibles.

Producido en abril de 2026.

Las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente los de sus autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Investigación. Ni la Unión Europea ni la autoridad otorgante pueden ser consideradas responsables de ellos.

Recursos adicionales

Proyecto OneAquaHealth:

www.oneaquahealth.eu

Publicaciones de OneAquaHealth:

www.oneaquahealth.eu/project-publications

Contacto:

mjf@ci.uc.pt

Redes Sociales



www.x.com/OneAquaHealth



www.linkedin.com/company/oneaquahealth



www.facebook.com/OneAquaHealth/

Cómo citar: Janine P da Silva, Sónia RQ Serra, Ana R Calapez, Dirk S. Schmeller, Ângela Freitas, Carina Dantas, Marie Anne Eurie Forio, Harm op den Akker, Silje Havrevold Henni, Maria João Feio (2026) OneAquaHealth Policy Brief. La salud de los ecosistemas de los cursos de agua urbanos como prioridad de One Health. Horizon Europe: proyecto OneAquaHealth. Unión Europea. pp. 11 [DOI del proyecto: <https://doi.org/10.3030/101086521>].



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Research Infrastructure Consortium. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Disclaimer: Esta versión aún no ha sido aprobada por la Comisión Europea y, por tanto, puede estar sujeta a futuras modificaciones.