



GRANT series – 2022 edition

Standardization for adaptation to sea level rise: Recommendations for the technical community

– *Standardization agenda*

GRANT シリーズ – 2022 年版

海面上昇への適応のための標準化: 専門コミュニティへの推奨事項 – 標準化アジェンダ

英和対訳
一般財団法人 日本規格協会

iso.org

Foreword

This agenda and the **Policy brief** were developed by Dr. Flavio Besana, Filippo Grillo, and Dr. Martijn Wiarda through a collaborative effort between ISO and Delft University of Technology, arising from the **ISO Research Grant 2022** on the role of standardization for climate change adaptation. The team at TU Delft would like to thank the ISO Strategy and Research (S&R) team for the resources and the insights that made this impactful research possible, as well as prof. Henk J. de Vries (Erasmus University Rotterdam, Professor of Standardization Management), prof. Neelke Doorn (TU Delft, Professor of Ethics of Water Engineering), and dr. Geerten van de Kaa (TU Delft, Associate Professor of Standardization and Business Strategy) for their advice and precious contribution throughout the research and drafting process.

まえがき

このアジェンダと**政策概要**は、ISO とデルフト工科大学の共同作業を通じて、Flavio Besana 博士、Filippo Grillo 博士、Martijn Wiarda 博士によって作成されました。これは、気候変動適応における標準化の役割に関する **ISO 研究助成金 2022** から生まれたものです。デルフト工科大学のチームは、この影響力のある研究を可能にしたリソースと洞察を提供してくれた ISO 戦略研究 (S&R) チーム、および Henk J. de Vries 教授 (エラスムス ロッテルダム大学、標準化管理教授)、Neelke Doorn 教授 (デルフト工科大学、水工学倫理教授)、および 研究および草稿作成プロセス全体を通じてアドバイスと貴重な貢献をいただいた Geerten van de Kaa 博士 (デルフト工科大学、標準化およびビジネス戦略准教授) に感謝します。

Contents

Executive summary	5
Structure of the document	5
Introduction to SLR in a global perspective	6
SLR adaptation measures	7
Standardization Agenda for SLR Adaptation	11
Civil engineering & infrastructure	13
Priorities and recommendations for standardization	14
Risk-assessment modelling, safety & security	17
Priorities and recommendations for standardization	18
Policy, governance & spatial planning	21
Priorities and recommendations for standardization	23
Nature-based solutions	25
Priorities and recommendations for standardization	26
Discussion	28
Experts' perspectives	28
Types and functions of standards	30
Processes of standardization	32
Policy recommendations for standard-setting bodies	33
International standard-setting organizations	33
National and regional standard-setting bodies	34
Concluding remarks	35

目次

エグゼクティブ サマリー	5
この文書の構成	5
グローバルな視点からみた 海面上昇の概要	6
海面上昇適応策	7
海面上昇適応のための標準化アジェンダ	11
土木工学とインフラストラクチャ	13
標準化の優先事項と推奨事項	14
リスク評価モデリング, 安全性とセキュリティ	17
標準化の優先事項と推奨事項	18
政策, ガバナンス, 空間計画	21
標準化の優先事項と推奨事項	23
自然ベースのソリューション	25
標準化の優先事項と推奨事項	26
議論	28
専門家の視点	28
規格の種類と機能	30
標準化のプロセス	32
規格設定機関に対する政策推奨事項	33
国際規格策定組織	33
国家および地域の規格策定機関	34
結論	35

Annex 1: Methodology overview	36
Brief methodological note and framework of the research project	36
Annex 2: Overview of sea level rise adaptation measures	38
Annex 3: Q-methodology survey statements and interview sample structure	40
Q-survey statements	40
Interview sample structure	42
Annex 4: Inventory of existing standards for slr adaptation	43
References	49

附属書 1: 方法論の概要	36
Q 方法論に関する簡単な注記と研究プロジェクトのフレームワーク	36
附属書 2: 海面上昇への適応策の概要	38
附属書 3: Q 方法論調査の記述とインタビュー サンプルの構造	40
Q 調査の記述	40
インタビュー サンプルの構造	42
附属書 4: 海面上昇への適応に関する既存の規格の一覧	43
参考文献	49

Executive summary

This standardization agenda is an attachment to the ISO Policy Brief on Sea Level Rise (SLR). It offers guidance on the implementation of SLR adaptation strategies outlined therein. While the Policy Brief sets the stage by addressing the global policy landscape and identifying key challenges for policymakers and standard-setting organizations, this agenda shifts **focus towards practical, actionable recommendations** for standardization bodies in addressing SLR.

This agenda draws from academic research into the increasingly critical issue of SLR. Despite the large body of technical knowledge available on the problem, there is surprisingly little standardization to tackle it. The approach is grounded in a review of the latest academic literature on SLR, identifying areas where current standardization efforts may fall short. Collaborating with experts in the field, the study evaluated the potential of standardization for four thematic clusters of SLR adaptation measures: (1) Civil Engineering & Infrastructure, (2) Risk Assessment Modelling, Safety & Security, (3) Policy, Governance & Spatial Planning, and (4) Nature-Based Solutions. The methodology employed, which combines academic rigor with practical expertise, is detailed in the Annex of this document, showing the bottom-up approach to tackling this pressing global challenge. The aim is to bridge the current gap between state-of-the-art academic insights and existing standards in SLR adaptation, to provide guidance to global, regional, and national standard-setting bodies.

- Section 1 (Global Policy Context) starts with an introductory summary of the main institutional endeavours and debates on SLR.
- Section 2 (SLR Adaptation Measures) details the adaptation measures identified from the literature and the four thematic clusters of measures.
- In Section 3 (Standardization Agenda for SLR Adaptation), for each of the four clusters, the document provides a detailed assessment of opportunities, challenges and priorities towards standardization.
- Section 4 (Discussion) continues with a discussion across the four thematic clusters, summarizing the experts' key messages and collective entry points for standardization, a presentation of the different types of standards involved and their functions, and the implication for the standardization process.
- The discussion prepares the ground for Section 5, where the main ideas emerged during this research project are conveyed into policy recommendation addressed to national and international standard-setting bodies.
- Section 6 (Concluding Remarks) wraps up the main recommendations to standard-setting bodies. The document is also complemented by a rich appendix with four annexes providing further details on the research data collected and the methods applied.

エグゼクティブサマリー

この標準化アジェンダは、海面上昇（SLR）に関する ISO 政策概要の添付資料です。このアジェンダは、そこに概説されている海面上昇への適応戦略の実施に関するガイダンスを提供します。政策概要では、グローバルな政策の状況を取り上げ、政策立案者と規格策定組織にとっての主要な課題を特定することで準備を整えています。このアジェンダでは標準化団体向けに、**海面上昇への対応における実用的で実行可能な推奨事項**に焦点を移しています。

このアジェンダは、ますます重要になっている海面上昇の問題に関する学術研究から得られたものです。この問題に関する膨大な専門的知識があるにもかかわらず、それに取り組むための標準化は驚くほど少ないです。このアプローチは、海面上昇に関する最新の学術文献のレビューに基づいており、現在の標準化の取り組みが不十分な領域を特定しています。この研究では、この分野の専門家と協力して、海面上昇適応策の 4 つのテーマ別クラスター（（1）土木工学とインフラストラクチャ、（2）リスク評価モデリング、安全性とセキュリティ、（3）政策、ガバナンス、空間計画、（4）自然ベースのソリューション）の標準化の可能性を評価しました。学術的厳密さと実践的専門知識を組み合わせ採用された方法論は、この文書の附属書に詳しく記載されており、この差し迫ったグローバルな課題に取り組むためのボトムアップ アプローチを示しています。その目的は、海面上昇適応に関する最先端の学術的洞察と既存の規格との間の現在のギャップを埋め、世界、地域、および国家の規格策定機関にガイダンスを提供することです。

- セクション 1（グローバルな政策背景）は、海面上昇に関する主要な組織的取り組みと議論の概要から始まります。
- セクション 2（海面上昇適応策）では、文献から特定された適応策と 4 つのテーマ別クラスターの対策について詳しく説明します。
- セクション 3（海面上昇適応の標準化アジェンダ）では、4 つのクラスターそれぞれについて、標準化に向けた機会、課題、優先事項の詳細な評価を示します。
- セクション 4（議論）では、4 つのテーマ別クラスターにわたる議論を続け、専門家の主要メッセージと標準化への共通の入り口、関連するさまざまな種類の規格とその機能のプレゼンテーション、標準化プロセスへの影響をまとめます。
- この議論はセクション 5 の基礎を準備するもので、このセクションでは、この研究プロジェクト中に浮かび上がった主要なアイデアが、国内および国際規格策定機関に向けた政策提言に反映されます。
- セクション 6（結論）では、規格策定機関への主な推奨事項をまとめます。この文書には、収集された研究データと適用された方法についてさらに詳しく説明する 4 つの附属書を含む充実した付録も付いています。

Introduction to SLR in a global perspective

Global SLR is one of the most dangerous consequences of climate change as it becomes an increasingly critical issue primarily driven by two interrelated factors: the thermal expansion of seawater due to rising temperatures, and the melting of polar ice caps and glaciers (Calvin et al., 2023). The consequences of SLR manifest in alarming statistics, and the impacts are multifaceted across various domains. Since the beginning of the 20th century, global sea levels have risen by approximately 20-23 centimetres. Just in the last 27 years, sea levels rose on average by nine centimetres (NASA Earth Observatory, 2022). According to the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC hereinafter), under high emission scenarios, global sea levels are expected to surge by about 1-2 metres by the end of the century and four metres by 2150. Other recent estimates, featuring more complex simulation scenarios (including the disintegration of the polar ice sheets) bring the rise levels to 5.4 metres in 2150 (European Environment Agency, 2022). Eight of the ten world's largest cities are situated at coastlines, as well as many other urban and societal hubs, indicating countless people and assets at risk (Strauss et al., 2021). Coastal flooding incidents have increased significantly over the past few decades, with estimates suggesting that by 2050, around 300 million people worldwide could face annual coastal floodings due to SLR.

Low-lying coastal areas and island nations are particularly vulnerable, facing inundation, erosion, and increased flooding risks (IPCC, 2022). As sea levels continue to climb, these regions confront the threat of losing land, homes, infrastructure, and essential services such as healthcare and education. Moreover, the effects extend beyond immediate coastal zones and have lasting impacts. Displacement of populations due to submerged land and the potential loss of entire island nations pose significant humanitarian challenges. Economic sectors reliant on coastal

resources, such as fisheries and tourism, face disruptions, impacting livelihoods and local economies. Furthermore, the loss of biodiversity and ecosystems due to coastal inundation and saltwater intrusion poses severe ecological threats, endangering crucial habitats like mangroves, coral reefs, and estuaries.

Addressing SLR calls for comprehensive and coordinated global efforts. Investing in resilient infrastructure, implementing coastal defense systems, and fostering sustainable land-use practices are crucial steps toward mitigating the impacts of rising sea levels. Collaborative international initiatives, policy interventions, and innovative solutions are pivotal to confront this pressing global challenge and safeguard the future of coastal regions and communities worldwide. The magnitude of the challenges described calls for collaborative efforts involving multiple levels of action, where ISO and other standard-setting bodies can provide standardized guidance and solutions for the national implementation. Standardization could be one of the upscaling vehicles of a collaborative process where ISO can act as a facilitator and broker of standards development processes. This agenda is addressed to technical committees and all stakeholders involved in the standards development process and it aims to provide an overview of the challenges, opportunities and entry points for standardization across the vast landscape of SLR adaptation measures.

グローバルな視点からみた 海面上昇の概要

グローバルな海面上昇は、気候変動の最も危険な結果の1つであり、主に2つの相互に関連する要因、つまり気温上昇による海水の熱膨張と極地の氷冠および氷河の融解によって引き起こされ、ますます重大な問題となっています（Calvin 他, 2023）。海面上昇の結果は驚くべき統計に現れ、その影響はさまざまな領域にわたって多面的です。20世紀初頭以来、世界の海面は約20～23センチメートル上昇しています。過去27年間だけでも、海面は平均9センチメートル上昇しました（NASA Earth Observatory, 2022）。気候変動に関する政府間パネル（以下、IPCC）によると、高排出シナリオでは、グローバルな海面高さは今世紀末までに約1～2メートル、2150年までに4メートル上昇すると予想されています。より複雑なシミュレーションシナリオ（極地の氷床の崩壊を含む）を特徴とする最近の他の推定では、2150年には海面上昇レベルは5.4メートルになるとされています（欧州環境機関, 2022年）。世界の10大都市のうち8つは海岸沿いに位置しており、その他多くの都市や社会の中心地も海岸沿いにあるため、無数の人々と資産が危険にさらされていることを示しています（Strauss他, 2021年）。過去数十年間で沿岸洪水事故は大幅に増加しており、2050年までに世界中で約3億人が海面上昇による年間沿岸洪水に見舞われる可能性があると推定されています。

低地の沿岸地域や島国は特に脆弱で、浸水、浸食、洪水リスクの増大に直面しています（IPCC, 2022）。海面が上昇し続けると、これらの地域は土地、家屋、インフラ、医療や教育などの不可欠なサービスを失う脅威に直面します。さらに、その影響は沿岸地域だけにとどまらず、永続的な影響を及ぼします。水没した土地による人口の移住や島国全体の喪失の可能性は、重大な人

道的課題をもたらします。漁業や観光業など、沿岸資源に依存する経済部門は混乱に直面し、生計や地域経済に影響を与えています。さらに、沿岸の浸水や海水侵入による生物多様性と生態系の喪失は深刻な生態学的脅威をもたらし、マングローブ、サンゴ礁、河口などの重要な生息地を危険にさらします。

海面上昇に対処するには、包括的かつ協調的なグローバルな取り組みが必要です。レジリエンスのあるインフラへの投資、沿岸防衛システムの導入、持続可能な土地利用慣行の促進は、海面上昇の影響を緩和するための重要なステップです。この差し迫ったグローバルな課題に立ち向かい、世界中の沿岸地域とコミュニティの将来を守るためには、国際協力、政策介入、革新的なソリューションが極めて重要です。ここで述べた課題の重大さは、ISOやその他の標準化団体が国家の実施のための標準化されたガイダンスとソリューションを提供できる、複数のレベルの行動を伴う協力的な取り組みを必要とします。標準化は、ISOが規格開発プロセスの促進者および仲介者として機能できる、協力的なプロセスの拡大手段の1つになる可能性があります。このアジェンダは、専門委員会と規格開発プロセスに関与するすべての関係者を対象としており、海面上昇適応策の広大な領域にわたる標準化の課題、機会、および開始ポイントの概要を提供することを目的としています。

SLR Adaptation Measures

SLR adaptation strategies are defined as any *material* (infrastructural, engineering and natural solutions) and *immaterial* (policy, governance, decision-making and support tools) action or intervention that has the objective of adapting to the impacts of rising sea levels. These measures aim to control risks, minimize damage, and enhance resilience against the effects of SLR and together they contribute to reducing vulnerabilities and enhancing the ability of communities to adapt to the changing coastal environment due to SLR. The combination of measures provides a comprehensive adaptation strategy, designed to address the consequences of SLR that are specific to each local domain.

Adaptation measures for SLR encompass specific actions, policies, and initiatives designed to cope with and respond to SLR challenges. These include implementing infrastructure improvements (e.g. elevating buildings or constructing flood barriers), land-use planning to avoid vulnerable areas, restoring natural ecosystems (e.g. wetlands), creating early warning systems for coastal communities, and fostering community engagement and education to enhance resilience and preparedness. The broadness and cross-functional nature of adaptation measures suggest introducing a framework for clustering them into relevant thematic macro-categories.

Table 1 summarizes the adaptation measures as identified through a systematic review of the literature (see [Annex 1](#) for details on the methodology). The measures are categorized across two dimensions: their thematic relevance and the IPCC's PARA(N) strategies¹ they fulfill. The former dimension systematizes the originally identified measures from the literature (see [Annex 2](#) for the complete list) into four core clusters (Civil Engineering & Infrastructure; Risk Assessment Modelling, Safety & Security; Policy, Governance & Spatial Planning; Nature-Based Solutions), thereby allowing a discussion on standardization challenges and opportunities within similar areas of expertise. The latter helps to distinguish between the different functions of the measures, and to reflect on their timing and planning implications within a comprehensive adaptation strategy. The table below shows an evenly distributed set of measures between the thematic clusters and the PARA(N) strategies. Notably, the cluster of "Policy, Governance & Spatial Planning" mostly includes *non-structural* measures; "Nature-Based Solutions", instead, only contains measures aiming at land's conservation and restoration (protect or attack), preventing the loss of further landmass.

¹ The PARA(N) model of adaptation strategies, introduced by the IPCC in 1990 and updated thereafter (see Dronkers et al., 1990; Oppenheimer et al., 2019; Dedekorkut-Howes et al., 2020), stands for *Protect, Accommodate, Retreat, Attack, Non-structural*. *Protecting* measures are those that physically prevent the encroachment of water; *accommodating* measures do not stop water but make structures and systems less vulnerable; *retreat* involves the displacement of people, assets, and infrastructure away from risk areas; *attacking* measures are about advancing seawards and reclaiming land; finally, *non-structural* measures are all those that do not involve physical constructions but rather high-level planning, for example through policies and education. The strategies of accommodation and retreat imply the acceptance that some coastal areas will be lost. In contrast, protection and attack strategies aim at maintaining the current landmass and, in the latter case, restoring it.

海面上昇適応策

海面上昇適応戦略は、海面上昇の影響に適応することを目的とした、物質的（インフラ、工学、自然による解決策）および非物質的（政策、ガバナンス、意思決定、サポート ツール）な行動または介入として定義されます。これらの対策は、リスクを管理し、被害を最小限に抑え、海面上昇の影響に対するレジリエンスを強化することを目的としており、これらが相まって、海面上昇による沿岸環境の変化にコミュニティが適応する脆弱性を軽減し、コミュニティの能力を強化することに貢献します。これらの対策を組み合わせることで、各地域に固有の海面上昇の影響に対処するように設計された包括的な適応戦略が実現します。

海面上昇適応対策には、海面上昇の課題に対処および対応するために設計された特定の行動、政策、イニシアチブが含まれます。これには、インフラの改善（建物の高架化や防潮堤の建設など）、脆弱な地域を避けるための土地利用計画、自然生態系（湿地など）の復元、沿岸コミュニティ向けの早期警報システムの作成、レジリエンスと備えを強化するためのコミュニティの関与と教育の促進が含まれます。適応策の広範さと多機能的性質は、それらを関連するテーマ別マクロカテゴリーにクラスター化するフレームワークを導入することを示唆しています。

表 1 は、文献の体系的なレビューを通じて特定された適応策をまとめたものです（方法論の詳細については[附属書 1](#)を参照）。これらの対策は、テーマの関連性と、それらが満たす IPCC の PARA(N) 戦略 1 という 2 つの次元で分類されています。前者の次元では、文献から最初に特定された対策（完全なリストについては[附属書 2](#)を参照）を 4 つのコア クラスター（土木工学とインフラストラクチャ；リスク評価モデリング、安全性とセキュリティ；政策、ガバナンスと空間計画；自然に基づくソリューション）に体系化し、同様の専門分野内での標準化の課題と機会について議論できるようにしています。後者は、対策のさまざまな機能を区別し、包括的な適応戦略内での対策のタイミングと計画への影響を反映するのに役立ちます。以下の表は、テーマ別クラスターと PARA(N) 戦略の間で均等に分散された対策セットを示しています。特に、「政策、ガバナンスと空間計画」のクラスターには主に非構造的対策が含まれますが、「自然に基づくソリューション」には、土地の保全と修復（保護または攻撃）を目的とした対策のみが含まれており、さらなる陸地の喪失を防止します。

¹ 1990 年に IPCC によって導入され、その後更新された適応戦略の PARA(N) モデル（Dronkers 他、1990 年、Oppenheimer 他、2019 年、Dedekorkut-Howes 他、2020 年を参照）は、保護、適応、後退、攻撃、非構造的の略です。保護対策は、水の侵入を物理的に防止する対策です。適応対策は、水を止めるのではなく、構造物やシステムの脆弱性を軽減します。後退は、人々、資産、およびインフラストラクチャを危険地域から移動させることです。攻撃対策は、海に向かって前進し、土地を取り戻すことです。最後に、非構造的対策はすべて、物理的な建設を伴わず、政策や教育などを通じて高レベルの計画を伴う対策です。適応と後退の戦略は、一部の沿岸地域が失われることを受け入れることを意味します。対照的に、保護戦略と攻撃戦略は現在の陸地の維持を目的とし、後者の場合はそれを回復します。

Thematic clusters				
PARA(N) Strategies				
Protect	Coastal barriers	Critical infrastructure protection		Living shorelines Beach nourishment Dune stabilization
Accommodate	Elevated or floating construction and flood resistant materials Drainage systems Infrastructure reinforcement	Early warning systems		
Retreat			Managed retreat	
Attack				Coastal wetland restoration
Non-structural		Risk based assessment and impact simulation Emergency preparedness and response plans	Participatory governance for decision-making Adaptive planning frameworks Spatial and urban planning Awareness and capacity building programmes	

Table 1 – Overview of SLR adaptation measures across thematic clusters

テーマ別 クラスター				
PARA(N) 戦略				
保護	海岸障壁	重要インフラ保護		生きた海岸線 養浜 砂丘の安定化
順応	高架または浮体式 構造物と耐洪水性 材料 排水システム インフラ強化	早期警報システム		
退避			管理された退避	
攻撃				沿岸湿地の復元
非構造的		リスクに基づく評 価と影響シミュレ ーション 緊急時の準備と 対応計画	意思決定のため の参加型ガバナ ンス 適応計画フレー ムワーク 空間および都市 計画 意識向上と能力開 発プログラム	

表 1 - テーマ別クラスター全体の 海面上昇適応策の概要

Each thematic cluster contains four to five “groups” of adaptation measures.

In the field of Civil Engineering & Infrastructure, adaptation measures to SLR involve specific interventions and modifications aimed at designing, constructing, and maintaining infrastructure that can withstand or mitigate the impacts of SLR. These measures aim to ensure the longevity, resilience, and functionality of buildings and infrastructure in coastal areas. The key adaptation measures in this cluster are the following:

- **Elevated or floating construction and flood resistant materials:** Designing buildings, roads, bridges, and other infrastructures to either be elevated above anticipated flood levels or built with flood-resistant material and building techniques. This category also includes the emerging practice of floating construction for housing and civil buildings.
- **Coastal barriers:** Building seawalls, levees, dykes, breakwaters or other coastal barriers to protect infrastructure from flooding and coastal erosion caused by SLR.
- **Drainage systems:** Upgrading drainage systems to cope with flooding, ensuring that excess water is effectively managed and does not cause damage to infrastructure.
- **Infrastructure reinforcement:** Retrofitting existing infrastructure to enhance resilience, such as reinforcing bridges, culverts, and sewage systems to withstand increased water levels and associated pressures.

In the domain of Risk Assessment modelling, Safety & Security, SLR adaptation measures encompass a prevention framework aimed at identifying, assessing, and mitigating potential hazards, threats, and vulnerabilities associated with the SLR. These measures may be integral components of a comprehensive approach aimed at ensuring safety, security, and resilience of coastal communities and critical infrastructure. These are the key adaptation measures in this cluster:

- **Risk based assessment and impact simulation:** Conducting comprehensive risk assessments to identify areas facing SLR hazards and estimating the impacts through scenario simulation modelling. The process also includes mapping all risks on the territory detailing which type of impacts they would be facing according to simulation.
- **Early warning systems:** Implementing and improving early warning systems and risk communication for coastal communities to provide timely alerts in case of SLR threats.
- **Emergency preparedness and response Plans:** Developing and implementing emergency preparedness plans specific to SLR impacts, outlining protocols for evacuation, shelter, and rapid response in the event of a disaster.
- **Critical infrastructure protection:** Assessing and fortifying critical infrastructure such as power plants, hospitals, and transportation systems against SLR impacts.

Adaptation measures in the fields of Policy, Governance & Spatial Planning are essential to prepare a fertile ground to implement integrated and comprehensive approaches for SLR adaptation. Important ingredients in this domain are cross-sectoral collaboration, community engagement, adaptive planning, and flexibility both for regulation and for planning. These are the key adaptation measures in this cluster:

- **Participatory governance for decision-making:** Engagement of various stakeholders such as local communities, businesses, environmental groups, and local government bodies in decision-making processes for coastal management. This is to ensure that local knowledge and concerns are considered in SLR adaptation strategies.
- **Adaptive planning frameworks:** Establishment of adaptive planning and decision-making structures that are responsive to changing conditions and that grant the flexibility to apply continuous learning and adjustment to SLR adaptation strategies.

各テーマ別クラスターには、4～5つの「グループ」の適応策が含まれます。

土木工学およびインフラストラクチャの分野では、海面上昇への適応策には、海面上昇の影響に耐えられる、または軽減できるインフラストラクチャの設計、構築、および維持を目的とした特定の介入と変更が含まれます。これらの対策は、沿岸地域の建物とインフラストラクチャの寿命、レジリエンス、および機能性を確保することを目的としています。このクラスターの主な適応策は次のとおりです。

- **高架または浮体構造と耐洪水性材料：**建物、道路、橋、およびその他のインフラストラクチャを、予想される洪水レベルよりも高くするか、耐洪水性材料と建築技術を使用して建設するように設計します。このカテゴリーには、住宅や民間の建物の浮体構造という新しい慣行も含まれます。
- **海岸障壁：**海面上昇による洪水や海岸侵食からインフラストラクチャを保護するために、防波堤、土手、堤防、防波堤、またはその他の海岸障壁を建設します。
- **排水システム：**洪水に対処するために排水システムをアップグレードし、余分な水が効果的に管理され、インフラストラクチャに損傷を与えないようにします。
- **インフラ強化：**橋梁、暗渠、下水道システムの強化など、既存のインフラを改修してレジリエンスを高め、水位の上昇やそれに伴う圧力に耐えられるようにします。

リスク評価モデリング、安全とセキュリティの領域では、海面上昇への適応策には、海面上昇に関連する潜在的な危険、脅威、脆弱性を特定、評価、緩和することを目的とした予防フレームワークが含まれます。これらの対策は、沿岸コミュニティと重要インフラストラクチャの安全、セキュリティ、レジリエンスを確保することを目的とした包括的なアプローチの不可欠な要素となる可能性があります。このクラスターの主な適応策は次のとおりです。

リスクベースの評価と影響のシミュレーション：包括的なリスク評価を実施して、海面上昇の危険に直面している地域を特定し、シナリオシミュレーションモデリングを通じて影響を推定します。このプロセスには、シミュレーションに従って直面する影響の種類を詳細に示して、地域内のすべてのリスクをマッピングすることも含まれます。

- **早期警報システム：**海面上昇の脅威が発生した場合にタイムリーな警告を提供するために、沿岸コミュニティ向けの早期警報システムとリスクコミュニケーションを実装および改善します。
- **緊急時の準備と対応計画：**海面上昇の影響に特化した緊急時の準備計画を策定および実装し、災害発生時の避難、避難所、迅速な対応のプロトコルを概説します。
- **重要インフラ保護：**発電所、病院、交通システムなどの重要インフラを海面上昇の影響に対して評価し強化します。

政策、ガバナンス、空間計画の分野における適応策は、海面上昇適応のための総合的かつ包括的なアプローチを実施するための豊かな基盤を準備するために不可欠です。この領域で重要な要素は、部門間の連携、コミュニティの関与、適応計画、規制と計画の両方に対する柔軟性です。これらは、このクラスターにおける主要な適応策です。

- **意思決定のための参加型ガバナンス：**沿岸管理の意思決定プロセスに、地域社会、企業、環境団体、地方自治体などのさまざまなステークホルダーを関与させること。これは、海面上昇適応戦略において地元の知識と懸念が考慮されるようにするためです。
- **適応計画フレームワーク：**変化する状況に対応し、海面上昇適応戦略に継続的な学習と調整を適用する柔軟性を与える適応計画と意思決定構造を確立します。

- **Spatial and urban planning:** Identification and removal of blockages and regulatory bottlenecks in the field of legislation, land use and zoning that may limit the implementation of adaptation strategies in high-risk zones. This may also include the design of ad-hoc coastal plans for SLR adaptation or the adoption of specific regulatory tools allowing the flexibility and experimentation needed in this field.
- **Managed retreat:** Strategic relocation of coastal communities or abandonment of high-risk areas to safer locations, leaving space for the natural adaptation of coastal environments.
- **Awareness and Capacity Building programmes:** Educational and dissemination initiatives that inform communities about the risks associated with SLR. This should also include Capacity Building programmes to train for adaptation and resilience.

Nature-based solutions leverage the natural environment to provide adaptation benefits, contributing to the resilience of coastal communities, ecosystems, and infrastructure. These approaches are pivoted on the inherent resilience and protective qualities of natural systems to reduce vulnerability and enhance the adaptive capacity of coastal areas. In addition,

these measures often offer multiple co-benefits, including habitat restoration, biodiversity conservation, and carbon sequestration, among others. These are the key adaptation measures in this cluster:

- **Coastal wetland restoration:** Restoring and protecting natural wetlands, salt marshes, and mangroves help absorb floodwaters, reduce erosion, and act as natural buffers against SLR.
- **Living shorelines:** Implementing techniques like planting vegetation, creating oyster reefs, restoring coral reefs, or using natural materials to dissipate wave energy and stabilize shorelines. These methods enhance coastal resilience by reducing erosion and nurturing the local ecosystems.
- **Beach nourishment:** Adding sand or sediment to beaches to restore or enhance their natural protective function. This method helps absorb wave energy, reducing the impact of storms and erosion.
- **Dune stabilization:** Planting native vegetation and constructing sand dunes along coastlines can effectively reduce erosion and provide a natural barrier against storm surges.

- **空間および都市計画:** 法律, 土地利用, ゾーニングの分野における障害や規制上のボトルネックを特定し, 除去します。これらの障害やボトルネックは, 高リスク地域での適応戦略の実施を制限します。これには, 海面上昇適応のための臨時的沿岸計画の設計や, この分野で必要な柔軟性と実験を可能にする特定の規制ツールの採用も含まれます。
- **管理された後退:** 沿岸コミュニティを戦略的に移転するか, 高リスク地域を放棄してより安全な場所に移転するかして, 沿岸環境の自然な適応の余地を残します。
- **意識向上および能力開発プログラム:** 海面上昇に関連するリスクについてコミュニティに知らせる教育および普及イニシアチブ。これには, 適応とレジリエンスを訓練するための能力開発プログラムも含まれます。

自然ベースのソリューションは, 自然環境を活用して適応の利点を提供し, 沿岸コミュニティ, 生態系, およびインフラストラクチャのレジリエンスに貢献します。これらのアプローチは, 脆弱性を軽減し, 沿岸地域の適応能力を高めるために, 自然システムの固有のレジリエンスと保護特性に基づいています。さらに, これらの対策は, 生





息地の回復, 生物多様性の保全, 炭素隔離など, 複数の相乗効果をもたらすことがよくあります。このクラスターの主な適応策は次のとおりです。

- **沿岸湿地の回復:** 天然湿地, 塩性湿地, マングローブを回復および保護することで, 洪水を吸収し, 浸食を軽減し, 海面上昇に対する自然の緩衝材として機能します。
- **生きた海岸線:** 植生の植え付け, カキ礁の造成, サンゴ礁の回復, または波のエネルギーを消散させて海岸線を安定させる天然素材の使用などの技術を導入します。これらの方法は, 浸食を軽減し, 地元の生態系を育むことで, 海岸のレジリエンスを高めます。
- **海岸の養浜:** 砂や堆積物を海岸に追加して, その自然の保護機能を回復または強化します。この方法は, 波のエネルギーを吸収し, 嵐や浸食の影響を軽減するのに役立ちます。
- **砂丘の安定化:** 海岸線に沿って在来植物を植え, 砂丘を造成すると, 浸食を効果的に軽減し, 高潮に対する自然の防壁となります。

Standardization





Agenda for SLR adaptation

The analysis of experts' input provides the foundation for a standardization agenda targeting SLR adaptation. **For each thematic cluster, this section discusses the main challenges, opportunities, and entry points for standardization**, together with a set of priorities and recommendations targeted to relevant stakeholders, such as committee members and policy makers. Table 2 gives an initial comprehensive picture of this discussion across the four thematic clusters.

	 Challenges	 Opportunities	 Entry Points	 Priorities and Recommendations
Civil engineering & infrastructure	Establishing resilient construction benchmarks regardless of local factors Creating globally relevant coastal barrier specifications	Innovating flood-resilient materials and setting new global norms Developing a comprehensive framework for coastal barrier design	Guidelines' development for flood-resilient constructions Standards for coastal barrier design and assessment	Focus on flood-prone area standardization and adaptation Develop standards for floating construction quality and safety
Risk assessment modelling, safety & security	Harmonizing data use and validity for impact simulation Different resources and technologies for early warning systems	Consensus on data requirements for impact simulation models Setting global benchmarks for early warning system technology	Developing technical standards for early warning systems Adapting guidelines for SLR-related emergency management	Prioritize risk-based assessments as preliminary steps Standardize data requirements for risk assessment models

海面上昇適応のための 標準化アジェンダ

専門家の意見の分析は、海面上昇適応をターゲットとする標準化アジェンダの基礎となります。このセクションでは、各テーマ クラスターについて、標準化の主な課題、機会、および開始ポイントについて、委員会メンバーや政策立案者などの関係者を対象とした一連の優先事項と推奨事項とともに説明します。表 2 は、4 つのテーマ クラスターにわたるこの議論の初期の包括的な概要を示しています。

	 課題	 機会	 開始ポイント	 優先事項と推奨事項
土木工学とインフラストラクチャ	<p>地域要因に関係のないレジリエントな建設ベンチマークの確立</p> <p>グローバルに関連性のある海岸防壁仕様の作成</p>	<p>洪水耐性材料の革新と新しいグローバル基準の設定</p> <p>海岸防壁設計の包括的なフレームワークの開発</p>	<p>洪水耐性構造のガイドラインの開発</p> <p>海岸防壁の設計と評価の規格</p>	<p>洪水が発生しやすい地域の標準化と適応の重点化</p> <p>浮体式構造の品質と安全性の規格の開発</p>
リスク評価モデリング、安全性とセキュリティ	<p>影響シミュレーションのデータの使用と有効性の調和</p> <p>早期警報システム用のさまざまなリソースとテクノロジー</p>	<p>影響シミュレーション モデルのデータ要求事項に関するコンセンサス</p> <p>早期警報システム テクノロジーのグローバル ベンチマークの設定</p>	<p>早期警報システムの専門規格の開発</p> <p>海面上昇に関連する危機管理の適応ガイドライン</p>	<p>予備的なステップとしてリスクベースの評価の優先</p> <p>リスク評価のデータ要求事項を標準化するモデル</p>





	 Challenges	 Opportunities	 Entry Points	 Priorities and Recommendations
Policy, governance & spatial planning	<p>Balancing local specificity with global governance tools</p> <p>Uncertainties in SLR projections demand flexible planning frameworks</p>	<p>Creating inclusive governance models guided by global benchmarks</p> <p>Innovating urban design through interdisciplinary collaboration and technological approaches</p>	<p>Developing guidelines for stakeholder engagement and decision-making processes</p> <p>Introducing adaptive planning frameworks and cyclic approach guidelines</p>	<p>Prioritize adaptive planning approaches reflecting high climate hazard risk</p> <p>Develop tools and protocols for decision-making, potentially through international guidelines or certifications</p> <p>Focus on multi-sectorial stakeholder engagement and guideline development for SLR-specific governance schemes</p>
Nature-based solutions	<p>Balancing ecological restoration with flood mitigation</p> <p>Conflicting visions and competing interests on land use</p>	<p>Establishing guidelines for wetland restoration and living shoreline preservation</p> <p>Developing best practices for beach nourishment and dune stabilization</p>	<p>Guideline development for vegetation selection and resource monitoring</p> <p>Collaboration with local environmental agencies for sediment sourcing and application standards</p>	<p>Establish local standards for Nature-Based Solutions guidelines</p> <p>Provide standardized tools and guidelines for policy and governance of ecosystems</p> <p>Develop material and dynamic requirements standards for Nature-Based Solutions adaptable to local conditions</p>

Table 2 – Summary of the standardization agenda for each thematic cluster





	 課題	 機会	 開始ポイント	 優先事項と推奨事項
政策, ガバナンス, 空間計画	<p>地域特有の特性とグローバルなガバナンスツールのバランスどり</p> <p>海面上昇予測の不確実性には柔軟な計画フレームワークが必要</p>	<p>グローバルベンチマークに基づいた包摂的なガバナンスモデルの作成</p> <p>学際的な連携と技術的アプローチによる都市設計の革新</p>	<p>ステークホルダーの関与と意思決定プロセスに関するガイドラインの開発</p> <p>適応型計画フレームワークと循環アプローチガイドラインの導入</p>	<p>高い気候災害リスクを反映した適応型計画アプローチの優先順位付け</p> <p>国際的なガイドラインや認証を通じた意思決定のためのツールとプロトコルの開発</p> <p>海面上昇固有のガバナンススキームのための多部門のステークホルダーの関与とガイドラインの開発の重点化</p>
自然ベースのソリューション	<p>生態系の回復と洪水緩和のバランスどり</p> <p>土地利用に関する相反するビジョンと競合する利害</p>	<p>湿地の回復と生きた海岸線の保全に関するガイドラインの確立</p> <p>海岸の養浜と砂丘の安定化のためのベストプラクティスの開発</p>	<p>植生選択と資源監視に関するガイドラインの開発</p> <p>堆積物の調達と適用規格に関する現地環境機関との連携</p>	<p>自然ベースのソリューション ガイドラインの現地規格の確立</p> <p>エコシステムの政策とガバナンスに関する標準化されたツールとガイドラインの提供</p> <p>現地の状況に適応可能な自然ベースのソリューションの材料および動的要求事項規格の開発</p>

表 2 - 各テーマ別クラスターの標準化アジェンダのまとめ

Civil Engineering & Infrastructure

There are currently no standards for SLR adaptation in the Civil Engineering & Infrastructure cluster, and so the opportunity exists for pioneering their establishment in an standardization field that is characterized by a wide global scalability and applicability. Standard development opportunities range from construction practices, including infrastructure reinforcement, to coastal defenses and drainage systems. Both challenges and opportunities lie in creating new standards from the ground up, ensuring they are robust, adaptable, and suitable for diverse environmental and socio-economic conditions globally. This may foster a globally balanced development of quality, safety, and resilience in infrastructure development and retrofitting in response to SLR. In the paragraphs below, we list the opportunities, challenges and priorities for standardization across SLR measures.

Elevated or floating construction and flood resistant materials

- **Challenges and opportunities for standardization:** The challenge is to establish fixed benchmarks for resilient and sustainable construction that are not dependent on local specific factors. On the one hand, this opens opportunities to innovate and set new global norms for flood-resilient materials, and on the other it poses challenges to harmonizing them with the national legislation on the design and layout of buildings. Opportunities lie in the practices already experimented and consolidated across countries that already work with the necessity of building and living very close to the sea (technical guidance documents, though not specifically addressing SLR, have been retrieved in governmental bodies or maritime authorities in the Netherlands, Denmark and Australia).

- **Entry points for standardization:** The priority is to develop ground-up guidelines and codes for flood-resilient constructions, focusing on adaptability and environmental sustainability. Similar priorities apply to the technical specifications and the architecture principles underlying the design and construction of floating buildings. Standards can provide requirements, test methods, and guidance documents that provide examples of possible solutions. Collaborative efforts in research and development between private actors active in the construction field and research institutions are essential for infusing knowledge towards the development of new standards ('pre-normative research'). In particular, international standards can set requirements for materials and components, while rules related to buildings, e.g. their structural integrity, safety, and energy efficiency, are mostly set locally.

Coastal barriers

- **Challenges and opportunities for standardization:** The challenge is to create a globally relevant set of technical specifications for coastal barrier construction considering varied coastal geographies. This presents an opportunity to define best practices or guidelines for balancing effectiveness and environmental conservation, through the parallel consideration of barriers and nature-based-solutions having similar goals, or combinations thereof.
- **Entry points for standardization:** Establishing a comprehensive framework for designing and assessing the impact of coastal barriers is crucial. This involves pioneering work in engineering standards and environmental impact assessments.

土木工学とインフラストラクチャ

現在、土木工学とインフラストラクチャ クラスターには海面上昇適応に関する規格がないため、幅広いグローバルな拡張性と適用性を特徴とする標準化分野で、その確立を先導する機会があります。規格開発の機会、インフラストラクチャの強化を含む建設方法から、沿岸防衛や排水システムまで多岐にわたります。課題と機会の両方は、新しい規格をゼロから作成し、それらが堅牢で適応性があり、グローバルなさまざまな環境および社会経済条件に適していることを確認することにあります。これにより、海面上昇に対応したインフラ開発と改修において、グローバルにバランスのとれた品質、安全性、レジリエンスの開発が促進される可能性があります。以下の段落では、海面上昇対策全体にわたる標準化の機会、課題、優先事項を列挙します。

高架または浮体式建築と洪水耐性材料

- **標準化の課題と機会:** 課題は、地域固有の要因に依存しない、耐久性と持続可能性に優れた建築の固定ベンチマークを確立することです。一方では、洪水耐性材料の革新と新しいグローバル基準の設定の機会が開かれますが、他方では、建物の設計とレイアウトに関する国内法と調和させるという課題が生じます。海に非常に近い場所での建築と居住の必要性にすでに取り組んでいる国々ですでに実験され、統合された実践に機会があります（専門ガイダンス文書は、海面上昇に特に対処していませんが、オランダ、デンマーク、オーストラリアの政府機関または海事当局で取得されています）。
- **標準化の開始ポイント:** 優先事項は、適応性と環境の持続可能性に焦点を当てた、洪水耐性建築のゼロからのガイドラインとコードを開発することです。同様の優先事項は、浮体式建物の設計と建設の基礎となる技術仕様と建築原理に適用されます。規格は、可能なソリューションの例を示す要求事項、試験方法、およびガイダンス文書を提供できます。建設分野で活動する民間企業と研究機関との共同研究開発の取り組みは、新しい規格の開発に向けた知識を注入するために不可欠です（「規範に先立つ研究」）。特に、国際規格は材料と部品の要求事項を設定できますが、建物の構造的完全性、安全性、エネルギー効率などの建物に関連する規則は、ほとんどがローカルで設定されています。

沿岸障壁

- **標準化の課題と機会:** 課題は、さまざまな沿岸地域を考慮して、沿岸障壁建設に関するグローバルに適合性のある一連の技術仕様を作成することです。これにより、同様の目標を持つ障壁と自然ベースのソリューション、またはその組み合わせを並行して検討することにより、有効性と環境保護のバランスをとるためのベストプラクティスまたはガイドラインを定義する機会が生まれます。
- **標準化の開始ポイント:** 沿岸障壁の設計と影響の評価のための包括的なフレームワークを確立することが重要です。これには、エンジニアリング規格と環境影響評価の先駆的な作業が含まれます。

Drainage systems

- **Challenges and opportunities for standardization:** In the field of drainage systems, standardization can build on an existing practice that, so far, did not take into account SLR. The challenge lies in embedding the SLR impact into existing standards for drainage systems. This sector can count on the availability of extensive knowledge and expertise, already featured in existing standardization, that could be factored in for addressing SLR specificities.²
- **Entry points for standardization:** In this sector, standardization processes can capitalize the existing knowledge and the expertise available in existing technical committees to amend and upscale existing standards taking SLR impact into account. Part of the focus of such upscale should be on providing guidelines for integrating green infrastructure and smart technologies into drainage systems, adaptable to diverse urban settings.

Infrastructure reinforcement

- **Challenges and opportunities for standardization:** The absence of standards in infrastructure reinforcement against SLR opens the opportunity to introduce a coordinated approach that establishes criteria and methodologies. Designing new standards for this field can consider ex-ante the long-term resilience and safety of the infrastructure. Challenges for the establishment of technical standards lie in the difficulty to incorporate and take into account the assessment of the existing status of the infrastructure. In fact, this has a significant influence on the choice of reinforcement options along with other local factors (wind, humidity, soil properties..), as well as the material and immaterial resources available in each local context.

- **Entry points for standardization:** Developing a set of standards for monitoring, assessing and reinforcing existing infrastructure as part of the SLR adaptation strategy. Possible standard development in this field includes performance criteria modulated on the functions that the infrastructure has to fulfill and supported by test methods and guidance documents providing examples of solutions. As a complement, compatibility standards can be developed for cases where different components (e.g. digital sensors or building materials) need to be applied. Overall, the set of standards should provide a common approach and be able to guide reinforcement processes throughout different scenarios of SLR environmental impacts. At the same time, it should be able to accommodate the adaptation of different reinforcement needs to the diverse existing conditions in terms of status of the infrastructure and resources (materials and technology) available locally.

Priorities and recommendations for standardization

Based on the analysis above, and on the results of the interview process conducted, we identify a list of collective recommendations that account for the civil engineering sector. The order of these recommendations does not follow a specific ranking priority:

- a. Performance criteria, test methods and guidance principles within civil engineering practices adopted in flood prone urban areas seem ready to be standardized so to guide the implementation of local specific solutions.
- b. Some existing standards in the field of construction and civil engineering (mostly on drainage systems and construction materials) could be adapted to address SLR.

² Examples of this expertise include ISO TC 138/SC 1 on “plastics pipes and fittings for soil, waste and drainage”, CEN/TC 165 on “wastewater engineering” and CEN/TC 341 on “geotechnical investigation and testing”.

排水システム

- **標準化の課題と機会:** 排水システムの分野では、これまで海面上昇を考慮していなかった既存の慣行に標準化を活かすことができます。課題は、海面上昇の影響を既存の排水システム規格に組み込むことです。この分野では、既存の標準化にすでに含まれている広範な知識と専門知識を利用できることを頼りにでき、海面上昇の特殊性に対処するために組み込むことができます。²
- **標準化の開始ポイント:** この分野では、標準化プロセスで既存の専門委員会を利用できる既存の知識と専門知識を活用し、海面上昇の影響を考慮して既存の標準を修正および拡張できます。このような拡張の焦点の一部は、さまざまな都市環境に適応できる排水システムにグリーン インフラストラクチャとスマート テクノロジーを統合するためのガイドラインを提供することです。

インフラストラクチャの強化

- **標準化の課題と機会:** 海面上昇に対するインフラストラクチャの強化に関する規格が存在しないことは、基準と方法論を確立する調整されたアプローチを導入する機会をもたらします。この分野の新しい基準を設計することで、インフラの長期的なレジリエンスと安全性を事前に考慮することができます。専門規格を確立する上での課題は、インフラの現状の評価を組み込んで考慮に入れることが難しいことです。実際、これは、他の地域要因（風、湿度、土壌特性など）や、各地域の状況で利用可能な有形および無形のリソースとともに、補強オプションの選択に大きな影響を与えます。

- **標準化の開始ポイント:** 海面上昇適応戦略の一環として、既存のインフラストラクチャを監視、評価、強化するための一連の規格を開発します。この分野での可能な規格開発には、インフラストラクチャが満たす必要がある機能に基づいて調整され、ソリューションの例を示す試験方法とガイダンス文書によってサポートされる性能基準が含まれます。補足として、さまざまなコンポーネント（デジタルセンサーや建築材料など）を適用する必要がある場合の互換性規格を開発できます。全体として、一連の規格は共通のアプローチを提供し、海面上昇の環境影響のさまざまなシナリオ全体で強化プロセスをガイドする必要があります。同時に、インフラストラクチャの状態と現地で利用可能なリソース（材料と技術）の観点から、さまざまな強化ニーズをさまざまな既存の条件に適応させることができればなりません。

標準化の優先事項と推奨事項

上記の分析と実施したインタビュープロセスの結果に基づいて、土木工学分野を考慮した集合的な推奨事項のリストを特定します。これらの推奨事項の順序は、特定の優先順位には従っていません。

- a. 洪水が発生しやすい都市部で採用されている土木工学の実践における性能基準、試験方法、およびガイダンス原則は、地域固有のソリューションの実装を導くために標準化される準備ができています。
- b. 建設および土木工学の分野における既存の規格のいくつか（主に排水システムと建設資材に関するもの）は、海面上昇に対処するために適応できます。

² この専門知識の例には、「下水、排水、雨水用プラスチック管・継手」に関する ISO TC 138/SC 1、「廃水工学」に関する CEN/TC 165、「地質工学調査および試験」に関する CEN/TC 341 などがあります。

-
- c. The good functioning of existing prototypes and practices for floating construction suggests enough technical maturity for developing standards that provide quality and safety requirements as well as guidance for design, installation and maintenance.
 - d. Infrastructural interventions such as dykes and barriers are sometimes over-protective solutions for SLR adaptation, where in some cases nature-based solutions would be appropriate to cover also higher impact scenarios.
 - e. Standards are not only relevant for new constructions but may also provide monitoring and maintenance requirements for civil engineering and infrastructural interventions.

In light of the comprehensive analysis of Civil Engineering & Infrastructure in the context of SLR adaptation, it becomes apparent that a strategic approach to standardization can be considered. The readiness of civil engineering practices in flood-prone urban settings (recommendation a) emerges as a possible entry for standardization in this field. These practices, already in the course of experimentation and implementation, provide a robust foundation for establishing comprehensive SLR adaptation strategies. This aligns with the observation that some existing standards, namely in the field of drainage systems, could be a good starting point for upscaling and adaptation to SLR contexts (recommendation b), indicating a smoother transition towards SLR adaptation in this domain. The maturity of some prototypes and practices in floating construction (recommendation c) can be considered an opportunity for standardizing their underlying processes for quality and security requirements and guidelines for design and implementation, reflecting a significant advancement in resilient building techniques.

However, it is crucial to recognize that infrastructural interventions like dykes and barriers can sometimes lead to overprotective solutions (see recommendation d). This highlights the need for a balanced approach in standardization, one that balances the efficacy with the environmental impact and cost of such measures. To reduce these, hybrid approaches (e.g. the Dutch building with nature³) should also be considered. Equally important is the acknowledgment that standardization should encompass not just the construction and implementation of civil engineering projects but also their ongoing monitoring and maintenance requirements (recommendation e). This ensures that infrastructural interventions remain effective, safe, and resilient over time, adapting to evolving environmental conditions and technological advancements. Thus, the path forward in standardizing SLR adaptation measures in Civil Engineering & Infrastructure must be multifaceted, balancing innovation, existing practices, cost-effectiveness, and the sustainability of interventions, all while maintaining a vigilant eye on their long-term performance and impact.

3 For more information, see [Building with Nature - Wageningen](#) and [Building with Nature | Dutch Water Sector](#)

- c. 浮体式構造物の既存のプロトタイプと実践が適切に機能していることは、品質と安全要求事項、および設計、設置、保守のガイダンスを提供する規格を開発するのに十分な技術的成熟度を示しています。
- d. 堤防や障壁などのインフラストラクチャ介入は、海面上昇適応に対する過保護なソリューションになる場合があります。場合によっては、自然ベースのソリューションがより大きな影響のシナリオにも対応するのに適しています。
- e. 規格は、新しい建設に関連するだけでなく、土木工学およびインフラストラクチャ介入の監視と保守の要求事項も提供できます。

海面上昇適応のコンテキストにおける土木工学とインフラストラクチャの包括的な分析を考慮すると、標準化への戦略的アプローチを検討できることが明らかになります。洪水が発生しやすい都市環境における土木工学の実践の準備状況（推奨事項 a）は、この分野における標準化の可能性のある入り口として浮上しています。すでに実験と実装の過程にあるこれらの実践は、包括的な海面上昇適応戦略を確立するための強固な基盤を提供します。これは、排水システムの分野における既存の規格のいくつかが、海面上昇コンテキストへの拡張と適応の良い出発点になる可能性があるという観察と一致しており（推奨事項 b）、この領域での海面上昇適応へのよりスムーズな移行を示しています。フローティング構造におけるいくつかのプロトタイプと実践の成熟（推奨事項 c）は、品質とセキュリティ要求事項の基礎となるプロセスと、設計と実装のガイドラインを標準化する機会と見なすことができ、レジリエントな建築技術の大幅な進歩を反映しています。

ただし、堤防や障壁などのインフラストラクチャ介入は、時には過保護なソリューションにつながる可能性があることを認識することが重要です（推奨事項 d を参照）。これは、標準化において、そのような対策の有効性と環境への影響およびコストのバランスをとるバランスのとれたアプローチが必要であることを浮き彫りにしています。これらを軽減するには、ハイブリッド アプローチ（オランダの自然と共存する建築 3 など）も検討する必要があります。同様に重要なのは、標準化には土木プロジェクトの建設と実装だけでなく、継続的な監視と保守の要求事項も含まれる必要があることを認識することです（推奨事項 e）。これにより、インフラストラクチャ介入が時間の経過とともに効果的で安全かつレジリエンスのある状態を維持し、変化する環境条件と技術の進歩に適応できるようになります。したがって、土木工学とインフラストラクチャにおける海面上昇適応対策の標準化の今後の道筋は多面的であり、イノベーション、既存の慣行、費用対効果、介入の持続可能性のバランスを取りながら、長期的な性能と影響を注意深く監視する必要があります。

3 詳細については、以下を参照。Building with Nature – Wageningen および Building with Nature | Dutch Water Sector





	 Challenges	 Opportunities	 Entry Points	 Priorities and Recommendations
Elevated or floating construction and flood resistant materials	Context specificity of building conditions (materials, morphological) Resilience of infrastructure is uncertain	Existing practices adopted locally Existence of similar standard for material	Ground-up guidelines and codes for material Safety and quality requirements and guidelines for architecture and design	Promote private-public joint ventures in research and development Tap into the potential of existing prototypes and pilot projects
Coastal barriers	Context specificity of coastal geographies	Existing practices adopted locally Guidelines provision for balancing protection with environmental conservation	Catalogue with properties of different coastal barriers Assessment framework for impact	Consideration of monitoring and maintenance requirements Make infrastructural measures cost-effective
Drainage systems	Embedding SLR into an existing framework of standardization Estimating SLR impact for drainage	Drainage standards do exist (SLR unrelated) Good knowledge base and expertise to build upon	Capitalize on existing knowledge and expertise Stakeholders and technical committees already identified	Upscale existing standards to accommodate SLR impact Integrate green infrastructure and smart technologies into drainage
Infrastructure reinforcement	Taking into account departing status of infrastructure Impact of other local specific factors	Establishing criteria and methodologies allowing for flexible local adaptation Reinforcement techniques are already implemented in different contexts	Develop standardized protocols for reinforcement processes in terms of performance criteria, methods and compatibility of components	Protocols should covers monitoring, assessment and reinforcement options Protocols need to be flexible for local adaptations

Table 3 – Standardization strategies for Civil Engineering & Infrastructure

	 課題	 機会	 開始ポイント	 優先事項と推奨事項
高架または浮体構造と耐洪水性材料	建物条件のコンテキスト固有性（材料、形態） インフラのレジリエンスは不確実	現地で採用されている既存の慣行 材料に関する同様の規格の存在	材料に関する基礎的なガイドラインとコード 建築と設計に関する安全性と品質の要求事項とガイドライン	研究開発における官民合併事業の促進 既存のプロトタイプとパイロットプロジェクトの潜在能力の活用
海岸障壁	沿岸地域のコンテキスト固有性	現地で採用されている既存の慣行 保護と環境保全のバランスをとるためのガイドライン規定	さまざまな海岸障壁の特性のカタログ 影響の評価フレームワーク	監視とメンテナンスの要求事項の検討 インフラ対策の費用対効果の向上
排水システム	既存の標準化フレームワークへの海面上昇の組み込み 排水に対する海面上昇の影響の推定	排水規格の存在（海面上昇とは無関係） 優れた知識ベースと専門知識の活用	既存の知識と専門知識の活用 ステークホルダーとすでに特定されている専門委員会	既存の規格のスケールアップでの海面上昇の影響への対応 グリーン インフラストラクチャとスマートテクノロジーとを排水への統合
インフラストラクチャの強化	インフラストラクチャの退出状態の考慮 その他の地域固有の要因の影響	柔軟な地域適応を可能にする基準と方法論を確立 すでにさまざまな状況で実装されている強化技術	性能基準、方法、コンポーネントの互換性の観点から、強化プロセスの標準化されたプロトコルの開発	プロトコルの監視、評価、強化オプションをカバーする必要性 プロトコルの地域適応に対して柔軟である必要性

表 3 – 土木工学とインフラストラクチャの標準化戦略

Risk assessment modelling, safety & security

The risk assessment modelling, safety & security cluster recognizes a critical need for standardization in a field where none currently exists for SLR adaptation. The focus should be on developing operational standards for risk assessment as a top priority but also providing adaptable guidelines for early warning systems, emergency response, and critical infrastructure protection. In a landscape where there are currently different existing practices, the challenge is to reach consensus on a reliable, effective and adaptable protocol that can be adopted and adapted regardless of the local geographical and infrastructural specificities. This pioneering effort should aim to equip communities worldwide with standardized tools and methodologies to understand, assess, manage and mitigate SLR risks. In the paragraphs below the opportunities, challenges and priorities for standardization are listed for each type of SLR adaptation measure within the cluster.

Risk-based assessment and impact simulation

- **Challenges and opportunities for standardization:** The main challenge is to establish harmonized conditions for the use of data, starting from the data collection and validity requirements until the choice of data as inputs of the impact simulation modelling. Opportunities lie in the fact that different models of impact simulation are already used and applied in several countries and regions confronted with SLR (sometimes different models are used within the same country). Reaching consensus on the minimum requirements, for example on data entry, seems more realistic than the idea of proposing one all-encompassing model for risk-based assessment. Such standardization would allow the establishment of a protocol that can be adapted worldwide.
- **Entry points for standardization:** extending the set of current standards for risk assessment with new or modified ones fit for use for SLR, including standardized data collection and analysis methods, is a priority of first order for any SLR adaptation measure. Encouraging global adoption and adaptation

of these standards is key to enable a common framework for understanding and assessing the impacts of SLR in each specific context.

Early warning systems

- **Challenges and opportunities for standardization:** Challenges in establishing global standards lie in the fact that different legal and administrative accountability schemes apply in different countries or even local governance systems when it comes to the appointment of responsible bodies for risk communication in case of climate hazards. However, while in the past, technical barriers in the field of telecommunication represented a significant obstacle, nowadays the average technological predisposition (especially in the access to basic vehicles for telecommunication such as TVs, phones and mobile phones) has reached higher levels of harmonization both within and between countries. This field presents an opportunity to set a global benchmark in technology integration, communication efficiency, and parameters for data management. Likewise, warning codes already standardized globally for other emergency situations (e.g. ISO 3864 for safety colors and safety signs) can set the basis to reach a similar uniformity for flood safety. Instead, in terms of governance, the implementation of early warning systems remains largely subject to national or even regional/provincial competencies and specificities.
- **Entry points for standardization:** The focus should be on developing technical (informatic, telecommunication, technological) standards for the implementation of early warning systems. At the same time, global consensus could be reached on risk thresholds to consider for activating early warning. National Standards Bodies (NSBs), in collaboration with governmental actors, may also focus on the definition of roles and responsibilities for the deployment of such early warning systems.

リスク評価モデリング、安全性とセキュリティ

リスク評価モデリング、安全性とセキュリティ クラスターは、海面上昇適応の標準化が現在存在しない分野での重要な必要性を認識しています。最優先事項としてリスク評価の運用基準を開発することに焦点を当てるだけでなく、早期警報システム、緊急対応、重要インフラストラクチャ保護のための適応可能なガイドラインも提供する必要があります。現在、さまざまな既存の慣行が存在する状況では、地域の地理的特性やインフラの特殊性に関係なく採用および適応できる、信頼性が高く、効果的で適応性の高いプロトコルについてコンセンサスに達することが課題です。この先駆的な取り組みは、世界中のコミュニティに、海面上昇のリスクを理解、評価、管理、緩和するための標準化されたツールと方法論を提供することを目標とする必要があります。以下の段落では、クラスター内の海面上昇適応策の種類ごとに、標準化の機会、課題、および優先事項をリストします。

リスクベースの評価と影響シミュレーション

- **標準化の課題と機会:** 主な課題は、データの収集と有効性の要求事項から、影響シミュレーション モデリングの入力としてのデータの選択に至るまで、データの使用に関する調和のとれた条件を確立することです。海面上昇に直面しているいくつかの国や地域では、すでにさまざまな影響シミュレーション モデルが使用および適用されているという事実には機会があります（同じ国内で異なるモデルが使用される場合もあります）。リスクベースの評価のための包括的なモデルを 1 つ提案するよりも、データ入力などの最低限の要求事項についてコンセンサスに達する方が現実的であるように思われます。このような標準化により、世界中で適応可能なプロトコルを確立することができます。
- **標準化の開始ポイント:** 標準化されたデータ収集および分析方法を含む、海面上昇に適した新しいまたは修正されたリスク評価の標準セットを拡張することは、海面上昇適応策の第一の優先事項です。これらの規格のグローバルな採用と適応を促進することは、それぞ

れの特定の状況における 海面上昇の影響を理解し評価するための共通のフレームワークを可能にする鍵となります。

早期警報システム

- **標準化の課題と機会:** グローバル規格を確立する上での課題は、気候災害のリスクコミュニケーションの責任機関の任命に関して、国や地方自治体によって異なる法的および行政上の説明責任制度が適用されているという事実にあります。しかし、過去には通信分野の技術的障壁が大きな障害となっていました。今日では平均的な技術的傾向（特にテレビ、電話、携帯電話などの基本的な通信手段へのアクセス）は、国内および国間でより高いレベルの調和に達しています。この分野は、技術統合、通信効率、およびデータ管理のパラメータに関するグローバルベンチマークを設定する機会を提供します。同様に、他の緊急事態についてすでにグローバルに標準化されている警告コード（安全色と安全標識に関する ISO 3864 など）は、洪水の安全性についても同様の統一を達成するための基礎となります。代わりに、ガバナンスの点では、早期警報システムの実装は、主に国または地域/州の能力と特異性に左右されます。
- **標準化の開始ポイント:** 早期警報システムの実装に関する技術（情報、通信、技術）規格の開発に重点を置く必要があります。同時に、早期警報を発動するために考慮すべきリスクしきい値についてグローバルなコンセンサスに達することができます。国家規格団体（NSB）は、政府関係者と協力して、このような早期警報システムの展開に関する役割と責任の定義にも重点を置くことができます。

Emergency preparedness and response plans

- **Challenges and opportunities for standardization:** Without existing standards, the biggest challenge lies in creating comprehensive emergency plans specific to SLR that are able to account for the variety of different geographical and social aspects of each local reality. Whilst global or even national standards proposing a fully-fledged response plan seem unrealistic, it may be possible to establish a model and related guidelines for emergency management in the context of SLR. These may also include modules and protocols to train emergency preparedness.
- **Entry points for standardization:** Opportunities are identified in adapting the existing set of guidelines in the field, to the context of SLR-related flood risks, so to enable the autonomous development of local emergency plans and their implementation, including management frameworks and resource allocation. To mitigate the currently limited use of these types of standards, training programmes for emergency preparedness can be an important support tool to increase the application of emergency planning standards. Such training and Capacity Building programmes can also include elements that can be standardized (learning and assessment tools). The promotion and dissemination of these instruments as part of local and national emergency management plans should follow.

Critical infrastructure protection

- **Challenges and opportunities for standardization:** The main challenge in setting a uniform approach to protecting critical infrastructure against SLR lies in the impossibility to account for the condition, positions and exposure of such infrastructure across the diversity of local contexts. Whilst this suggests a lack of need for international standards, such standards do make sense in the form of guidance documents that can inform the development of local security plans and protocols for infrastructure protection. Such guidelines could help drawing the attention to the most critical elements to consider in case of SLR related climate hazards. Such global protocols still hold potential to influence local resilience strategies.

- **Entry points for standardization:** The elaboration of guidelines (in the form of protocols and checklists) for assessing the vulnerability of critical infrastructure and informing the choice of dedicated protection measures and mitigation measures seems a realistic option and a priority for SLR adaptation strategies globally. Whilst it is impossible to account for local specificity, the protocols may still be distinguished depending generalized contextual information, for instance: density of population in the area, risk of salt intrusion, urban vs natural context, presence on inland waters etc.

Priorities and recommendations for standardization

Based on the analysis above, and on the results of the interview process conducted, the research team identified a list of collective recommendations that account for the Risk Assessment Modelling, Safety and Security cluster:

- a. Risk-based assessments should be a preliminary step to enable any possible SLR adaptation strategy and measure.
- b. Standardization should focus on data requirements, harmonization, and validity at a global scale to enable implementation of existing risk-based assessment models and emergency procedures.
- c. Standardization should focus on estimating the risk and providing a common understanding of impact drivers, then the thresholds for risk acceptance and SLR adaptation strategies are primarily political choices, which benefit from the involvement of expert support.
- d. Due to the strong local dependency of evacuation plans, global standardization should focus on evacuation preparedness and predisposition, which include communication tools such as universally recognized symbols and codes of conduct.
- e. Global standardization for SLR risk assessment should target not only public sector (policy guidelines) but also industry and SMEs.

The exploration of the Risk Assessment Modelling, Safety & Security cluster in the context of SLR adaptation underscores the opportunities for a methodical approach to standardization. Foremost,

緊急事態への備えと対応計画

- **標準化の課題と機会:** 既存の規格がない場合、最大の課題は、各地域の現実のさまざまな地理的および社会的側面を考慮できる、海面上昇に固有の包括的な緊急計画を作成することです。本格的な対応計画を提案するグローバル規格や国家規格は非現実的に思えますが、海面上昇のコンテキストで危機管理のモデルと関連ガイドラインを確立することは可能です。これらには、緊急事態への備えを訓練するためのモジュールとプロトコルも含まれる可能性があります。
- **標準化の開始ポイント:** 現場の既存のガイドラインを海面上昇関連の洪水リスクの状況に適応させることで、管理フレームワークやリソース割り当てを含む地域緊急計画の自主的な開発とその実施が可能になる機会が特定されています。現在、これらのタイプの規格の使用が限られていることを軽減するために、緊急事態への備えに関するトレーニングプログラムは、緊急計画規格の適用を増やすための重要なサポートツールになり得ます。このようなトレーニングおよび能力開発プログラムには、標準化できる要素（学習および評価ツール）を含めることもできます。これらのツールを地域および国の危機管理計画の一部として推進および普及させる必要があります。

重要インフラストラクチャの保護

- **標準化の課題と機会:** 重要インフラストラクチャを海面上昇から保護するための統一されたアプローチを設定する際の主な課題は、さまざまな地域の状況にわたってそのようなインフラストラクチャの状態、位置、および露出を考慮することが不可能なことにあります。これは国際規格の必要性がないことを示唆していますが、そのような規格は、地域のセキュリティ計画およびインフラストラクチャ保護のプロトコルの開発に役立つガイダンス文書の形で意味を持ちます。このようなガイドラインは、海面上昇関連の気候災害が発生した場合に考慮すべき最も重要な要素に注意を向けるのに役立つ可能性があります。このようなグローバルプロトコルは、依然として地域のレジリエンス戦略に影響を与える可能性があります。

- **標準化の開始ポイント:** 重要インフラストラクチャの脆弱性を評価し、専用の保護対策と緩和対策の選択を通知するためのガイドライン（プロトコルとチェックリストの形式）の作成は、現実的なオプションであり、グローバルに海面上昇適応戦略の優先事項であると思われます。地域の特殊性を考慮することは不可能ですが、プロトコルは、たとえば、地域の人口密度、塩分侵入のリスク、都市と自然の状況、内水域の存在など、一般的なコンテキスト情報に応じて区別できます。

標準化の優先事項と推奨事項

上記の分析と、実施したインタビュープロセスの結果に基づいて、研究チームは、リスク評価モデリング、安全性とセキュリティクラスターを考慮した集合的な推奨事項のリストを特定しました。

- a. リスクに基づく評価は、考えられるすべての海面上昇適応戦略と対策を実現するための予備的なステップである必要があります。
- b. 標準化は、既存のリスクベースの評価モデルと緊急手順の実装を可能にするために、グローバルな規模でのデータ要求事項、調和、妥当性に焦点を当てるべきです。
- c. 標準化は、リスクの推定と影響要因の共通理解の提供に焦点を当てるべきです。そうすれば、リスク受容と海面上昇適応戦略の閾値は主に政治的な選択となり、専門家のサポートの関与から恩恵を受けます。
- d. 避難計画は地域に強く依存するため、グローバル標準化は避難の準備と素因に焦点を当てるべきであり、これには世界的に認められたシンボルや行動規範などのコミュニケーションツールが含まれます。
- e. 海面上昇のリスク評価のグローバル標準化は、公共部門（政策ガイドライン）だけでなく、業界や中小企業も対象とすべきです。

適応のコンテキストにおけるリスク評価モデリング、安全性とセキュリティクラスターの調査は、標準化への体系的なアプローチの機会を強調しています。何よりもまず、リスクベースの評価（推奨事項 a）は、あらゆる海面上昇適応

risk-based assessments (recommendation a) emerge as an indispensable preliminary step, foundational to any SLR adaptation strategy. This necessitates a focused effort on standardizing data requirements, harmonization, and validity at a global scale (recommendation b), which is pivotal for the effective implementation of existing risk-based assessment models. Such a harmonized approach should facilitate more accurate risk estimations, that can be subject to standardization. Standards are instrumental in providing underpinning for highly-informed decision-making. This includes predicting the level of protection to be expected. Decision-making is up to politicians – they have to balance cost (and maybe also other aspects such as environmental protection) with the level of safety provided.

Despite acknowledging the existence of unique challenges posed by context-specific factors, global standardization efforts should pivot towards promoting evacuation preparedness and frameworks of predisposition, where communication tools, symbols and codes of conduct should be prioritized (recommendation d). Still, the strong local dependency inherent in these processes should be recognized, thus leaving the adaptation of standard emergency management tools, methods and notions to the local implementing bodies. This approach would help ensure that emergency response plans are robust, context-sensitive, and capable of being rapidly mobilized. Additionally, the scope of global standardization for SLR risk assessment must extend beyond public sector policy guidelines to actively encompass industry and SMEs (recommendation e), ensuring that the entirety of the socio-economic spectrum is equipped to respond and adapt effectively to SLR challenges.

戦略の基礎となる不可欠な準備ステップとして浮上します。このため、データ要求事項、調和、妥当性をグローバルな規模で標準化するための集中的な取り組みが必要となり（推奨事項 b）、これは既存のリスクベースの評価モデルを効果的に実装するために極めて重要です。このような調和のとれたアプローチにより、標準化の対象となるより正確なリスク推定が促進されるはずです。規格は、十分な情報に基づいた意思決定の基盤を提供するのに役立ちます。これには、期待される保護レベルの予測が含まれます。意思決定は政治家次第です。政治家は、コスト（およびおそらく環境保護などの他の側面）と提供される安全レベルのバランスを取る必要があります。

状況固有の要因によってもたらされる固有の課題の存在を認識しているにもかかわらず、グローバル標準化の取り組みは、避難準備と素因のフレームワークを促進することに重点を置くべきであり、コミュニケーション ツール、シンボル、行動規範を優先する必要があります（推奨事項 d）。それでも、これらのプロセスに固有の強い地域依存性を認識し、標準的な危機管理ツール、方法、概念の適応を地域の実施機関に委ねる必要があります。このアプローチは、緊急対応計画が堅牢で、状況に敏感で、迅速に動員できることを保証するのに役立ちます。さらに、海面上昇のリスク評価のグローバル標準化の範囲は、公共部門の政策ガイドラインを超えて、業界と中小企業を積極的に包含する必要があります（推奨事項 e）。これにより、社会経済的スペクトル全体が海面上昇の課題に効果的に対応し、適応できるようになります。





	 Challenges	 Opportunities	 Entry Points	 Priorities and Recommendations
Risk-based assessment and impact simulation	<p>Establish harmonized conditions for the use of input data</p> <p>Competing interests between existing models</p>	<p>Models and simulation are already applied and validated.</p> <p>Extend or adapt the existing risk assessment tools to the case of SLR</p>	<p>Universal protocol for minimum data requirements</p> <p>Universal protocol for factors to be considered</p>	<p>Global consensus can be found on the foundations (data and factors) and not on one single prevision model.</p> <p>Standardized data collection is a top priority and key enabling factor</p>
Early warning systems	<p>Different technologies in each country</p> <p>Different competencies and responsibilities in each governance setting</p>	<p>Setting a global benchmark for technology integration</p> <p>Setting a global code/language for risk communication</p>	<p>Establish risk thresholds or intervals to consider in early warning</p> <p>Standardize Technical and informatic standards for risk communication</p>	<p>Focus on quality standards and technical specifications such as data management</p> <p>Governance and implementation refer to national or sub-national competencies.</p>
Emergency preparedness and response plans	<p>Significant social and geographical specificity</p> <p>Plans involve political choices that cannot be standardized</p>	<p>Establishing supporting protocols for emergency management</p> <p>Training emergency preparedness</p>	<p>Protocols and communication tools (e.g. symbols) that can guide local decisions and emergency plans</p> <p>Training programmes certifications for SLR emergency preparedness</p>	<p>Standardization should target emergency preparedness and predisposition, including common language for communication and decision-making drivers, rather than planning per se.</p>
Critical infrastructure protection	<p>Significant local specificity due to location and type of infrastructure at risk</p>	<p>Global security protocols that raise attention of the most critical aspects and risks to be considered locally</p>	<p>Set guidelines for vulnerability assessment of infrastructure</p> <p>Set checklists for critical aspects to be considered (population density, etc.)</p>	<p>Standards in this area should be intended as assessment and decision-making support tools</p>

Table 4 – Standardization strategies for Risk Assessment Modelling, Safety and Security





	 課題	 機会	 開始ポイント	 優先事項と推奨事項
リスクベースの評価と影響シミュレーション	<p>入力データの使用に関する調和のとれた条件の確立</p> <p>既存のモデル間の競合する利益</p>	<p>モデルとシミュレーションはすでに適用され検証済</p> <p>既存のリスク評価ツールを海面上昇のケースに拡張または適応</p>	<p>最小データ要求事項のユニバーサル プロトコル</p> <p>考慮すべき要因のユニバーサル プロトコル</p>	<p>グローバルなコンセンサスは、単一の予測モデルではなく、基礎（データと要因）に存在</p> <p>標準化されたデータ収集は最優先事項であり、重要な実現要因</p>
早期警報システム	<p>各国のさまざまな技術</p> <p>各ガバナンス設定における異なる能力と責任</p>	<p>技術統合のグローバルベンチマークの設定</p> <p>リスクコミュニケーションのグローバルコード/言語の設定</p>	<p>早期警報で考慮すべきリスクしきい値または間隔の確立</p> <p>リスクコミュニケーションの技術および情報規格の標準化</p>	<p>データ管理などの品質規格と技術仕様の重点化</p> <p>ガバナンスと実装は、国または地域の能力</p>
緊急事態への備えと対応計画	<p>重要な社会的および地理的な特異性</p> <p>計画には標準化できない政治的選択が含まれる</p>	<p>緊急事態管理のサポートプロトコルの確立</p> <p>緊急事態への備えのトレーニング</p>	<p>地域の決定と緊急計画を導くことができるプロトコルとコミュニケーションツール（シンボルなど）</p> <p>海面上昇緊急事態への備えのトレーニングプログラム認定</p>	<p>標準化は、計画そのものよりも、コミュニケーションと意思決定の原動力のための共通言語を含む、緊急事態への備えと素因を対象とすることが必要</p>
重要インフラストラクチャの保護	<p>リスクのあるインフラストラクチャの場所と種類により、地域特有の問題が顕著</p>	<p>地域で考慮すべき最も重要な側面とリスクに注意を促すグローバル セキュリティ プロトコル</p>	<p>インフラストラクチャの脆弱性評価のガイドラインを設定</p> <p>考慮すべき重要な側面（人口密度など）のチェックリストを設定</p>	<p>この分野の規格は、評価および意思決定サポートツールとして意図されることが必要</p>

表 4 – リスク評価モデリング、安全性、セキュリティの標準化戦略

Policy, governance & spatial planning

In the domain of policy, governance & spatial planning, the lack of existing standards for SLR adaptation presents an opportunity to influence future approaches to coastal management and urban planning in SLR risk areas. Some of the policy approaches that start to be applied in SLR adaptation strategies can be transposed in local regulations. Not only, elements of such policy approaches (e.g. stakeholder engagement methods, decision-making tools, land use and environmental standards, guidelines for policy cycles) can be subject to standards development to facilitate their global uptake, and to provide support tools that benefit local governance and regulation. More opportunities for standardization lie in high-level policy frameworks and governance models, guidelines for spatial planning, and community engagement that are specific to SLR. The absence of pre-existing guidelines necessitates a ground-up approach to standardization, creating flexible, dynamic, and broadly applicable standards that can guide the implementation of SLR adaptation strategies effectively across different communities and regions. Consequently, international standard-setting bodies play a critical role in improving the agency of local actors (both policy makers and communities of individuals) rather than in setting common technical requirements.

Participatory governance for decision-making

- **Challenges and opportunities for standardization:** The main challenge lies in standardizing at global level a process that embeds a strong component of local specificity and bottom-up approach in its definition. However, proposing a governance tool to high level policy makers offers an opportunity to shape inclusive models for local governance aspects globally. Whilst the process of participatory governance takes place locally and strongly depends on the community constellations, the governance approach to SLR may be empowered top-down by the introduction of global benchmarks.
- **Entry points for standardization:** Developing clear guidelines for stakeholder engagement, co-creation and decision-making processes

that are pivoted around the participation of the widest spectrum of stakeholders. Not only the participation per se shall be covered by standards as a procedural step, the role and competencies of the different nature of stakeholders may be specified within broad categories. This standardization path may be facilitated by the existence and the adaptation of existing standards of *open governance* to the peculiarities of SLR.

Adaptive planning frameworks

- **Challenges and opportunities for standardization:** SLR projections have inherent uncertainties, particularly regarding the rate and magnitude of SLR. Planning frameworks must be flexible and adaptable to changing information. Whilst this constitutes a challenge per se for SLR adaptation at all levels, there is a crucial opportunity in preparing fertile planning and decision-making ground that is able to respond to this intrinsic uncertainty. Going beyond traditional fixed planning schemes towards more fluid models of governance is a crucial enabling factor, and standardization can make a contribution by codifying and providing guidance documents for applying a specific policy approach to SLR governance issues.
- **Entry points for standardization:** Focus on creating adaptive policy instruments and decision-making processes that can accommodate changing conditions and new information as they emerge. A recommended standard for adaptive planning would take the shape of a guidelines document that introduces a cyclic approach to planning, made of fixed windows where risks are re-assessed and the adaptation measures are re-considered.

Spatial and urban planning tools

- **Challenges and opportunities for standardization:** Standardizing spatial and urban planning for SLR adaptation is complex due to the diverse geographical and socio-economic contexts of coastal areas, alongside the need to integrate local knowledge and balance local development where competing interests are at stake. There is a significant opportunity to innovate in urban design, fostering interdisciplinary collaboration and introducing technological approaches to

政策, ガバナンス, 空間計画

政策, ガバナンス, 空間計画の領域では, 海面上昇適応に関する既存の規格が存在しないことが, 海面上昇のリスク地域における沿岸管理と都市計画への将来のアプローチに影響を与える機会となります。海面上昇適応戦略で適用され始めた政策アプローチの一部は, 地域の規制に転用できます。そのような政策アプローチの要素(ステークホルダーの関与方法, 意思決定ツール, 土地利用および環境基準, 政策サイクルのガイドラインなど)は, グローバルな採用を促進し, 地域のガバナンスと規制に役立つサポートツールを提供するために, 規格の開発の対象になるだけでなく, 標準化の機会がさらにあります。海面上昇に固有の高レベルの政策フレームワークとガバナンスモデル, 空間計画のガイドライン, およびコミュニティの関与には, 標準化のさらなる機会があります。既存のガイドラインがないため, 標準化へのゼロからのアプローチが必要となり, さまざまなコミュニティや地域で海面上昇適応戦略を効果的に実装するためのガイドとなる, 柔軟で動的で幅広く適用可能な規格が作成されます。その結果, 国際標準化機関は, 共通の技術的要求事項を設定するというよりも, 地域の関係者(政策立案者と個人のコミュニティの両方)の主体性を向上させる上で重要な役割を果たします。

意思決定のための参加型ガバナンス

- **標準化の課題と機会:** 主な課題は, 定義に地域の特異性とボトムアップアプローチの強力な要素を組み込んだプロセスをグローバルレベルで標準化することにあります。ただし, 高レベルの政策立案者にガバナンスツールを提案することで, グローバルに地域のガバナンスの側面に関する包摂的なモデルを形成する機会が得られます。参加型ガバナンスのプロセスはローカルで行われ, コミュニティの集団に大きく依存しますが, 海面上昇に対するガバナンスアプローチは, グローバルベンチマークの導入によってトップダウンで強化される可能性があります。
- **標準化の開始ポイント:** 最も幅広いステークホルダーの参加を中心に据えたステークホルダーの関与, 共同作成, 意思決定プロセスに関する明確なガ

イドラインを開発します。参加自体が手順として規格でカバーされるだけでなく, さまざまな性質のステークホルダーの役割と能力が幅広いカテゴリ内で指定される可能性があります。この標準化の道筋は, 既存のオープンガバナンス規格の存在と, それを海面上昇の特殊性に適応させることによって促進される可能性があります。

適応型計画フレームワーク

- **標準化の課題と機会:** 海面上昇の予測には, 特に海面上昇の速度と規模に関して, 固有の不確実性があります。計画フレームワークは, 変化する情報に対して柔軟で適応可能でなければなりません。これは, すべてのレベルでの海面上昇適応にとってそれ自体が課題となりますが, この固有の不確実性に対応できる豊かな計画と意思決定の基盤を準備する上で重要な機会があります。従来の固定された計画スキームを超えて, より流動的なガバナンスモデルに移行することは, 重要な実現要因であり, 標準化は, 海面上昇ガバナンスの問題に特定の政策アプローチを適用するためのガイダンス文書を体系化して提供することで貢献できます。
- **標準化の開始ポイント:** 変化する状況や新しい情報が出現するたびに対応できる適応型の政策手段と意思決定プロセスの作成に焦点を当てます。適応型計画の推奨規格は, リスクが再評価され, 適応策が再検討される固定された期間で構成される, 計画への循環的なアプローチを導入するガイドライン文書の形をとります。

空間および都市計画ツール

- **標準化の課題と機会:** 海面上昇への適応のための空間および都市計画の標準化は, 沿岸地域の多様な地理的および社会経済的状況に加えて, 競合する利害が絡む地域開発のバランスをとる必要性があるため複雑です。都市設計に革新をもたらし, 学際的な連携を促進し, 計画への技術的アプローチ(デジタルツインなど)を導入する大きな機会があります。空間計画へのデータ駆動型アプロー

planning (e.g. the digital twin). The diffusion of data-driven approaches to spatial planning offers opportunities to adapt data management and interoperability standards to this field. Digital and software tools can also be a way to favor a greater community engagement at local level but also facilitate the exchange of best practices and concrete urban planning solutions at global scale.

- **Entry points for standardization:**

Standardization should target the adaptation of traditional and already existing tools such as zoning and land-use planning provisions to the specificities of SLR risk prone areas. The focus should be on preventing the need for emergency management by looking at spatial planning practices that embed resilience. The development of SLR planning standards shall aim for the introduction of advanced technologies and data analytics to the traditional tools cited above, such as GIS mapping and simulation modelling, including remote sensors, that introduce a data-driven approach to spatial planning.

Managed retreat

- **Challenges and opportunities for standardization:** Creating standards for managed retreat is challenging due to several ethical and social complexities involved. Whilst introducing a benchmark for this type of SLR adaptation measures may help to guide decisions of local policy makers, standards do not seem to be an immediate solution due to the delicacy of the human stakes at play. Different would be the situation where interventions can be operated on a fully natural landscape where retreat only concerns sea shores and dunes, but this would fall in the scope of nature-based solutions (see cluster D).
- **Entry points for standardization:** For this measure, standardization does not seem to be a realistic priority. Instead, national and regional

governments should work on establishing transparent criteria and processes for managed retreat decisions, including community consultation and resettlement strategies. The relocation possibilities in terms of feasibility, place attachment and economic compensation to residents are heavily reliant on the resources available.

Awareness and Capacity Building programmes

- **Challenges and opportunities for standardization:** The main challenge lies in setting global educational standards that are relevant to the diverse cultural landscapes and the different governance arrangements. At the same time, it may be possible to create a universally relevant curriculum on SLR risks and adaptation, that provides a common skillset and toolbox for dealing that is relevant to different local contexts. Standardization here can take the shape of a certification applied Capacity Building or educational programmes (e.g. at post graduate level or targeted for local authorities).
- **Entry points for standardization:** Promoting the activation of standardized training and Capacity Building programmes was referred by experts to be a possible entry point for providing a global approach, and a common toolset to SLR adaptation practice. A possible way to standardize the skills and resources needed to manage SLR adaptation strategies is to issue a certification ensuring that such programmes provide a flexible and adaptable skillset that encompasses the variety of local governance contexts across SLR risk prone areas.

チの普及により、データ管理および相互運用性の規格をこの分野に適応させる機会が生まれます。デジタルおよびソフトウェアツールは、地域レベルでのコミュニティの関与を促進するだけでなく、グローバルな規模でのベストプラクティスや具体的な都市計画ソリューションの交換を促進する方法にもなります。

- **標準化の開始ポイント:** 標準化は、ゾーニングや土地利用計画規定などの従来の既存のツールを、海面上昇のリスクが発生しやすい地域の特性に合わせて適応させることを目標とすべきです。焦点は、レジリエンスを組み込んだ空間計画の実践を検討することで、危機管理の必要性を防ぐことにあります。海面上昇計画規格の開発は、空間計画にデータ駆動型アプローチを導入する、リモート センサーを含む GIS マッピングやシミュレーション モデリングなどの、上記の従来のツールに高度なテクノロジーとデータ分析を導入することを目指します。

管理された後退

- **標準化の課題と機会:** 管理された後退の規格を作成することは、いくつかの倫理的および社会的複雑さが伴うため困難です。この種の 海面上昇適応策のベンチマークを導入することは、地域の政策立案者の決定を導くのに役立つかもしれませんが、関係する人間の利害関係の繊細さのため、規格は直ちにソリューションにはならないようです。異なるのは、完全に自然の景観で介入を実施できる状況で、後退が海岸と砂丘のみに関係する場合ですが、これは自然ベースのソリューションの範囲に含まれます（クラスター D を参照）。
- **標準化の開始ポイント:** この対策では、標準化は現実的な優先事項ではないようです。代わりに、国と地域の政府は、コミュニティとの協議や再定住戦

略を含む、管理された後退の決定に関する透明な基準とプロセスの確立に取り組む必要があります。実現可能性、場所への愛着、住民への経済的補償の観点から見た移転の可能性は、利用可能なリソースに大きく依存しています。

意識向上および能力開発プログラム

- **標準化の課題と機会:** 主な課題は、多様な文化的景観とさまざまなガバナンス体制に関連するグローバルな教育規格を設定することです。同時に、海面上昇のリスクと適応に関する普遍的に関連するカリキュラムを作成し、さまざまな地域の状況に関連する共通のスキルセットと対処ツールボックスを提供することも可能です。ここでの標準化は、認証、能力開発、または教育プログラム（大学院レベルまたは地方自治体向けなど）の適用という形を取ることができます。
- **標準化の開始ポイント:** 標準化されたトレーニングおよび能力開発プログラムの活性化を促進することは、海面上昇適応の実践に対するグローバルなアプローチと共通のツールセットを提供するための開始ポイントになる可能性があるという指摘がありました。海面上昇適応戦略の管理に必要なスキルとリソースを標準化する可能性のある方法は、海面上昇リスクが発生しやすい地域全体のさまざまな地域のガバナンス状況を網羅する柔軟で適応性の高いスキルセットをそのようなプログラムが提供できるようにする認証を発行することです。

Priorities and recommendations for standardization

Based on the analysis above, and on the results of the interview process conducted the research team identified a list of collective recommendations that account for the Policy, Governance and Spatial Planning cluster.

- a. The high risk embedded (probability and impact) in climate hazards suggests that SLR adaptation policies must follow adaptive planning approaches.
- b. Governance tools, documents for procedural guidance and protocols for policy makers that support decision-making for SLR adaption should be a priority for standardization. Among these, educational or Capacity Building programmes that provide a common basic skillset, and a common knowledge base that reflect existing good practices can be developed.
- c. The practice of multi-sectorial stakeholder engagement can be standardized through guidance documents addressed to local governments and decision-making bodies. These guidelines should offer systematized procedural steps to be followed for the selection of stakeholders, the competences needed and respective roles within the different component of a comprehensive SLR adaptation strategy (e.g different type of stakeholders should sit in decision-making tables for civil engineering or nature-based solutions). Existing standards in the field of participatory governance can be adapted to guide the selection of stakeholders and the processes of engagement to become a key support tool to pursue participatory decision-making for SLR adaptation measures. However, this should take into account the diversity of local stakeholders (e.g. water management boards in the Netherlands or coast development authorities in Kenya).
- d. Local governance schemes for SLR adaptation may not be subject to standardization at a

global scale due to varying governance and cultural factors. Yet, guideline documents that provide support to local authorities in the selection of actors and competencies and in the design and implementation of governance arrangements for SLR management seem possible (the Dutch water management boards can be proposed as an example).

- e. Spatial Planning standards for SLR risk prone areas should focus on regulatory tools and guidance documents aiming to prevent the need for emergency planning. Reliance on data-driven tools, methods and approaches should be considered in the development of SLR standards for spatial planning (e.g. regulatory instruments like zoning, or guidance documents in support of spatial planners).

In the realm of Policy, Governance & Spatial Planning for SLR adaptation, the preliminary efforts should be directed towards the wider diffusion of adaptive planning approaches that reflect the high risk associated with climate hazards and allow for fluid models for SLR adaptation (recommendation a). This calls for the development of tools and protocols to support decision-making, which can also be objects of standardization efforts. These may include the provision of international guidelines or even certifications for SLR specific educational and/or Capacity Building programmes (recommendation b). The empowerment of multi-sectorial stakeholder engagement is another key element, as it underpins participatory decision-making and ensures diverse perspectives are considered in SLR adaptation measures (recommendation c).

However, recognizing the complexity of local governance schemes, which are influenced by varied decision-making processes and cultural factors, suggests that not all components may be universally standardizable (recommendation d). Instead, Spatial Planning standards should concentrate on preventive solutions that mitigate the need for emergency planning in SLR risk-prone areas (recommendation e), thereby reducing future vulnerabilities.

標準化の優先事項と推奨事項

上記の分析と実施したインタビュープロセスの結果に基づいて、研究チームは、政策、ガバナンス、および空間計画クラスターを考慮した集合的な推奨事項のリストを特定しました。

- a. 気候ハザードに埋め込まれた高いリスク(確率と影響)は、海面上昇適応政策が適応型計画アプローチに従う必要があることを示唆しています。
- b. ガバナンス ツール、手順ガイドの文書、および海面上昇適応の意思決定をサポートする政策立案者向けのプロトコルは、標準化の優先事項であるべきです。これらの中で、共通の基本的なスキルセットと、既存の優れた実践を反映した共通の知識ベースを提供する教育プログラムまたは能力開発プログラムを開発することができます。
- c. 多部門のステークホルダーの関与の実践は、地方自治体や意思決定機関に宛てたガイダンス文書を通じて標準化することができます。これらのガイドラインは、ステークホルダーの選択、必要な能力、および包括的な海面上昇適応戦略のさまざまな要素内でのそれぞれの役割に従うための体系化された手順を提供する必要があります(例: 土木工学または自然ベースのソリューションの意思決定の場には、さまざまなタイプのステークホルダーが参加する必要があります)。参加型ガバナンスの分野における既存の規格は、ステークホルダーの選択と関与のプロセスを導くように適応させ、海面上昇適応対策の参加型意思決定を追求するための重要なサポート ツールにすることができます。ただし、これは地域のステークホルダーの多様性を考慮する必要があります(例: オランダの水管理委員会またはケニアの海岸開発当局)。
- d. 海面上昇適応のための地方ガバナンス スキームは、ガバナンスと文化的要因がさまざまであるた

め、グローバルな規模では標準化することはできない可能性があります。ただし、関係者と能力の選択、および海面上昇 管理のためのガバナンス体制の設計と実装に関して地方自治体をサポートするガイドライン文書は可能と思われます(オランダの水管理委員会を例として提案できます)。

- e. 海面上昇 リスクが発生しやすい地域の空間計画規格は、緊急計画の必要性を防ぐことを目的とした規制ツールとガイダンス文書に重点を置く必要があります。空間計画の海面上昇 規格の開発では、データ駆動型のツール、方法、およびアプローチへの依存を考慮する必要があります(例: ゾーニングなどの規制手段、または空間計画者をサポートするガイダンス文書)。

海面上昇適応のための政策、ガバナンス、および空間計画の分野では、気候ハザードに関連する高いリスクを反映し、海面上昇適応の流動的なモデルを可能にする適応型計画アプローチのより広範な普及に向けて、予備的な取り組みを行う必要があります(推奨事項 a)。このため、意思決定をサポートするツールやプロトコルの開発が必要となり、標準化の取り組みの対象にもなり得ます。これには、海面上昇に特化した教育プログラムや能力開発プログラムに対する国際ガイドラインや認証の提供が含まれる場合があります(推奨事項 b)。多部門のステークホルダーの関与を強化することも重要な要素です。これは、参加型意思決定を支え、海面上昇適応策において多様な視点が考慮されることを保証するためです(推奨事項 c)。

ただし、さまざまな意思決定プロセスや文化的要因の影響を受ける地方のガバナンス制度の複雑さを認識すると、すべてのコンポーネントが普遍的に標準化できるわけではないことが示唆されます(推奨事項 d)。代わりに、空間計画の規格は、海面上昇 リスクの高い地域での緊急計画の必要性を軽減する予防的ソリューションに集中する必要があります(推奨事項 e)。これによって、将来の脆弱性が軽減されます。





	 Challenges	 Opportunities	 Entry Points	 Priorities and Recommendations
Participatory governance for decision-making	<p>This is often a bottom-up process</p> <p>Stakeholder constellations and relations are strongly place-specific</p>	<p>Provide governance tools to stimulate participation</p> <p>Enhance agency and legitimacy of participatory processes</p>	<p>Establish procedural standards that can support decision-makers</p> <p>Adaptation of existing governance standards (e.g. Open Governance)</p>	<p>Criteria for multi-sectorial stakeholder engagement should be standardized as a support tool</p> <p>Roles and competencies for broad categories of stakeholders should not be overlooked</p>
Adaptive planning frameworks	<p>Implies a paradigm change in traditional policy making</p> <p>Require continuous monitoring</p> <p>Require continuous monitoring</p>	<p>Influence policy approaches to SLR globally</p>	<p>Develop policy guidelines that introduces cyclic approach to SLR adaptation planning</p>	<p>The high uncertainty and risk embedded imposes working with adaptive approaches</p> <p>The self-adaptive features of nature-based solutions should be prioritized</p>
Spatial and urban planning tools	<p>Dependence on local geographical, infrastructural specificities</p> <p>Balancing local development and competing interest on land use</p>	<p>Innovate urban design by promoting engagement and knowledge exchanges</p> <p>Embed digital driven tool and approaches into planning (digital twins)</p>	<p>Adaptation of traditional policy instruments (zoning, land use protocols)</p> <p>Standardize features of data driven tools (digital twins), including data interoperability.</p>	<p>Efforts shall go in the direction of preventing emergency planning</p> <p>Existing standards for data exchange can be adapted.</p>
Managed retreat	<p>Ethical and social complexities</p> <p>Local specificity</p>	<p>Provide a guidance document for policy makers</p>	<p>Hard to think of global standardization</p>	<p>Possible local standardization should work towards ethical and transparency criteria</p>
Awareness and Capacity Building programmes	<p>Ensure relevance to each local cultural landscape and governance arrangement</p>	<p>Creating a universal curriculum with skillset and toolbox adaptable to local contexts</p>	<p>Promote a training and Capacity Building programme at international level for local decision-makers</p> <p>Create a certification with minimum skills requirements</p>	<p>Standardization at global scale should delineate a common skillset for SLR adaptation</p> <p>A certification process requires collaboration with research and educational institutions</p>

Table 5 – Standardization strategies for Policy, Governance & Spatial Planning



課題



機会



開始ポイント



優先事項と推奨事項

意思決定のための参加型ガバナンス

これは多くの場合、ボトムアップのプロセス

ステークホルダーの集団と関係は、場所によって大きく異なる

参加を促すガバナンスツールの提供

参加型プロセスの主体性と正当性を高める

意思決定者をサポートできる手順規格の確立

既存のガバナンス規格の適応（例：オープンガバナンス）

多部門のステークホルダーの関与の基準は、サポートツールとして標準化する必要がある

幅広いカテゴリーのステークホルダーの役割と能力を見落とさない

適応型計画フレームワーク

従来の政策立案におけるパラダイムの変化を意味する

継続的な監視が必要

継続的な監視が必要

海面上昇に対する政策アプローチのグローバルな影響

海面上昇適応計画に循環アプローチを導入する政策ガイドラインの開発

不確実性とリスクが高いため、適応型アプローチでの作業が求められる

自然ベースのソリューションの自己適応機能は優先事項

空間および都市計画ツール

地域の地理的、インフラ的特性への依存

地域開発と土地利用に関する競合利益のバランス

関与と知識交換を促進することで都市設計を革新

計画にデジタル駆動ツールとアプローチを組み込む（デジタル ツイン）

従来の政策手段の適応（ゾーニング、土地利用プロトコル）

データの相互運用性を含む、データ駆動ツール（デジタル ツイン）の機能の標準化

緊急計画の防止に向けた取り組み

データ交換に既存規格を適応可能

管理された後退

倫理的および社会的複雑さ

地域特有の特性

政策立案者向けのガイダンス文書を提供

グローバル標準化は考えにくい

可能な地域標準化は倫理的および透明性の基準に向けて取り組む

意識向上および能力開発プログラム

各地域の文化的景観およびガバナンス体制との関連性を確保

地域の状況に適応可能なスキルセットとツールボックスを備えた普遍的なカリキュラムを作成

地域の意思決定者向けに国際レベルでのトレーニングおよび能力開発プログラムを推進

最低限のスキル要求事項を備えた認定を作成

グローバルな規模での標準化には、海面上昇適応のための共通スキルセットを明確にする必要

認定プロセスには、研究機関および教育機関との連携が必要

表 5 - 政策、ガバナンス、および空間計画の標準化戦略

Nature-based solutions

In the nature-based solutions cluster for SLR adaptation, the focus is on harnessing the resilience and protective qualities of natural environments. Challenges and questions lie in the possibility (or not) of formalizing these nature-based approaches that are already implemented locally into standardized practices that can be replicated and adapted worldwide, ensuring they are effective, sustainable, and integrated into broader coastal management strategies. The strong dependency on local specific factors such as the biological and ecological conditions, the variety of species available or the amount of natural resources deployable (sand for instance) poses questions about the extent to which standardization can provide support. Another hindering factor for the global standardization of Nature-Based Solutions may be the conflicting visions and competing interests on the use of land between different stakeholders. The main opportunity for standardization lies in orchestrating the use of artificial resources from the cluster of civil engineering measures within sustainable solutions described in this cluster (i.e. so-called “building with nature”).

Coastal wetland restoration

- **Challenges and opportunities for standardization:** Balancing ecological restoration with flood mitigation is challenging, especially when accounting for the vast diversity of ecosystems. Moreover, while wetland preservation and restoration can be standardized as a procedure with global relevance (top-down), the biological elements of each local context are material for local standardization (bottom-up).
- **Entry points for standardization:** Developing guidelines for wetland restoration projects, including species selection, hydrological considerations, and monitoring protocols, can be entry points for standardization. For instance, the case of mangroves, where distinct species (more than 80 species exist globally) require self-specific hydrobiological conditions and provide different ecosystem services, suggests to lay knowledge about the conditions for growth, health and prosperity as a function on the water (salinity) and soil (minerality) conditions down in standards. This knowledge

can result in specific requirements - where these are applicable within and across countries - to give a seal of approval and endorse its use.

Living shorelines

- **Challenges and opportunities for standardization:** The complexity of integrating diverse ecological components into shoreline protection while combining these with their SLR adaptation function suggests that the SLR adaptation practice of living shorelines may not be mature yet for standard development. However, a possible role of facilitator exists for standardization so to fuel further scientific and technical development in the field. Standardization work may focus on establishing guidance for preserving living shorelines as vehicles for coastal protection together with ecosystem health.
- **Entry points for standardization:** Focus on creating guidelines for the selection of vegetation, construction of natural barriers, and maintenance conditions for living shorelines. Specific elements of the living shoreline can be standardized locally.

Beach nourishment

- **Challenges and opportunities for standardization:** Standardizing beach nourishment involves challenges in sourcing and applying sediment in an environmentally responsible manner that ensures continuity and long term reliance. The opportunity is to develop a set of best practices with guidelines that standardize/harmonize the monitoring of resources available and ensures the sustainability and effectiveness of beach nourishment protocols and techniques.
- **Entry points for standardization:** Establishing guidelines for sediment selection, application and monitoring methods and sourcing of material are possible entry points for standardization. In this respect collaboration with local environmental agencies and knowledge centres is key to the meaningful development of these standards.

自然ベースのソリューション

海面上昇適応のための自然ベースのソリューション クラスタでは、自然環境のレジリエンスと保護特性を活用することに重点が置かれています。課題と疑問は、すでに現地で実施されているこれらの自然ベースのアプローチを標準化された慣行に形式化して、世界中で複製および適応させ、効果的で持続可能であり、より広範な沿岸管理戦略に統合できるかどうかにあります。生物学的および生態学的条件、利用可能な種の多様性、展開可能な天然資源（砂など）の量など、現地固有の要因に大きく依存しているため、標準化がどの程度サポートを提供できるかという疑問が生じます。自然ベースのソリューションのグローバル標準化を妨げるもう 1 つの要因は、さまざまなステークホルダー間の土地利用に関する相反するビジョンと競合する利害関係である可能性があります。標準化の主な機会、このクラスターで説明されている持続可能なソリューション（いわゆる「自然との建築」）内で土木工学対策のクラスターからの人工資源の使用を調整することにあります。

沿岸湿地の修復

- **標準化の課題と機会：**生態系の修復と洪水緩和のバランスを取ることは、特に生態系の多様性を考慮すると困難です。さらに、湿地の保全と修復はグローバルに関連性のある手順として標準化できますが（トップダウン）、各地域の状況の生物学的要素は、地域標準化の重要な要素です（ボトムアップ）。
- **標準化の開始ポイント：**種の選択、水文学的考慮、監視プロトコルを含む湿地修復プロジェクトのガイドラインを作成することは、標準化の開始ポイントになる可能性があります。たとえば、マングローブの場合、異なる種（グローバルには 80 種以上存在）が独自の水生物学的条件を必要とし、異なる生態系サービスを提供します。そのため、成長、健康、繁栄の条件に関する知識を水（塩分）と土壌（ミネラル）の条件の機能として規格に組み込むことが推奨されます。こ

の知識は、国内および国を超えて適用可能な特定の要求事項につながり、承認印を付け、その使用を推奨します。

生きた海岸線

- **標準化の課題と機会：**多様な生態学的要素を海岸線の保護に統合し、それらを海面上昇適応機能と組み合わせる複雑さは、生きた海岸線の海面上昇適応の実践が規格の開発にはまだ成熟していない可能性があることを示唆しています。ただし、標準化の促進者の役割は存在し、この分野でのさらなる科学および技術的開発を促進します。標準化業務は、生態系の健全性ととも沿岸保護の手段として生きた海岸線を保護するためのガイダンスを確立することに焦点を当てることができます。
- **標準化の開始ポイント：**生きた海岸線の植生の選択、自然障壁の構築、および維持条件に関するガイドラインの作成に焦点を当てます。生きた海岸線の特定の要素は、地域で標準化できます。

海岸の養浜

- **標準化の課題と機会：**海岸の養浜を標準化するには、継続性と長期的な信頼性を確保する環境に配慮した方法で堆積物を調達および適用するという課題が伴います。機会は、利用可能なリソースの監視を標準化/調和させ、ビーチの養浜プロトコルと技術の持続可能性と有効性を保証するガイドラインを備えた一連のベストプラクティスを開発することです。
- **標準化の開始ポイント：**堆積物の選択、適用、監視方法、および材料の調達に関するガイドラインを確立することが、標準化の可能な開始ポイントです。この点で、地元の環境機関や知識センターとの連携が、これらの規格を有意義に開発するための鍵となります。

Dune stabilization

- **Challenges and opportunities for standardization:** Dune stabilization must balance natural dune formation with the evolution of the vegetation on the dunes, which is challenging given the variability of coastal environments and the continuous concurring impact of floods and SLR related phenomena. Opportunities lie in the provision of guidelines for the selection of species that are relevant to this adaptation measure and setting standards for their biological conditions for growth and prosperity.
- **Entry points for standardization:** Developing standards for vegetation planting, including species selection and the connected effects on dune maintenance, can be an entry point. The provision of reliable guidance over the different effects of certain species for dune stabilization may be a relevant task for national (or local) standardization bodies due to strong local specificity of biological factors involved.

Priorities and recommendations for standardization

Based on the analysis above, and on the results of the interview process conducted we identify a list of collective recommendations that account for the Policy, Governance and Spatial Planning cluster.

- a. Nature-based solutions guidelines (e.g. conditions for healthy flora growth) may be a concrete priority for national standardization bodies.
- b. The adoption, further implementation and standardization of Nature-Based Solutions is challenging due to conflicting visions and interests on the use of land. In this context, regulatory tools, environmental protection standards together with guidelines on the governance of ecosystems may empower decision-makers and legitimate local plans for SLR adaptation.
- c. The material and dynamic requirements of some Nature-Based Solutions such as sand nourishment and wetlands can be subject to standards development (as a function of coastal features).

In the context of SLR adaptation, Nature-Based Solutions present distinct challenges as well as some opportunities for standardization, reflecting the vital role they may play in enhancing coastal resilience. A concrete priority for national standardization bodies is to establish requirements for Nature-Based Solutions, such as conditions and requirements for healthy vegetation growth (recommendation a). This local focus is crucial given the variability of ecological conditions and species across different regions. However, the adoption and standardization of these solutions often encounter challenges due to conflicting land use visions and interests underscoring a window of opportunity for the provision of standardized regulatory tools (e.g. environmental protection standards) or guidelines for policy and governance of ecosystems (recommendation b). In accordance with the priorities of cluster C these guidelines should aim to harmonize various stakeholder perspectives and ensure an equitable approach to land use. Moreover, the material (amount of sand, density of plants, etc.) and dynamic requirements (monitoring of conditions, evolution of coastline feature, etc.) of certain Nature-Based Solutions, like sand nourishment and wetlands, can be standardized as a function of coastal features and SLR simulation scenarios (recommendation c), thereby offering a guidance framework adaptable to local conditions. Finally, it is important to recognize that while Nature-Based Solutions provide key functions to several comprehensive SLR adaptation strategies, they often cannot serve as standalone solutions in the case of high-risk scenarios. Nonetheless, experts recommend that Nature-based solutions should be an essential component for any adaptive planning approaches (see cluster C) also due to their natural adaptation capacity; in higher risk scenarios they may be integrated with other adaptation measures to form a multi-faceted approach to SLR resilience.

砂丘の安定化

- **標準化の課題と機会:** 砂丘の安定化では、自然な砂丘の形成と砂丘の植生の進化のバランスをとる必要がありますが、沿岸環境の変動性と、洪水と海面上昇に関連する現象の継続的な同時影響を考えると、これは困難です。この適応策に関連する種の選択に関するガイドラインを提供し、成長と繁栄のための生物学的条件の規格を設定することに機会があります。
- **標準化の開始ポイント:** 種の選択や砂丘の維持管理に対する関連する影響を含む植生の植え付けに関する規格の開発は、開始ポイントになり得ます。特定の種が砂丘の安定化に及ぼすさまざまな影響について信頼できるガイダンスを提供することは、関係する生物学的要因の地域的特異性が大きいため、国（または地域）の標準化機関にとって重要なタスクとなる可能性があります。

標準化の優先事項と推奨事項

上記の分析と、実施したインタビュー プロセスの結果に基づいて、政策、ガバナンス、空間計画クラスターを考慮した集成的な推奨事項のリストを特定します。

- a. 自然ベースのソリューション ガイドライン（健全な植物の成長条件など）は、国家標準化機関にとって具体的な優先事項となる可能性があります。
- b. 自然ベースのソリューションの採用、さらなる実装、標準化は、土地利用に関するビジョンと利害の対立により困難です。このコンテキストでは、規制ツール、環境保護規格、および生態系のガバナンスに関するガイドラインにより、意思決定者と海面上昇適応の正当な地域計画に権限を与えることができます。
- c. 砂の養殖や湿地など、一部の自然ベースのソリューションの物質的および動的な要求事項は、標準の開発の対象となる場合があります（沿岸の特徴に応じて）海面上昇適応のコンテキストでは、

自然ベースのソリューションは、沿岸のレジリエンスを高める上で重要な役割を果たす可能性があることを反映して、明確な課題と標準化の機会を提示します。国家標準化機関の具体的な優先事項は、健全な植生成長の条件や要求事項など、自然に基づくソリューションの要求事項を確立することです（推奨事項 a）。地域によって生態学的条件や種が異なるため、この地域に焦点を当てることは非常に重要です。ただし、これらのソリューションの採用と標準化は、土地利用のビジョンや利害が対立するために課題に直面することが多く、標準化された規制ツール（環境保護規格など）や生態系の政策とガバナンスに関するガイドラインを提供する絶好の機会が強調されています（推奨事項 b）。クラスター C の優先事項に従って、これらのガイドラインは、さまざまなステークホルダーの視点を調和させ、土地利用に対する公平なアプローチを確保することを目指す必要があります。さらに、砂の養殖や湿地など、特定の自然に基づくソリューションの材料（砂の量、植物の密度など）と動的な要求事項（条件の監視、海岸線の特徴の進化など）は、海岸の特徴と海面上昇シミュレーション シナリオの関数として標準化できます（推奨事項 c）。これにより、地域の状況に適応できるガイダンス フレームワークを提供できます。最後に、自然ベースのソリューションは、いくつかの包括的な海面上昇適応戦略に重要な機能を提供しますが、リスクの高いシナリオの場合、単独ではソリューションとして機能しないことが多いことを認識することが重要です。それでも、専門家は、自然ベースのソリューションは、その自然な適応能力のためにも、あらゆる適応計画アプローチ（クラスター C を参照）の不可欠な要素であるべきだと推奨しています。リスクの高いシナリオでは、他の適応策と統合して、海面上昇耐性に対する多面的なアプローチを形成することができます。





	 Challenges	 Opportunities	 Entry Points	 Priorities and Recommendations
Coastal wetland restoration	<p>Balancing ecological restoration with flood mitigation</p> <p>Diversity of local biological and morphological conditions.</p>	<p>Wetland restoration principles can be standardized globally</p> <p>Biological and ecological specific conditions can be standardized locally</p>	<p>Fix guidelines for wetland restoration including monitoring and species selection</p> <p>Fix into local standard the conditions of growth and health of species.</p>	<p>Biological and ecological standards should be thought of as a function of soil and water conditions (salinity, minerality, etc.)</p>
Living shorelines	<p>Integrating ecological preservation with SLR adaptation functions</p> <p>Conflicting visions and interest on land use</p>	<p>Provide environmental standards that embed the role of vegetation for coastal protection.</p> <p>Give policy makers tools to support decisions (preservation)</p>	<p>Establish guidelines for preservation and maintenance in the form of environmental or normative standards</p> <p>Use biological knowledge and practice available as material for standard</p>	<p>Potential standards should not neglect the governance aspects of the ecosystem</p> <p>This area is suitable for national/regional standardization initiatives</p>
Beach nourishment	<p>Uncertainty over material sources and long term sustainability of measures</p>	<p>Provide guidance on how to monitor resource availability, sediment selection and nourishment procedure.</p>	<p>Standardize monitoring methods and minimum requirements</p> <p>Standardize material and dynamic requirement as a function of the coastal features and flood risk</p>	<p>Collaboration with local environmental agencies and private companies for sourcing and monitoring is key</p> <p>Integration with risk based assessment modelling and impact simulation is essential</p>
Dune stabilization	<p>Variability of unique coastal feature (morphology)</p> <p>Uncertainty over concurring impact of floods</p>	<p>Provide guidance for the selection of the right species for each natural environment</p>	<p>Fix the possible species and their related stabilization function</p> <p>Fix the conditions of growth and prosperity for each relevant species</p>	<p>Standard development processes seem suitable for local standardization bodies. Global standards may act as aggregators at a later stage.</p>

Table 6 – Standardization strategies for nature-based solutions





	 課題	 機会	 開始ポイント	 優先事項と推奨事項
沿岸湿地の修復	生態系の修復と洪水緩和のバランス 地域の生物学的および形態学的条件の多様性	湿地修復の原則のグローバル標準化 生物学的および生態学的に固有の条件の地域での標準化	監視と種の選択を含む湿地修復のガイドラインの確定 種の成長と健康の条件を地域の規格で確定	生物学的および生態学的規格は、土壌および水の状態（塩分、ミネラルなど）の関数として考える必要がある
生きている海岸線	生態学的保全と海面上昇適応機能の統合 土地利用に関する相反するビジョンと関心	沿岸保護における植生の役割を組み込んだ環境規格の提供 政策立案者に意思決定をサポートするツールを提供（保全）	環境規格または規範規格の形で保全と維持のガイドラインを確立 利用可能な生物学的知識と実践を規格の材料として使用	潜在的な規格は、生態系のガバナンスの側面を無視してはならない この分野は、国/地域の標準化イニシアチブに適している
海岸の養浜	材料源と対策の長期的な持続可能性に関する不確実性	リソースの可用性、堆積物の選択、および養浜手順を監視する方法に関するガイダンスの提供	監視方法と最低要求事項を標準化 沿岸地域の特徴と洪水リスクに応じて材料と動的な要求事項を標準化	調達と監視については地元の環境機関や民間企業との連携が重要 リスクベースの評価モデリングと影響シミュレーションとの統合が不可欠
砂丘の安定化	独自の海岸の特徴（形態）の多様性 洪水の同時発生的影響に関する不確実性	各自然環境に適した種を選択するためのガイダンスの提供	可能性のある種とそれに関連する安定化機能の確定 関連する種ごとの成長と繁栄の条件の確定	規格開発プロセスは、地域の標準化団体に適していると思われる。グローバル規格は、後の段階でそれらの集約として機能する可能性がある

表 6 – 自然ベースのソリューションの標準化戦略

Discussion

This report highlights the misalignment between the work of practitioners, standard bodies, and academic institutions on SLR adaptation. In this context, **standardization can play a paramount role of liaising these three stakeholder groups**. Given the immature stage at which SLR adaptation standards are, the research assessed entry points for each adaptation measure, describing the associated challenges. Particular stress is put on the global dimension of SLR challenges, with the local implementation of SLR adaptation measures. Standardization can navigate the policy momentum, catalyse the knowledge and innovation advancement in the field at a global scale, and act as a broker to facilitate the interaction between technical experts to develop standards locally. This section explores the study across three dimensions. The first paragraph outlines the high-level perspectives of experts (of either of the thematic clusters of measures) as to the role of standardization for SLR adaptation. Secondly, since this agenda frequently

mentions different standards, such as guidelines, compatible systems, or terminology, **the role of the different types of standards and their functions is summarised in this context**. Finally, the last paragraph rationalizes all the recommendations into a process for standardization that involves standard-setting bodies at all geographical levels.

Experts' perspectives

The analysis across Civil Engineering & Infrastructure, Risk Assessment Modelling, Safety & Security, Policy, Governance & Spatial Planning, and Nature-Based Solutions highlights a multi-dimensional approach to SLR adaptation. Emphasizing both adaptability and global applicability, the need for standards that are sensitive to local conditions and scalable to diverse environments emerges. The existing mismatch between the literature on SLR adaptation and the lack of standards development suggest that there are some entry points. Possible ways forward for



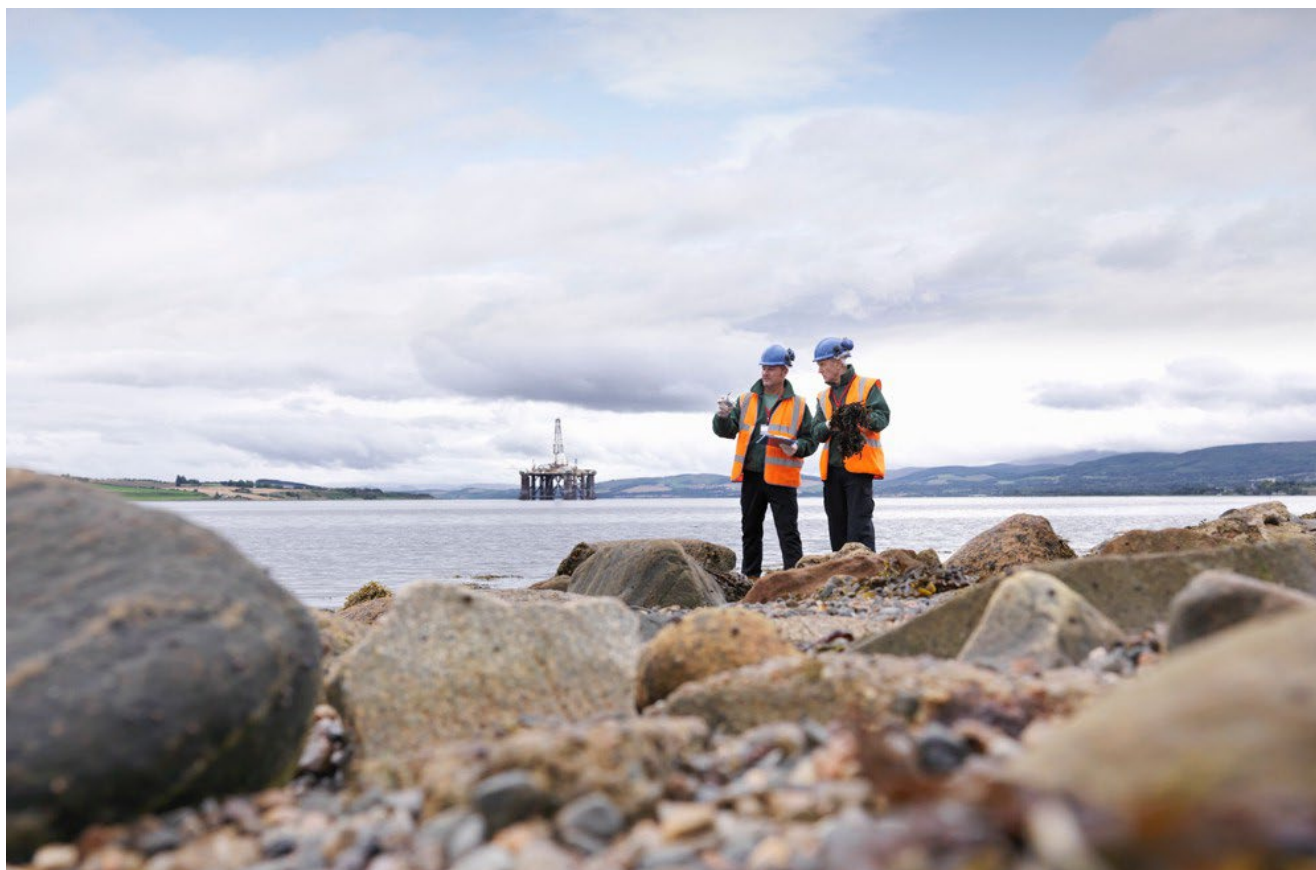
議論

このレポートでは、海面上昇適応に関する実務者、標準化団体、学術機関の業務の不一致を強調しています。このコンテキストでは、標準化は、これら3つのステークホルダーグループ間のリエゾンとして極めて重要な役割を果たします。海面上昇適応規格が未熟な段階にあることを考慮して、この研究では、各適応策の開始ポイントを評価し、関連する課題について説明しました。海面上昇適応策の地域実装とともに、海面上昇の課題のグローバルな側面に特に重点が置かれています。標準化は、政策の勢いをうまく操り、グローバルな規模でこの分野の知識とイノベーションの進歩を促進し、技術専門家間の交流を促進して現地で規格を開発する仲介役として機能します。このセクションでは、3つの側面から研究を検討します。最初の段落では、海面上昇適応における標準化の役割について、専門家（いずれかのテーマ別対策クラスターの専門家）の高レベルの視点を概説します。次に、このアジェンダでは、ガイドライン、互換性の

あるシステム、用語などのさまざまな規格が頻繁に言及されているため、このコンテキストでさまざまな種類の規格の役割とその機能を要約します。最後に、最終段落では、すべての推奨事項を、あらゆる地理的レベルの規格設定機関が関与する標準化プロセスに合理化します。

専門家の視点

土木工学とインフラストラクチャ、リスク評価モデリング、安全とセキュリティ、政策、ガバナンスと空間計画、自然ベースのソリューションにわたる分析では、海面上昇適応に対する多次元アプローチが強調されています。適応性とグローバルな適用性の両方を強調すると、地域の状況に敏感で、多様な環境に拡張可能な規格の必要性が浮上します。海面上昇適応に関する文献と規格開発の欠如の間に存在する不一致は、いくつかの開始ポイントがあることを示唆しています。標準化に向けた可能性のある方法は、テー



standardization have been surveyed with thematic experts and reflected in the clustered section of this report. Results of the Q-survey show that collaboration and synergies across different levels of standardization bodies is a crucial aspect. This mix of bottom-up and top-down approaches to standardization may become an unlocking factor for this field where no standard development is currently underway. Strategic direction should focus on integrating innovative engineering solutions, data proof risk models, effective policy frameworks, and ecologically sound practices.

The following points emerge from the analysis and should be considered as collective priorities or founding pillars to consider for SLR standardization pathways:

- **Risk-based assessments as a foundational step:** the agenda emphasizes the critical role of risk-based assessments in SLR adaptation strategies. Standardization in this area should focus on creating a global framework for data collection, harmonization, and analysis. This approach aligns with the diverse challenges presented in different clusters, showing the necessity for a unified method of assessing risks, which is adaptable across various geographies and scenarios.
- **Adaptive planning for SLR adaptation:** The high risk associated with climate hazards necessitates adaptive planning approaches in SLR adaptation strategies. Standardization in this aspect could provide dynamic guidance frameworks, emphasizing the importance of continuous monitoring and re-assessment.
- **Standardization of decision-support tools:** Prioritizing the standardization of tools and protocols that support SLR adaptation decision-making is crucial. This includes Capacity Building programmes, participatory governance schemes, and the need to educate communities and stakeholders. Standardized tools and protocols could ensure consistency and effectiveness in decision-making processes across varied SLR scenarios.
- **Role of Nature-Based Solutions:** Ecosystem services (wetlands, living shorelines) and specific nature-based solutions functions (stabilization, species properties) emerge as key integral parts to be included in all SLR adaptation strategies. They have a natural function of self-adaptation (sometimes facilitated by monitoring and maintenance) which is optimal for adaptive approaches. Standardization of nature-based solutions features should be mostly driven by local standards bodies in close collaboration with local knowledge holders (environmental agencies, authorities and research institutions). The exclusive reliance on Nature-Based Solutions for SLR adaptation has not reached wide consensus yet and their combination with other measures should be evaluated case by case.

マ別専門家による調査が行われ、このレポートのクラスター セクションに反映されています。Q 調査の結果は、さまざまなレベルの標準化機関間のコラボレーションと相乗効果が重要な側面であることを示しています。標準化に対するこのボトムアップとトップダウンのアプローチの組み合わせは、現在規格開発が進行中ではないこの分野にとって、ロックを解除する要因になる可能性があります。戦略的な方向性は、革新的なエンジニアリング ソリューション、データ証明リスク モデル、効果的な政策 フレームワーク、および生態学的に健全な実践を統合することに焦点を当てる必要があります。

分析から浮かび上がる以下の点は、海面上昇標準化の道筋を検討する上で共通の優先事項または基礎となる柱として考慮されるべきです。

- **基礎ステップとしてのリスクベースの評価:** このアジェンダでは、海面上昇適応戦略におけるリスクベースの評価の重要な役割を強調しています。この分野の標準化では、データ収集、調和、分析のためのグローバル フレームワークの作成に重点を置く必要があります。このアプローチは、さまざまなクラスターで提示されるさまざまな課題と一致しており、さまざまな地域やシナリオに適応可能な、リスクを評価するための統一された方法の必要性を示しています。
- **海面上昇適応のための適応型計画:** 気候ハザードに関連する高いリスクにより、海面上昇適応戦略では適応型計画アプローチが必要になります。この側面での標準化により、継続的な監視と再評価の重要性を強調した動的なガイダンス フレームワークを提供できます。
- **意思決定サポートツールの標準化:** 海面上昇適応の意思決定をサポートするツールとプロトコルの標準化を優先することが重要です。これには、能力開発プログラム、参加型ガバナンス スキーム、コミュニティとステークホルダーの教育の必要性が含まれます。標準化されたツールとプロトコルにより、さまざまな 海面上昇 シナリオにわたる意思決定プロセスの一貫性と有効性を確保できます。
- **自然ベースのソリューションの役割:** 生態系サービス（湿地、生息する海岸線）と特定の自然ベースのソリューション機能（安定化、種の特性）は、すべての 海面上昇適応戦略に含まれるべき重要な不可欠な要素として浮上しています。これらのサービスには、適応型アプローチに最適な自己適応（監視とメンテナンスによって促進される場合もあります）という自然な機能があります。自然ベースのソリューション機能の標準化は、主に地元の知識保有者（環境機関、当局、研究機関）と緊密に連携して、地元の標準化団体によって推進されるべきです。海面上昇適応における自然ベースのソリューションへの唯一の依存はまだ広くコンセンサスには至っておらず、他の対策との組み合わせはケースバイケースで評価する必要があります。

Types and functions of standards

Standards come in many forms, ranging from those setting purely technical requirements to those providing more general guidelines. The unexplored nature of this problem by standard-setting bodies makes it possible to develop introductory guidelines in essentially all the areas mentioned in this study. At the same time, while more specific standards are needed in cases such as risk-based assessment models and building materials, they may be unnecessary, or even harmful, for some other measures at this stage. More information is available below on the different types of standards involved, explaining the different functions these can provide.



Introductory guidelines and terminology:

The first instrument to disseminate knowledge and pave the way for a collective standardization effort between global and local actors. These are necessary both for single measures and for groups of measures (i.e. for the four clusters identified).



Safety and monitoring standards for coastal infrastructure:

Establishing norms for the safety of structures like seawalls and flood barriers to protect against SLR. Setting standard operating procedures for building and maintaining these structures will facilitate their large-scale diffusion and their monitoring.



Standardized impact assessments requirements:

Ensuring that the impact of adaptation strategies is equally measured, for example in the context of communities economic and social welfare, or infrastructure resilience.



Standardized governance and decision-making support tools:

Provide guidance in the form of protocols, and tools for decision support and governance approaches, is an essential enabling factor for the implementation and continuous monitoring and update of SLR adaptation strategies. This includes setting minimum thresholds of risk (related to, for example, floods, salinity levels, or economic indicators) that trigger institutional intervention.

規格の種類と機能

規格には、純粋に専門的な要求事項を設定するものから、より一般的なガイドラインを提供するものまで、さまざまな形式があります。ここで扱っている問題は標準化団体によって未調査であるため、この調査で言及されているほぼすべての分野で入門ガイドラインを作成することができます。同時に、リスクベースの評価モデルや建築材料などの場合にはより具体的な規格が必要ですが、この段階では他の対策には不要、あるいは有害である可能性もあります。関連するさまざまな種類の規格について、これらが提供できるさまざまな機能を説明する詳細情報を以下で入手できます。



導入ガイドラインと用語:

知識を広め、グローバルな関係者と地域の関係者の間の共同標準化の取り組みへの道を開く最初的手段。これらは、単一の対策と対策のグループ（つまり、特定された4つのクラスター）の両方に必要です。



沿岸インフラの安全および監視規格:

海面上昇から保護するための防波堤や防潮堤などの構造物の安全性に関する規格を確立します。これらの構造物の建設と維持に関する規格運用手順を設定すると、大規模な普及と監視が容易になります。



標準化された影響評価要求事項:

たとえば、コミュニティの経済的および社会的福祉、またはインフラのレジリエンスのコンテキストで、適応戦略の影響が均等に測定されるようにします。



標準化されたガバナンスおよび意思決定サポートツール:

プロトコルの形でガイダンスを提供し、意思決定サポートおよびガバナンスアプローチのツールを提供することは、海面上昇適応戦略の実施と継続的な監視および更新に不可欠な要素です。これには、制度的介入を引き起こすリスクの最小しきい値（洪水、塩分レベル、経済指標など）の設定が含まれます。



Policy frameworks and Capacity Building standards:

Creating coordination guidelines for effective implementation of SLR adaptation strategies. This encompasses the processes of Capacity Building, community development, and knowledge sharing by both policymakers and other stakeholders. In this domain, an important enabling factor for SLR adaptation lies in the diffusion of adaptive policy approaches. These can be supported by standardized guidelines laying down the principles for adopting a decision-making approach based on cyclic policy windows. Another important aspect is the coordination of decision-making processes and accountability between the centralized authorities and the local policymakers.



Environmental and biological standards for Nature-Based Solutions:

The development of normative standards for ecology and preservation of environments, species and wetlands can support the governance of nature-based SLR adaptation. Biological requirements and conditions for growth and health of relevant species can guide the implementation of standards, and raise awareness on the possibilities offered by the nature.



Standards outlining minimum-quality criteria or specific technical features:

Ensuring the methods and materials used satisfy specific quantitative requirements. Since the levels of acceptance may vary across countries and landscape morphologies and since no requirements have been set for any adaptation measure, these type of standards represent a low priority for standardization in this field.

To tackle the problem in a holistic and organized way, all these types of standards must be taken into consideration. This taxonomy sets the stage for the next paragraph, where the need for standardization is examined in its dynamic relation with the technological maturity of the measures. A combination of thorough, legally-binding, standardization in more mature areas with a softer and “introductory” standardization for less mature ones is what the study suggests.



政策フレームワークおよび能力構築規格:

海面上昇適応戦略を効果的に実施するための調整ガイドラインを作成します。これには、能力構築、コミュニティ開発、および政策立案者とその他のステークホルダーの両方による知識共有のプロセスが含まれます。この領域では、海面上昇適応の重要な要素は、適応型政策アプローチの普及にあります。これらは、周期的な政策ウィンドウに基づく意思決定アプローチを採用するための原則を規定する標準化されたガイドラインによってサポートできます。もう1つの重要な側面は、中央当局と地方の政策立案者間の意思決定プロセスと説明責任の調整です。



自然ベースのソリューションに関する環境および生物学的規格:

環境、種、湿地の生態学および保全に関する規範規格の開発は、自然ベースの海面上昇適応のガバナンスをサポートできます。関連する種の成長と健康に関する生物学的要求事項と条件は、規格の実装を導き、自然が提供する可能性に対する認識を高めることができます。



最低限の品質規格または特定の技術的特徴を概説する規格:

使用される方法と材料が特定の定量的要求事項を満たすことを保証します。受け入れレベルは国や景観形態によって異なる可能性があり、適応策に対する要求事項が設定されていないため、このタイプの規格は、この分野での標準化の優先度が低いことを示しています。

問題を総合的かつ組織的に解決するには、これらすべてのタイプの規格を考慮する必要があります。この分類法は、標準化の必要性が対策の技術的成熟度との動的な関係で検討される次の段落の土台となります。研究が示唆しているのは、より成熟した分野では徹底した法的拘束力のある標準化と、より成熟していない分野ではよりソフトで「入門的な」標準化を組み合わせることです。

Processes of standardization

The issue of SLR adaptation is relatively uncharted to most standard-setting bodies. The research highlights that the technical expertise behind some measures is mature enough, for example in the case of risk-based assessment models, drainage systems, or for some nature-based solutions (e.g. the nourishment of sandy beaches). In these cases, standardization holds opportunities to create economies of scale and promote diffusion. After a period of technological ferment related to a specific innovation, standardization can have positive spillovers for sharing common good practices and as a facilitator for knowledge diffusion. In other domains, for the measures that are not technically mature enough, as in floating houses, coastal barriers or spatial planning approaches, a standardization at global scale may be postponed, otherwise triggering a lock-in effect in technologies subject to obsolescence. Still, the existence of functioning prototypes and ongoing pilots of experimentation (e.g. floating buildings, adaptive approaches, participatory governance tools, species of Nature-Based Solutions) suggests that certain aspects, both for specific features (biological conditions) or procedural steps and guidelines may be already subject to standardization processes. In these contexts, besides guidelines and terminology, performance criteria and test methods are relevant as well.

The recommended process for the “standardizable” solutions should be a combination of top-down and bottom-up inputs. The top-down inputs should aim at establishing a common terminology, suitable business models, sets of common matrixes and indicators, and “modular” policy guidelines, indicating what is globally standardizable and what should be adapted according to the local context. On the other hand, the bottom-up measures relate to sharing the knowledge about existing and potential measures, creating more grass-root awareness of the problem, developing local stakeholder engagement and train it through Capacity Building programmes. The top-down inputs see a direct involvement of standards bodies at the global level. ISO may manage almost all measures,

except for technologically advanced solutions (e.g. for early warning systems) that may need the intervention of other – more technical – standards bodies. In this context, even considering existing technical committees that can contribute to the issue (e.g. ISO/TC 207 or ISO/TC 224), the breadth and pervasiveness of the problem calls for a dedicated technical committee, that develops and promulgates standards on, among others, terminology, performance indicators, test methods, and compatibility. The clusters proposed in this agenda can be starting points for sub-committees, able to tackle specific aspects of the problem in a coordinated manner.

As to the bottom-up inputs, NSBs need to cooperate with local institutions that are already in charge of addressing the issue of SLR through legislation. This comes with a double end: firstly, to make sure standards are developed in accordance with the local laws and, where applicable, incorporated and enforced through them; secondly, to cooperate in raising awareness of the problem and of the solutions among the local communities. Furthermore, NSBs are accountable for their voluntary participation in the development of standards and in bringing the local expertise to the international decision-making. The capillary distribution of local experiences, related expertise and knowledge, as well as the different global endowment of financial resources and capabilities suggests the need for some countries to play the role of promoters. The twinning partnership programme of ISO for Capacity Building constitutes a possible framework where the mutual exchange of knowledge, practice and resources can fuel standards development processes for SLR adaptation.

標準化のプロセス

海面上昇適応の問題は、ほとんどの標準化団体にとって比較的未知の問題です。研究では、リスクベースの評価モデル、排水システム、または一部の自然ベースのソリューション（砂浜の養生など）など、一部の対策の背後にある技術的専門知識は十分に成熟していることが強調されています。これらの場合、標準化は規模の経済を生み出し、普及を促進する機会となります。特定のイノベーションに関連する技術的な活性化の期間の後、標準化は共通の優れた実践を共有し、知識の普及を促進するためのプラスの波及効果をもたらす可能性があります。他の領域では、水上住宅、海岸障壁、空間計画アプローチなど、技術的に十分に成熟していない対策については、グローバルな規模の標準化が延期される可能性があり、さもなければ、陳腐化しやすい技術のロックイン効果を引き起こします。それでも、機能するプロトタイプや進行中の実験パイロット（浮遊する建物、適応型アプローチ、参加型ガバナンスツール、自然ベースのソリューションの種類など）の存在は、特定の機能（生物学的条件）や手順やガイドラインの両方の特定の側面がすでに標準化プロセスの対象になっている可能性があることを示唆しています。これらのコンテキストでは、ガイドラインと用語に加えて、性能基準とテスト方法も関連しています。

「標準化可能な」ソリューションの推奨プロセスは、トップダウンとボトムアップの入力の組み合わせである必要があります。トップダウンの入力は、共通の用語、適切なビジネスモデル、共通のマトリックスと指標のセット、および「モジュール式」政策ガイドラインを確立することを目指し、何がグローバルに標準化可能で、何がローカルなコンテキストに合わせて調整する必要があるかを示します。一方、ボトムアップの対策は、既存の対策と潜在的な対策に関する知識の共有、問題に対する草の根の認識の強化、ローカルのステークホルダーの関与の促進、および能力開発プログラムによるトレーニングに関連していま

す。トップダウンの入力では、グローバルレベルでの標準化団体の直接的な関与が見られます。ISO は、技術的に高度なソリューション（早期警報システムなど）を除き、ほぼすべての対策を管理できます。これらのソリューションは、他の（より技術的な）標準化団体の介入が必要になる場合があります。このコンテキストでは、問題に貢献できる既存の専門委員会（ISO/TC 207 または ISO/TC 224 など）を考慮しても、問題の広範さと広がりから、用語、性能指標、試験方法、互換性などに関する規格を開発および発行する専用の専門委員会が必要です。このアジェンダで提案されているクラスターは、分科委員会の出発点となり、問題の特定の側面に協調して取り組むことができます。

ボトムアップの入力に関しては、NSB は、法律を通じて海面上昇の問題に対処する責任をすでに負っている現地の機関と協力する必要があります。これには 2 つの目的があります。まず、規格が現地の法律に従って開発され、該当する場合は現地の法律を通じて組み込まれ、施行されるようにすることです。第二に、地域社会における問題とソリューションの認識を高めるために協力することです。さらに、NSB は、規格の開発への自発的な参加と、国際的な意思決定への地元の専門知識の導入に責任を負っています。地域の経験、関連する専門知識と知識の毛細血管状の分布、および財源と能力のグローバルな在りようの違いは、一部の国が促進者の役割を果たす必要があることを示唆しています。能力構築のための ISO のツイニング パートナーシップ プログラムは、知識、実践、およびリソースの相互交換によって海面上昇適応の規格開発プロセスを促進することができる可能性のあるフレームワークを構成します。

Recommendations for standard-setting bodies

This section provides a ***set of policy recommendations for standard-setting bodies at international, regional and national level.***

The recommendations emerge from the elaboration of research data and expert opinions engaged in the project. These are intended to support the agenda with possible ways to structure future work in the SLR standardization arena, thus providing inspiration for professionals in this field.

International Standard-setting Organizations

Creation of a Technical Committee for the coordination of Sea Level Rise standardization

The complex and multifaceted nature of SLR adaptation, coupled with the urgency of the societal impacts of the challenge call for a wide mobilization towards the provision of internationally applicable standards. The research has identified the need for an overarching role of supervision over the opportunities and future work towards standards development for SLR adaptation. A Technical Committee (TC) for SLR standardization should be established with a steering role with two main mandates. On the one hand, it should establish and supervise the creation of technical sub-committees directly working on new standards development related to SLR. The clusters of adaptation measures proposed in this document can be starting points for a thematic driven choice of sub-committees. On the other hand, the coordinating TC should provide advice to existing Technical Committees to adapt or modify existing relevant standards to be fit for SLR adaptation.

Monitoring, coordination, and facilitation of the global SLR standardization process

The creation of an internal research working group, collaborating closely with the steering committee to bridge the world of standards setting with the world of SLR-related research. First, this working

group may oversee and monitor opportunities for SLR related standards development processes. It should have access to information, knowledge and relevant contact that allows for the promotion of international collaboration synergies, benchmarking and partnering of NSBs dealing with similar standardization processes. Second, it may stimulate the research community to do pre-normative research.

Interact with international networks to establish common knowledge pillars

Engagement with other standard-setting bodies (e.g. in the field of technology) and participation in relevant international debates with the aim of providing a unified knowledge framework starting from the harmonization of measurements, metrics, and data homogeneity standards for SLR-related indicators. The collaboration with international organizations already engaged on SLR adaptation (e.g. OECD, UN) would also be beneficial especially for the joint development of policy guidelines, guidance documents and governance tools for SLR.

Promote global cooperation through twinning projects

Engage with institutions working on international development and cooperation to promote an allocation of resources to pilot projects in the field of SLR adaptation. As outlined in the sections above, there is a significant potential for a mutual learning path between countries holding different

規格設定機関への推奨事項

このセクションでは、**国際、地域、および国内レベルの規格設定機関に対する一連の政策推奨事項**を示します。

推奨事項は、プロジェクトに関与した研究データと専門家の意見の精緻化から生まれました。これらは、海面上昇 標準化の分野での将来の業務を構成する可能性のある方法で議題をサポートし、この分野の専門家にインスピレーションを与えることを目的としています。

国際規格設定組織

海面上昇の標準化の調整のための専門委員会の設立

海面上昇適応の複雑かつ多面的な性質と、課題の社会的影響の緊急性から、国際的に適用可能な規格の提供に向けて幅広い動員が必要です。調査により、海面上昇適応の規格開発に向けた機会と将来の取り組みを監督する包括的な役割の必要性が明らかになりました。海面上昇 標準化の専門委員会（TC）は、2つの主な任務を伴う指導的役割を担う必要があります。一方では、海面上昇に関連する新しい規格開発に直接取り組む専門的分科委員会を設立し、その設立を監督する必要があります。この文書で提案されている適応策のクラスターは、テーマに基づいて分科委員会を選択するための出発点になり得ます。他方では、調整 TC は、既存の専門委員会に、海面上昇適応に適合するように既存の関連規格を適応または変更するための助言を提供する必要があります。

グローバルな 海面上昇 標準化プロセスの監視、調整、促進

内部研究ワーキング グループを設立し、運営委員会と緊密に連携して、規格設定の世界と海面上昇 関連研究の世界の橋渡しを行います。まず、このワーキンググループは、海面上昇 関連標準開発プ

ロセスの機会を監督および監視します。このワーキンググループは、同様の標準化プロセスを扱う NSB の国際協力の相乗効果、ベンチマーク、および提携を促進するための情報、知識、および関連する連絡先にアクセスできる必要があります。次に、研究コミュニティが規範の前段階の研究を行うように刺激してもよいでしょう。

国際ネットワークとやり取りして、共通の知識の柱を確立

他の規格設定機関（技術分野など）と連携し、関連する国際討論に参加して、海面上昇 関連指標の測定、指標、およびデータ均一性規格の調和から始まる統一された知識フレームワークを提供することを目指します。海面上昇適応にすでに取り組んでいる国際機関（OECD、国連など）との連携も、海面上昇に関する政策ガイドライン、ガイダンス文書、ガバナンス ツールの共同開発に特に有益です。

ツイニング プロジェクトを通じてグローバルな協力を推進

国際開発および協力に取り組む機関と連携して、海面上昇適応の分野でのパイロット プロジェクトへのリソースの割り当てを促進します。上記のセクションで概説したように、異なる種類の経験的知識を持つ国の間では、相互学習の道筋に大きな可能性があります。パイロット プロジェクトの

types of experiential knowledge. The activation of pilot projects should be able to support alliances across developed and developing countries facing similar SLR-related challenges to promote knowledge transfer mechanisms. The underlying goal of these pilot experiences should be to constitute the basis for standards development in the framework of twinning project between the NSBs concerned, within an overarching ISO framework for SLR adaptation. For the leadership of the new ISO TC related to SLR we suggest twinning as well.

National and regional standard-setting Bodies

Set up of dedicated working groups to promote national standard development projects

Setup mirror committees to the international committees for SLR standardization. These national committees or working groups may coordinate standardization actions at national and, if relevant, also local level. Moreover, NSBs in neighboring countries sharing similar coastline features and SLR risk can team up in developing common standards. Such standard development processes can be coordinated either by national or regional (multi-national) standard-setting bodies.

Pool together the expertise available through open calls

Issue open calls to gather expertise and interest in SLR adaptation measures along one or more of the thematic clusters identified. Such calls should invite experts, researchers from academia and public or private institutions, industry representatives, NGOs, and other stakeholders with relevant expertise and interest in SLR adaptation to participate in the standardization processes, either by providing technical assistance or by engaging in pilot projects. In light of the delicate consequences and the social relevance of SLR impacts, a special role and high relevance should be devoted to social scientists and civil society organizations. These should take into account the social impact and the cultural implications of standardizing specific SLR

adaptation measures. In case there is a significant expertise gap, the organization of technical Capacity Building sessions with external SLR experts can become a way to grow a community of practice around SLR standardization.

Communication campaigns and Capacity Building programmes to unlock standardization potential

Conduct awareness campaigns, seminars, and public consultations to inform and engage coastal communities of practice (research, industry, public) about the importance, the benefits and limits of standardization for SLR adaptation measures. The events can be co-designed and co-organized with university and industrial partners, but they should also encourage wide public participation and feedback. In this workflow, the dissemination of guidelines, developed at international level, for Capacity Building and educational programmes can constitute decisive factors towards more globally standardized approaches to SLR adaptation.

Bridge the world of academic research and the world of standards

In parallel to the international working group in charge of standardization and academic research, similar groups can be established at country level. Typically such a group would a) oversee national research on SLR adaptation and assess its relevance for standardization at the national and international level, b) communicate the national and international standardization activities to this research community and see who would like to get involved, c) communicate the need for pre-normative research, and d) be the mirror committee to the international working group.

活性化により、同様の 海面上昇 関連の課題に直面している先進国と発展途上国間の連携をサポートし、知識移転メカニズムを促進できるはずです。これらのパイロット エクスペリエンスの根本的な目標は、海面上昇適応のための包括的な ISO フレームワーク内で、関係する NSB 間のツイニング プロジェクトのフレームワークにおける規格開発の基礎を構成することです。海面上昇に関連する新しい ISO TC のリーダーシップについても、ツイニングを提案します。

国家および地域の規格設定団体

国家規格開発プロジェクトを促進するための専用ワーキンググループを設置

海面上昇 標準化のための国際委員会に国内対応委員会を設置します。これらの国内委員会またはワーキンググループは、国家レベル、および必要に応じて地方レベルで標準化活動を調整できます。さらに、同様の海岸線の特徴と 海面上昇 リスクを共有する近隣諸国の NSB は、共通の規格を開発するために協力することができます。このような規格開発プロセスは、国家または地域（多国籍）の標準化団体によって調整できます。

公募を通じて利用可能な専門知識をプール

特定された 1 つ以上のテーマ別クラスターに沿って 海面上昇適応対策に関する専門知識と関心を集めるために公募を発行します。このような公募では、海面上昇適応に関連する専門知識と関心を持つ専門家、学術界および公的機関または民間機関の研究者、業界代表者、NGO、およびその他のステークホルダーを招き、技術支援を提供するか、パイロット プロジェクトに参加することで、標準化プロセスに参加してもらいます。海面上昇の影響の微妙な結果と社会的重要性を考慮すると、社会科学者と市民社会組織に特別な役割と高い関連性を与える必要があります。これらの組織は、特定の 海面上昇適応策を標準化することによる社会的影響と文化的

影響を考慮する必要があります。専門知識のギャップが大きい場合は、外部の 海面上昇 専門家との専門的な能力開発セッションを組織することで、海面上昇 標準化に関する実践コミュニティを育成することができます。

標準化の可能性を解き放つコミュニケーション キャンペーンと能力開発プログラム

沿岸地域の実践コミュニティ（研究者、業界、一般市民）に、海面上昇適応策の標準化の重要性、利点、限界について情報を提供し、関与してもらうために、啓発キャンペーン、セミナー、公聴会を実施します。イベントは大学や業界のパートナーと共同で企画、共同開催できますが、一般市民の幅広い参加とフィードバックも促す必要があります。このワークフローでは、国際レベルで開発された、能力開発および教育プログラムに関するガイドラインの普及が、海面上昇適応へのよりグローバルに標準化されたアプローチに向けた決定的な要因となる可能性があります。

学術研究の世界と規格の世界をつなぐ

標準化と学術研究を担当する国際ワーキンググループと並行して、国レベルで同様のグループを設立できます。通常、このようなグループは、a) 海面上昇適応に関する国内研究を監督し、国内および国際レベルでの標準化への関連性を評価し、b) 国内および国際標準化活動をこの研究コミュニティに伝え、誰が参加したいかを確認し、c) 規範の前段階の研究の必要性を伝え、d) 国際ワーキンググループの国内対応 コミッティとなるでしょう。

Concluding Remarks

At this early stage, the research underlying this report conveys one main message: the need for process, rather than product, innovation.

This study ***underlines the critical role of standardization in facilitating the alignment between practitioners, standard-setting bodies, and academic institutions*** on SLR adaptation.

As we investigate the array of SLR adaptation measures, it becomes evident that the path forward necessitates a collaborative and adaptive approach that caters to the diverse challenges presented by SLR across different thematic clusters and geographic contexts. The agenda gives a rather possibilistic message for almost all adaptation measures, reflecting its exploratory nature for standards development in this field. The optimistic vein of the findings reflects the opinions of experts engaged in the study that, working in the field of SLR adaptation, feel the urgency for mobilizing solutions for a rising global challenge. In this context, the experts have identified realistic possibilities for consolidating and upscaling currently existing practices through global standards development. The opinion of SLR adaptation experts has been confronted and filtered with the knowledge on standardization processes provided both by interviewees and available within the research and advisory team. Yet, the messages in this agenda have to be discussed and validated with the technical feasibility of the standards development teams associated, of which this study only gives a preliminary assessment.

This agenda underscores the urgent need for action by standardization bodies of both global and local nature. It calls for standards that are not only sensitive to local conditions but also scalable and adaptable to global settings. In this vein, the report highlights that the different types of standards (e.g. guidelines, terminology, test methods, performance and quality requirements, compatibility) may be developed for all adaptation measures, but the level of technological maturity,

the degree of knowledge and practice available for each type of measure helps us define priorities for the development of standards. While introductory guidelines are necessary in all areas, test methods and compatibility are only applicable in some of them. Instead, certifications meeting quality or performance requirements are not necessary in this moment and would need the establishment of precise requirements before their introduction. Risk-based assessment models and civil engineering infrastructures are foundational areas where much technical expertise lies. The role of nature-based solutions emerges as integral, urging for collaborative efforts between global and local actors to develop normative standards that promote ecosystem preservation and restoration. Lastly, we urge that standards bodies have a key role in orchestrating the largely diverse set of stakeholders involved, through adaptive planning approaches, decision-support tools, and Capacity Building programmes, while at the same time involving communities and raising awareness from the bottom.

結論

この初期段階では、このレポートの基礎となる研究は、製品ではなくプロセスの革新の必要性という1つの主要なメッセージを伝えています。

この研究は、海面上昇適応に関して **実践者、規格設定機関、学術機関間の調整を促進する上で標準化が果たす重要な役割を強調しています。**

海面上昇適応策の配列を調査すると、前進するには、さまざまなテーマ クラスターと地理的コンテキストにわたる 海面上昇によってもたらされるさまざまな課題に対応する、協力的で適応的なアプローチが必要であることが明らかになります。このアジェンダは、この分野の規格開発の探索的な性質を反映して、ほぼすべての適応策に対してかなり可能性の高いメッセージを示しています。調査結果の楽観的な傾向は、海面上昇適応の分野で研究に携わる専門家の意見を反映しており、これら専門家は増大するグローバルな課題に対する解決策を緊急に導入する必要があると感じています。このコンテキストで、専門家は、グローバル規格の開発を通じて、現在存在する慣行を統合し、拡大するための現実的な可能性を特定しました。海面上昇適応の専門家の意見は、インタビュー対象者から提供された、および研究および諮問チーム内で利用可能な標準化プロセスに関する知識と対峙し、フィルタリングされました。しかし、このアジェンダのメッセージは、関連する規格開発チームの技術的実現可能性とともに議論され、検証される必要があります、この調査ではその予備的な評価のみが示されています。

このアジェンダは、グローバルなおよび地域的な標準化団体による行動の緊急の必要性を強調しています。それは、地域の状況に敏感であるだけでなく、グローバルな状況に拡張可能で適応可能な規格を求めています。この観点から、このレポートは、すべての適応策についてさまざまな種類の規格(ガイドライン、用語、試験方法、性能および品質要求事項、互換性など)が開発される可能性があるが、各種類の対策で利用可能な技術成熟度、知識および実践の程度が、規格開発

の優先順位を定義するのに役立つことを強調しています。入門ガイドラインはすべての分野で必要ですが、試験方法と互換性はそのうちの一部にのみ適用可能である。むしろ、品質または性能要求事項を満たす認証は現時点では必要ではなく、導入前に正確な要求事項を確立する必要があります。リスクベースの評価モデルと土木工学インフラストラクチャは、多くの技術的専門知識が存在する基礎領域です。自然ベースのソリューションの役割が不可欠であることが浮上し、生態系の保全と回復を促進する規範的な規格を開発するために、グローバルとローカルの関係者間の協力的な取り組みが求められています。最後に、標準化団体は、適応型計画アプローチ、意思決定サポートツール、能力開発プログラムを通じて、関係する多種多様なステークホルダーを統率する重要な役割を担うと同時に、コミュニティを巻き込み、下から意識を高めることを強く求めます。

Annex 1:

Methodology overview

Brief methodological note and framework of the research project

The research underlying this policy brief combines four approaches that collectively identify various visions from both SLR adaptation measures and standardization experts (e.g. industry and academia) with expertise from both the developed and developing countries. The study combines both deductive and inductive, and qualitative and quantitative methods. These four approaches concern (1) a systematic literature review on SLR adaptation measures, (2) an inventory of current standards and innovations directed at or affine with SLR, (3) Semi structured interviews with experts, (4) a Q-methodology to prioritize standardization pathways.

Systematic literature review

We retrieved all titles, author keywords, and abstract words of any scientific publication between 1900–2022 containing ‘climate adaptation’ and ‘sea level rise’. This resulted in 280 academic papers. Based on the IPCC-inspired PARA(N) model, we examined titles and abstracts of the 280 papers to exclude any record that did mention climate adaptation measure for sea-level rise. This left 154 of the 280 papers. The remaining papers were fully screened to validate whether the title and abstract-based selection indeed met the requirements, leaving 117 papers. These record were fully thematically categorized. Both generic measures (e.g. coastal defenses) and specific measures (e.g. levees) were included to mitigate selection bias. Measures may go by multiple names (e.g. beach nourishment, shore nourishment, and beach replenishment). We clustered synonyms into uniform themes, and associated each clustered

measure to one PARA(N) strategy. The thematic analysis was done by two authors, having any inter-coder inconsistencies collectively discussed and resolved. The thematic analysis resulted in 70 climate adaption measures that fall under the five categories (Figures 1 & 2). Identified measures were compared and supplemented with any additional ones mentioned by the systematic literature review of Dedekorkut-Howes et al. (2020). Any adaptation measure to SLR that is not mentioned in the study is therefore due to its absence within the dataset of papers.

Inventory of SLR Standards

Secondly, we inventoried existing standards using the databases of nine standard bodies of which one operates globally (ISO), two regionally (CEN and CROSQ), and six nationally (NEN, BSN, TTBS, BSTI, BSI, and SASO). For the national ones, we purposively selected the countries with the most active standards bodies and which were more inclined to specific nature-based solutions due to their climatic characteristics. All titles and descriptions of the standards indexed in the databases of the nine SSOs were examined to exclude any standard that did not mention any (synonym) of the previously identified adaptation measures. This resulted in 1 373 standards. All titles and descriptions of these identified measures were manually screened for relevancy. This steps enable to identify 82 in-scope standards that, though not mentioning applications for SLR, are considered adaptable, or potentially relevant in the field of SLR adaptation. The information retrieved through literature and inventory reimports the first results in terms of state-of-the-art for SLR standardization and provides input for stakeholder interviews, and Q-methodology statements.

附属書 1:

方法論の概要

研究プロジェクトの方法論に関する簡単な注記とフレームワーク

この政策概要の基礎となる研究は、海面上昇適応策と標準化の専門家(産業界や学界など)のさまざまなビジョンを、先進国と発展途上国の両方の専門知識と総合的に特定する4つのアプローチを組み合わせました。この研究では、演繹的手法と帰納的手法、定性的手法と定量的手法の両方を組み合わせています。これらの4つのアプローチは、(1)海面上昇適応策に関する体系的な文献レビュー、(2)海面上昇に向けられた、または海面上昇と関連のある現在の規格とイノベーションの一覧、(3)専門家との半構造化インタビュー、(4)標準化の道筋を優先順位付けするためのQ手法に関するものです。

体系的な文献レビュー

1900年から2022年までの「気候適応」と「海面上昇」を含むすべての科学出版物のタイトル、著者のキーワード、および要約語を取得しました。その結果、280件の学術論文が見つかりました。IPCCにヒントを得た PARA(N) モデルに基づき、280件の論文のタイトルと概要を調べて、海面上昇に対する気候適応策に言及している記録を選別しました。その結果、280件の論文のうち、残りは154件になりました。残りの論文は、タイトルと概要に基づく選択が要求事項を満たしているかどうかを徹底的に検証した結果、残りの論文は117件になりました。これらの選別された記録は、完全にテーマ別に分類されました。選択バイアスを軽減するために、一般的な対策(沿岸防衛など)と特定の対策(堤防など)の両方を含めました。対策には複数の名前が付けられている場合があります(たとえば、養浜、沿岸養浜、海岸補充)。同義語を統一

テーマにクラスター化し、クラスター化された各対策を1つの PARA(N) 戦略に関連付けました。テーマ別分析は2人の著者によって行われ、著者間の不一致は共同で議論され、解決されました。テーマ別分析の結果、5つのカテゴリーに該当する70の気候適応策が明らかになりました(図1および2)。特定された対策は、Dedekorkut-Howes ら(2020)の体系的な文献レビューで言及されている追加の対策と比較および補足されました。したがって、この研究で言及されていない海面上昇への適応策は、論文のデータセット内に存在しません。

海面上昇 規格のインベントリ

次に、9つの標準化団体のデータベースを使用して既存の規格のインベントリを作成しました。そのうち1つはグローバルに(ISO)、2つは地域的に(CEN および CROSQ)、6つは国内的に(NEN, BSN, TTBS, BSTI, BSI, および SASO) 運営されています。国内の規格については、最も活発な標準化団体を持ち、気候特性により特定の自然ベースのソリューションに傾倒している国を意図的に選択しました。9つの SSO のデータベースに索引付けされた規格のすべてのタイトルと説明を調べ、以前に特定された適応措置のいずれにも言及していない規格(同義語)を選別しました。その結果、1,373の規格が見つかりました。これらの特定された措置のすべてのタイトルと説明は、関連性について手動で選別されました。この手順により、海面上昇の適用については言及していないものの、適応可能、または海面上昇適応の分野で潜在的に関連していると考えられる82の対象が適用範囲にある規格を特定できます。文献とインベントリから取得した情報は、海面上昇 標準化の最新技術に関する最初の結果を再インポートし、ステークホルダーのインタビューやQ方法論ステートメントに入力を提供します。

Expert Interviews

Semi-structured interviews were held both with SLR and standardization experts to explore the possibilities of how standardization should respond to SLR. Twenty experts from both the developed and developing countries have been engaged through purposive sampling and snowballing. Interviews have been recorded, transcribed, and thematically analysed, extracting information useful for this study as well as providing material to derive the Q-methodology statements.

Q-Methodology

Q-method helps identify different perspectives among stakeholder groups (Brown, 1982; Stephenson, 1935). A heterogeneous set of respondents - reflecting the diverse worldviews of the population - is established. For this study, this includes experts from both the developed and developing countries across various institutional roles, i.e. government, industry, academia, and society (Carayannis et al., 2009). Thirty experts participated in the survey. We used the information deriving from previous steps as input for the statements of the Q-survey. These statements (listed in Annex 3 of this document) were ranked by each respondent on a Likert-scale (i.e. from -5 to +5 based on the level of agreement). The ranking – the Q-sort – follows a skewed normal distribution, meaning that less statements can be located at the extremes (i.e. -5 and +5) and more statements can be “neutrally” agreed upon. We quantitatively analysed the results to reveal groups of correlating Q-sorts, to understand common (and different) visions. The process helped to draw priorities and recommendations from global experts so to inspire and advice possible next steps for standardizing SLR adaptation, and form the basis of the recommendations outlined in this document.

専門家インタビュー

海面上昇と標準化の専門家の両方に対して半構造化インタビューを実施し、標準化が海面上昇にどのように対応すべきかの可能性を探りました。意図的サンプリングとスノーボール法を通じて、先進国と発展途上国の両方から 20 人の専門家が参加しました。インタビューは録音、書き起こし、テーマ別に分析され、この研究に役立つ情報が抽出されるとともに、Q 法のステートメントを導き出すための資料も提供されました。

Q 法

Q 法は、ステークホルダーグループ間の異なる視点を識別するのに役立ちます (Brown, 1982 年, Stephenson, 1935 年)。人口の多様な世界観を反映した、異質な回答者の集合が確立されます。この調査には、政府、業界、学界、社会など、さまざまな組織の役割を担う先進国と発展途上国の専門家が含まれます (Carayannis 他, 2009 年)。調査には 30 名の専門家が参加しました。前の手順で得られた情報を Q 調査のステートメントの入力として使用しました。これらのステートメント (この文書の 附属書 3 に記載) は、各回答者によってリッカート尺度 (同意レベルに基づいて -5 から +5) でランク付けされました。ランク付け (Q ソート) は、歪んだ正規分布に従います。つまり、極端なステートメント (-5 と +5) が少なくなり、「中立的に」同意できるステートメントが多くなります。結果を定量的に分析し、相関する Q ソートのグループを明らかにして、共通の (および異なる) ビジョンを理解しました。このプロセスは、グローバルな専門家から優先事項と推奨事項を引き出すのに役立ち、海面上昇への適応を標準化するための次のステップを刺激し、アドバイスし、この文書で概説されている推奨事項の基礎を形成しました。

Annex 2:

Overview of Sea Level Rise adaptation measures

Disclaimer: These adaptation measure to SLR have been identified through a systematic review of the academic literature as explained in [Annex 1](#). The absence of any adaptation measure from the study is therefore due to its absence within the dataset of papers.

Measures	Occurrences in academic papers
Risk-based assessment	23
Nourishment & sediment management	19
Vulnerability assessment	19
(Managed) retreat	15
Scenario planning	15
Mangroves	12
(Temporary) relocation	12
Dikes	11
Impact assessment	11
Stakeholder engagement	10
Dunes (e.g. vegetated or artificial)	9
Drainage systems	8
Seawalls	8
Elevating housing & infrastructure	7
Revetments	7
Upgrading/strengthening infrastructure (e.g. dike reinforcement)	7
Decision support systems	7
Levees	6
Coral reefs	6
Wetlands	6
Salt marshes	6
Cost-benefit analysis	6
Breakwaters	5
Managed realignment	5
Hazard assessment	5
Storm surge barriers	4
Evacuation	4
(deployable/temporary) floodwall	3
Breakwater islands	3
Risk communication	3
Seagrass	3
Multi-criteria decision analysis	3

附属書 2:

海面上昇への適応策の概要

免責事項: これらの海面上昇への適応策は、[附属書 1](#) で説明されているように、学術文献の体系的なレビューを通じて特定されました。したがって、この研究に適応策が存在しないのは、論文のデータセット内にそれが存在しないためです。

対策	学術論文での事例
リスクに基づく評価	23
養殖と堆積物管理	19
脆弱性評価	19
(管理された)後退	15
シナリオ計画	15
マングローブ	12
(一時的な)移転	12
堤防	11
影響評価	11
ステークホルダーの関与	10
砂丘(植生または人工など)	9
排水システム	8
防波堤	8
住宅とインフラのかさ上げ	7
護岸	7
インフラのアップグレード/強化(堤防の補強など)	7
意思決定サポートシステム	7
土手	6
サンゴ礁	6
湿地	6
塩性湿地	6
費用便益分析	6
防波堤	5
管理された再配置	5
危険評価	5
高潮防潮堤	4
避難	4
(展開可能/一時的)防潮堤	3
防波堤島	3
リスクコミュニケーション	3
海草	3
多基準意思決定分析	3

Measures	Occurrences in academic papers
Exposure assessment	3
Hydrological alteration	2
Groins	2
Runnels	2
Land reclamation	2
Flood proofing	2
Floating houses	2
Legislation	2
Capacity building	2
Foreshores	2
Bulkhead	2
Urban greening & green infrastructure	2
Water-saving techniques	2
Migration of wetlands	2
Tidal marshes	2
Biogenic reefs	2
Oyster reefs	2
Coastal forests	2
Abandonment	2
Floodable areas	2
Living shorelines	2
Polders	2
Flood insurance	2
Dams	2
Slopes	1
Tidal gates	2
Mound structure	1
Piers	1
Rolling easements	1
Jetties	1
Gabion baskets	1
Impoundments	1
Sandbags	1
Artificial reef	1
Emergency planning	1
Kelp	1
Salt and drought tolerant crops	1
Revitalizing traditional wells	1
Invasive species eradication	1
Reliability assessment	1
Training and education	1
Coastal barrier	1
Retractable flood gate	1

対策	学術論文での事例
暴露評価	3
水文学的改変	2
突堤	2
溝	2
干拓	2
洪水対策	2
浮体式住宅	2
法律	2
能力開発	2
前浜	2
防波堤	2
都市緑化とグリーンインフラ	2
節水技術	2
湿地の移動	2
干潟	2
生物礁	2
牡蠣礁	2
海岸林	2
放棄	2
浸水地域	2
生きた海岸線	2
干拓地	2
洪水保険	2
ダム	2
斜面	1
潮汐ゲート	2
マウンド構造	1
栈橋	1
ローリング地役権	1
突堤	1
ガビオンバスケット	1
貯水池	1
土嚢	1
人工リーフ	1
緊急時計画	1
ケルプ	1
塩分および干ばつ耐性作物	1
伝統的な井戸の再生	1
侵入種の根絶	1
信頼性評価	1
トレーニングおよび教育	1
海岸障壁	1
引き込み式水門	1

Annex 3:

Q-methodology survey statements and interview sample structure

The main research question driving this Q-study methodology is the following: How should global standardization proceed to support SLR adaptation measures?

The main driving question is transposed into coding rules that guide the selection of statements among the rich source of information collected throughout interviews (main source) and literature review. These sub-questions shall be intended as specifiers to operationalize the research question of the Q-study.

- What is the level of maturity for standardization of current existing SLR adaptation measures?
- What are the most concrete opportunities for SLR standardization (globally and locally)?
- What are the biggest challenges and hindering factors for SLR standardization (globally and locally)?
- What should be the priorities of global and local standardization bodies for standardizing SLR adaptation measures?

The Q-Study should help us disentangle the complexity of divergent and sometimes competing experts' views on the possibilities for SLR standardization. The results of the Q-Study shall complement the other methods applied in this research (literature review, Data collection and Expert interviews) to derive a standardization agenda for SLR adaptation.

Q-Survey statements

General character statements

1. Global Standardization for SLR adaptation should focus on a set of guidelines that pave the way for local standardization practice.
2. The level of risk (probability and impact) of SLR climate hazards is still too high to provide globally standardized solutions.
3. The lack of standards for data collection, processing and use challenges both the implementation and standardization of SLR adaptation measures.
4. Short-termism in decision-making and planning is among the biggest limiting factors for standardizing SLR adaptation measures.

Cluster 1 statements – Standardization processes

5. Global Standardization should start from providing a framework specifically for developing SLR adaptation measures.
6. Global Standardization should be initiated bottom-up by local standardization bodies (interests of stakeholders).
7. Global standardization should engage with international organizations (e.g. IPCC) to leverage expertise and promote collective action.
8. Any standardization process should embed a protocol (e.g. a questionnaire) to explicitly consider its relationship with climate adaptation.

附属書 3:

Q 方法論調査ステートメント およびインタビュー サンプル構造

この Q 調査方法論を推進する主な研究課題は次のとおりです。海面上昇適応策をサポートするために、グローバル標準化をどのように進めるべきでしょうか？

主な推進質問は、インタビュー（主な情報源）と文献レビューを通じて収集された豊富な情報源からステートメントを選択するためのコーディング ルールに変換されます。これらのサブ質問は、Q 調査の研究課題を運用化するための指定子となることが意図されています。

- 現在の既存の 海面上昇適応策の標準化の成熟度はどの程度ですか？
- 海面上昇 標準化の最も具体的な機会は何ですか（グローバルおよび地域的）？
- 海面上昇 標準化の最大の課題と阻害要因は何ですか（グローバルおよび地域的）？
- 海面上昇適応策の標準化に関して、グローバルおよび地域的標準化団体が優先すべきことは何ですか？

Q 調査は、海面上昇標準化の可能性に関する専門家の意見が異なり、時には対立する複雑な状況を解きほぐすのに役立つはずですが。Q 調査の結果は、この調査で適用された他の方法（文献レビュー、データ収集、専門家インタビュー）を補完し、海面上昇適応の標準化アジェンダを導き出します。

Q 調査のステートメント

一般的な特徴のステートメント

1. 海面上昇適応のためのグローバル標準化は、地域標準化の実践への道を開く一連のガイドラインに焦点を当てるべきです。
2. 海面上昇 気候災害のリスクレベル（確率と影響）は、グローバルに標準化されたソリューションを提供するには依然として高すぎます。
3. データの収集、処理、使用に関する規格がないため、海面上昇適応策の実装と標準化の両方が困難です。
4. 意思決定と計画における短期主義は、海面上昇適応策の標準化における最大の制限要因の 1 つです。

クラスター 1 のステートメント – 標準化プロセス

5. グローバル標準化は、海面上昇適応策の開発に特化したフレームワークを提供することから始める必要があります。
6. グローバル標準化は、ローカル標準化団体（ステークホルダーの利益）によってボトムアップで開始する必要があります。
7. グローバル標準化は、専門知識を活用し、共同行動を促進するために、国際機関（IPCC など）と連携する必要があります。
8. 標準化プロセスには、気候適応との関係を明確に考慮するためのプロトコル（アンケートなど）を組み込む必要があります。

-
9. SLR adaptation measures are so heavily reliant on case by case and place specific inputs that cannot be standardized globally.

Cluster 2 statements – Civil Engineering & Infrastructure

10. Prototypes and practices for floating construction are mature enough for standardizing its principles
11. Some existing standards in the field of construction and civil engineering are ready to be used in SLR adaptation contexts.
12. Civil engineering practices adopted in flood prone urban areas seem ready to be standardized.
13. Infrastructural interventions such as dykes and barriers are often overprotective solutions for SLR adaptation.
14. Standardization should not neglect monitoring and maintenance requirements for civil engineering and infrastructural interventions.

Cluster 3 statements – Risk Assessment Modelling, Safety & Security

15. Risk-based assessments should be a preliminary step to enable any possible SLR adaptation strategy and measure.
16. Standardization should focus on data requirements, harmonization, and validity at a global scale to enable implementation of existing risk-based assessment models.
17. Standardization should focus on estimating the risk, because the thresholds for risk acceptance and SLR adaptation strategies are primarily political choices.
18. Due to the strong local dependency of evacuation plans, global standardization should focus on evacuation preparedness and predisposition.
19. Global standardization for SLR risk assessment should target not only public sector (policy guidelines) but also industry and SMEs.

Cluster 4 statements – Policy Guidelines, Governance, Stakeholders and Urban Planning

20. The high risk embedded (probability and impact) in climate hazards suggests that SLR policies must follow adaptive planning approaches.
21. Multi-sectorial stakeholder engagement should be standardized as a key support tool to pursue participatory decision-making for SLR adaptation measures.
22. Local governance schemes for SLR adaptation cannot be standardized at a global scale because of cultural factors.
23. Tools and protocols that support decision-making for SLR adaptation should be a priority for standardization.
24. Spatial Planning standards for SLR risk prone areas should focus on solutions that prevent the need for emergency planning.
25. The standardization of adaptive policy approaches to coastal management must target a strong reliance on Nature-Based Solutions.

Cluster 5 statements – Nature-Based Solutions

26. The adoption and standardization of Nature-Based Solutions is challenging due to conflicting visions and interests on the use of land.
27. Nature-Based Solution requirements (e.g. conditions for healthy flora growth) should be standardized first.
28. Guidelines on the policy & governance of ecosystems should be standardized first to deal with conflicting visions for land use.
29. The material and dynamic requirements of some NBS such as sand nourishment and wetlands can be standardized globally (as a function of coastal features).
30. NBS can only be a part of SLR adaptation strategies as they rarely represent a standalone solution in most scenarios.

9. 海面上昇適応策は、ケースバイケースで場所固有の入力に大きく依存しているため、グローバルに標準化することはできません。

クラスター 2 のステートメント - 土木工学とインフラストラクチャ

10. 体式構造のプロトタイプと実践は、その原則を標準化するのに十分な成熟度を備えています。
11. 建設と土木工学の分野の既存の規格の一部は、海面上昇適応のコンテキストで使用できる状態になっています。
12. 洪水が発生しやすい都市部で採用されている土木工学の慣行は、標準化の準備が整っているようです。
13. 堤防や防護壁などのインフラ介入は、海面上昇適応に対する過剰保護的な解決策であることが多いです。
14. 標準化では、土木工学およびインフラ介入の監視と保守要求事項を無視してはいけません。

クラスター 3 のステートメント - リスク評価モデリング、安全性とセキュリティ

15. リスクベースの評価は、あらゆる海面上昇適応戦略と対策を可能にするための予備的なステップである必要があります。
16. 標準化では、既存のリスクベースの評価モデルの実装を可能にするために、データ要求事項、調和、およびグローバルな規模での妥当性に焦点を当てる必要があります。
17. 標準化では、リスクの許容と海面上昇適応戦略のしきい値は主に政治的な選択であるため、リスクの推定に焦点を当てる必要があります。
18. 避難計画は地域に強く依存するため、グローバル標準化では避難の準備と素因に焦点を当てる必要があります。
19. 海面上昇 リスク評価のグローバル標準化は、公共部門（政策ガイドライン）だけでなく、業界や中小企業も対象とすべきです。

クラスター 4 のステートメント - 政策ガイドライン、ガバナンス、ステークホルダー、都市計画

20. 気候災害に内在する高いリスク（確率と影響）は、海面上昇 政策が適応型計画アプローチに従う必要があることを示唆しています。
21. 多部門のステークホルダーの関与は、海面上昇適応策の参加型意思決定を追求するための重要なサポートツールとして標準化する必要があります。
22. 海面上昇適応のための地域 ガバナンス スキームは、文化的要因のため、グローバルな規模で標準化することはできません。
23. 海面上昇適応の意思決定をサポートするツールとプロトコルは、標準化の優先事項にする必要があります。
24. 海面上昇 リスクが発生しやすい地域の空間計画基準は、緊急計画の必要性を回避するソリューションに焦点を当てるべきです。
25. 沿岸管理に対する適応型政策アプローチの標準化は、自然に基づくソリューションへの強い依存を対象とする必要があります。

クラスター 5 のステートメント - 自然ベースのソリューション

26. 自然ベースのソリューションの採用と標準化は、土地利用に関する相反するビジョンと利害関係のため困難です。
27. 自然ベースのソリューションの要求事項（健全な植物の成長条件など）を最初に標準化する必要があります。
28. 土地利用に関する相反するビジョンに対処するには、まず生態系の政策とガバナンスに関するガイドラインを標準化する必要があります。
29. 砂の養殖や湿地など、一部の NBS の物質的および動的な要求事項は、グローバルに標準化できます（沿岸の特徴に応じて）。
30. NBS は、ほとんどのシナリオで独立したソリューションになることはめったにないため、海面上昇適応戦略の一部にしかありません。

Interview sample structure

The interview structure below provides an indicative example of the how experts interviews have been prepared and conducted. In most cases the unstructured part of the interview drifted (partly) away from the prepared questions to follow more interesting hints emerged during the conversation, or because question revealed less relevant to the interviewee than expected. This specific sample refers to an interview within Cluster 3 (Policy Guidelines, Governance, Stakeholders and Urban Planning). More are available upon request. For this project we have conducted 20 interviews with an average length of 60 minutes each.

Interview: unstructured part

State of the art

- Do you have knowledge of any existing standardized practice for SLR adaptation in the field of water and coastal management?
- Would you think standardized practice against SLR is currently lacking in the form of (policy guidelines, modelling and spatial planning models) ?

Foresight

- Do you think standardizing policy guidelines and planning practices can help with mitigating SLR globally? Do you see a potential role for Standardization bodies in this endeavor?
- What could be future steps and ways forward to improve policy responses against SLR, especially in the field of water and coastal management?
- Would you consider SLR as challenge to be tackled at the local scale? or do you see potential for standardizing (part of) practices at wider scale (global, continental...)?

Interview: semi-structured part

State of the art

- Could you tell us more about the objectives of the confidential information (name of a project)? Do you see potential for standardizing a global practice to mitigate SLR?
- What key elements are currently missing in the policy and planning approach to SLR? And in the specific field of water and coastal management?
- What are the main challenges and blockages in providing policy and planning guidelines for SLR adaptation?
- Do you see conflictual situations or potentially conflicting interest among the stakeholders involved in this process (local administration, port authorities, private companies, citizens, etc.)?

Foresight

- How would you approach operationally standardization in the framework of policy guidelines, modelling and spatial planning practice?
- How do you see the relation between research and practice in providing responses to SLR?
- What concrete steps would be needed to standardize policy action against SLR?
- Which actors (type and expertise) would you involve to gather the widest expertise and favor the most informed standardization process? Basically, who would you see in a technical committee for SLR adaptation in the policy and planning domain?
- Do you think policy and planning practices (especially water and coastal management) against SLR could be standardized globally? Or, do you envision significant differences between countries (developed vs developing countries etc...)?

Technical/Standards

- Do you think territorial resilience plans against SLR could be standardized at global level?
- Do you think managed retreat and relocation practices could become standardized procedures?

インタビュー サンプルの構造

以下のインタビュー構造は、専門家のインタビューがどのように準備され、実施されたかを示す例を示しています。ほとんどの場合、インタビューの非構造化部分は、会話中に浮かび上がったより興味深いヒントに従うため、または質問がインタビュー対象者にとって予想よりも関連性が低いことが明らかになったため、準備された質問から(部分的に)離れました。この特定のサンプルは、クラスター 3(政策ガイドライン、ガバナンス、ステークホルダー、都市計画)内のインタビューを指します。要請に応じて、さらに追加できます。このプロジェクトでは、平均 60 分のインタビューを 20 回実施しました。

インタビュー: 非構造化部分

最新状況

- 水と沿岸管理の分野で、海面上昇適応のための既存の標準化された実践についてご存知ですか？
- 海面上昇に対する標準化された実践が現在の形(政策ガイドライン、モデリング、空間計画モデル)で不足していると思いますか？

展望

- 政策ガイドラインと計画実務の標準化は、グローバルに海面上昇を緩和するのに役立つと思いますか？ この取り組みにおいて、標準化団体が果たす潜在的な役割はありますか？
- 特に水と沿岸管理の分野において、海面上昇に対する政策対応を改善するための今後のステップと方法にはどのようなものがありますか？
- 海面上昇は、地域規模で取り組むべき課題だとお考えですか？ それとも、より広い規模(グローバル、大陸など)で実務(の一部)を標準化する可能性がありますか？

インタビュー: 半構造化部分

最新状況

- 機密情報(プロジェクト名)の目的について詳しく教えてください。海面上昇を緩和するためのグローバルな規模の実務を標準化する可能性があると思いますか？
- 現在、海面上昇に対する政策と計画のアプローチに欠けている重要な要素は何ですか？ また、水と沿岸管理の特定の分野では？
- 海面上昇適応のための政策と計画ガイドラインを提供する上での主な課題と障害は何ですか？
- このプロセスに関与するステークホルダー(地方行政、港湾当局、民間企業、市民など)の間で、対立状況や潜在的に対立する利害関係があると思われますか？

展望

- 政策ガイドライン、モデリング、空間計画の実践のフレームワークの中で、運用上の標準化にどのようなアプローチをとりますか？
- 海面上昇への対応における研究と実践の関係をどのように見えていますか？
- 海面上昇に対する政策措置を標準化するには、どのような具体的な手順が必要ですか？
- 最も幅広い専門知識を集め、最も情報に基づいた標準化プロセスを促進するために、どのような関係者(タイプと専門知識)を関与させますか？ 基本的に、政策と計画の領域における海面上昇適応の専門委員会には誰が参加すると思いますか？
- 海面上昇に対する政策と計画の実践(特に水と沿岸の管理)は、グローバルに標準化できると思いますか？ それとも、国(先進国と発展途上国など)間で大きな違いがあると想定していますか？

技術/規格

- 海面上昇に対する地域レジリエンス計画は、グローバルレベルで標準化できると思いますか？
- 管理された退避と移転の慣行が標準化された手順になる可能性がありますか？

Annex 4: Inventory of existing standards for SLR adaptation

Standard body	Associated measure	Reference	Document title
ISO	Drainage systems	ISO 23711:2022	Elastomeric seals — Requirements for materials for pipe joint seals used in water and drainage applications — Thermoplastic elastomers
ISO	Drainage systems	ISO/TR 18228-4:2022	Design using geosynthetics — Part 4: Drainage
ISO	Emergency planning	ISO 22395:2018	Security and resilience — Community resilience — Guidelines for supporting vulnerable persons in an emergency
ISO	Emergency planning	ISO/TR 22351:2015	Societal security — Emergency management — Message structure for exchange of information
ISO	Emergency planning	ISO 22329:2021	Security and resilience — Emergency management — Guidelines for the use of social media in emergencies
ISO	Emergency planning	ISO 22328-1:2020	Security and resilience — Emergency management — Part 1: General guidelines for the implementation of a community-based disaster early warning system
ISO	Emergency planning	ISO 22328-3	Security and resilience — Emergency management — Part 3: Guidelines for the implementation of a community-based tsunami early warning system
ISO	Emergency planning	ISO 22326:2018	Security and resilience — Emergency management — Guidelines for monitoring facilities with identified hazards
ISO	Emergency planning	ISO 22324	Security and resilience – Emergency management – Guidelines for colour-coded alert
ISO	Emergency planning	ISO 22324:2015	Societal security — Emergency management — Guidelines for colour-coded alerts
ISO	Emergency planning	ISO 22322	Security and resilience — Emergency management — Guidelines for public warning
ISO	Emergency planning	ISO 22322:2015	Societal security — Emergency management — Guidelines for public warning
ISO	Emergency planning	ISO 22320:2018	Security and resilience — Emergency management — Guidelines for incident management
ISO	Emergency planning	ISO/TR 19083-1:2016	Intelligent transport systems — Emergency evacuation and disaster response and recovery — Part 1: Framework and concept of operation
ISO	Evacuation	ISO 22315:2014	Societal security — Mass evacuation — Guidelines for planning
ISO	Evacuation	ISO 8201:2017	Alarm systems — Audible emergency evacuation signal — Requirements

附属書 4: 海面上昇適応に関する 既存の規格のインベントリ

規格団体	関連対策	参照	文書名称
ISO	排水システム	ISO 23711:2022	エラストマーシーラー 上水及び排水用途に使用する管継手シーリング材料の要求事項－熱可塑性エラストマー
ISO	排水システム	ISO/TR 18228-4:2022	ジオシンセティックスを用いた設計－第4部: 排水
ISO	緊急時計画	ISO 22395:2018	セキュリティ及びレジリエンス－コミュニティのレジリエンス－緊急事態時における弱者支援の指針
ISO	緊急時計画	ISO/TR 22351:2015	社会セキュリティ－危機管理－情報交換のためのメッセージ構造
ISO	緊急時計画	ISO 22329:2021	セキュリティと回復力－緊急事態管理－緊急事態におけるソーシャルメディアの使用に関するガイドライン
ISO	緊急時計画	ISO 22328-1:2020	セキュリティ及びレジリエンス－緊急事態管理－第1部: 地域社会に適した災害早期警告システムの導入・実施に関する一般指針
ISO	緊急時計画	ISO 22328-3	セキュリティ及びレジリエンス－緊急事態管理－第3部: コミュニティベースの津波早期警報システムの実施に関するガイドライン
ISO	緊急時計画	ISO 22326:2018	セキュリティ及びレジリエンス－危機管理－特定されたハザードのある施設のモニタリングの指針
ISO	緊急時計画	ISO 22324	セキュリティ及びレジリエンス－危機管理－色識別アラートの指針
ISO	緊急時計画	ISO 22324:2015	社会セキュリティ－危機管理－色識別アラートの指針
ISO	緊急時計画	ISO 22322	セキュリティ及びレジリエンス－危機管理－公的警告の指針
ISO	緊急時計画	ISO 22322:2015	社会セキュリティ－危機管理－公的警告の指針
ISO	緊急時計画	ISO 22320:2018	セキュリティ及びレジリエンス－緊急事態管理－インシデントマネジメントの指針
ISO	緊急時計画	ISO/TR 19083-1:2016	高度道路交通システム－緊急避難並びに災害対応及び復旧－第1部: 対応行動の枠組み及び概念
ISO	避難	ISO 22315:2014	社会セキュリティ－大規模避難－計画立案の指針
ISO	避難	ISO 8201:2017	警報システム－可聴緊急避難信号－要求事項

Standard body	Associated measure	Reference	Document title
ISO	Revitalizing traditional wells	ISO/TR 23211:2009	Hydrometry — Measuring the water level in a well using automated pressure transducer methods
ISO	Revitalizing traditional wells	ISO 21413:2005	Manual methods for the measurement of a groundwater level in a well
CEN/CENELEC	Nourishment & sediment management	/	Hydrometry - Sedimentation - Measurements required for effective sediment management and control at river structures
CEN/CENELEC	Drainage systems	EN ISO 22282-1:2012	Geotechnical investigation and testing - Geohydraulic testing - Part 1: General rules (ISO 22282-1:2012)
CEN/CENELEC	Drainage systems	EN ISO 17892-7:2018	Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 7: Unconfined compression test (ISO 17892-7:2017)
CEN/CENELEC	Drainage systems	EN ISO 17892-5:2017	Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 5: Incremental loading oedometer test (ISO 17892-5:2017)
CEN/CENELEC	Drainage systems	EN IEC 60545:2021	Guidelines for commissioning and operation of hydraulic turbines, pump-turbines and storage pumps
CEN/CENELEC	Drainage systems	EN 15237:2007	Execution of special geotechnical works - Vertical drainage
CEN/CENELEC	Drainage systems	EN 1433:2002/AC:2004	Drainage channels for vehicular and pedestrian areas - Classification, design and testing requirements, marking and evaluation of conformity
CEN/CENELEC	Drainage systems	EN 1433:2002/A1:2005	Drainage channels for vehicular and pedestrian areas - Classification, design and testing requirements, marking and evaluation of conformity
CEN/CENELEC	Drainage systems	EN 1433:2002	Drainage channels for vehicular and pedestrian areas - Classification, design and testing requirements, marking and evaluation of conformity
CEN/CENELEC	Drainage systems	EN 13508-2:2003+A1:2011	Investigation and assessment of drain and sewer systems outside buildings - Part 2: Visual inspection coding system
CEN/CENELEC	Drainage systems	EN 13508-1:2012	Investigation and assessment of drain and sewer systems outside buildings - Part 1: General Requirements
CEN/CENELEC	Drainage systems	EN 13252:2016	Geotextiles and geotextile-related products - Characteristics required for use in drainage systems
CEN/CENELEC	Drainage systems	EN 12109:1999	Vacuum drainage systems inside buildings

規格団体	関連対策	参照	文書名称
ISO	伝統的な井戸の再生	ISO/TR 23211:2009	比重測定法－自動圧力変換器を用いる井戸の水位の測定
ISO	伝統的な井戸の再生	ISO 21413:2005	井戸の地下水面の測定のための手動方法
CEN/CENELEC	栄養と堆積物の管理	/	水文測定－堆積－河川構造物における効果的な堆積物管理と制御に必要な測定
CEN/CENELEC	排水システム	EN ISO 22282-1:2012	地質調査及び試験－地盤水理試験－第1部：一般原則（ISO 22282-1:2012）
CEN/CENELEC	排水システム	EN ISO 17892-7:2018	地質調査及び試験－土壌の試験室試験－第7部：開放圧縮試験（ISO 17892-7:2017）
CEN/CENELEC	排水システム	EN ISO 17892-5:2017	地質調査及び試験－土壌の試験室試験－第5部：増分負荷エドメータ試験（ISO 17892-5:2017）
CEN/CENELEC	排水システム	EN IEC 60545:2021	油圧タービン、ポンプタービンおよび貯蔵ポンプの試運転および操作に関するガイドライン
CEN/CENELEC	排水システム	EN 15237:2007	特殊土質工事の実施－垂直排水
CEN/CENELEC	排水システム	EN 1433:2002/AC:2004	車両及び歩行者エリアの排水路－分類、設計及び試験要求事項、マーキング及び適合性の評価
CEN/CENELEC	排水システム	EN 1433:2002/A1:2005	車両及び歩行者エリアの排水路－分類、設計及び試験要求事項、マーキング及び適合性の評価
CEN/CENELEC	排水システム	EN 1433:2002	車両及び歩行者エリアの排水路－分類、設計及び試験要求事項、マーキング及び適合性の評価
CEN/CENELEC	排水システム	EN 13508-2:2003+A1:2011	建物外の排水及び下水道システムの調査と評価－第2部：目視検査コーディング システム
CEN/CENELEC	排水システム	EN 13508-1:2012	建物外の排水及び下水道システムの調査と評価－第1部：一般要求事項
CEN/CENELEC	排水システム	EN 13252:2016	ジオテキスタイル及びジオテキスタイル関連製品－排水システムでの使用に必要な特性
CEN/CENELEC	排水システム	EN 12109:1999	建物内の真空排水システム

Standard body	Associated measure	Reference	Document title
CEN/CENELEC	Drainage systems	EN 12056-5:2000	Gravity drainage systems inside buildings - Part 5: Installation and testing, instructions for operation, maintenance and use
CEN/CENELEC	Drainage systems	EN 12056-4:2000	Gravity drainage systems inside buildings - Part 4: Wastewater lifting plants - Layout and calculation
CEN/CENELEC	Drainage systems	EN 12056-3:2000	Gravity drainage systems inside buildings - Part 3: Roof drainage, layout and calculation
CEN/CENELEC	Drainage systems	EN 12056-2:2000	Gravity drainage systems inside buildings - Part 2: Sanitary pipework, layout and calculation
CEN/CENELEC	Drainage systems	EN 12056-1:2000	Gravity drainage systems inside buildings - Part 1: General and performance requirements
CEN/CENELEC	Dikes	prEN 1991-1-8	Eurocode 1 - Actions on structures - Part 1-8 General actions - Actions from waves and currents on coastal structures
CEN/CENELEC	Dikes	EN 16907-4:2018	Earthworks - Part 4: Soil treatment with lime and/or hydraulic binders
CEN/CENELEC	Dikes	EN 16907-1:2018	Earthworks - Part 1: Principles and general rules
CEN/CENELEC	Coral reefs	EN ISO 28017:2018	Rubber hoses and hose assemblies, wire or textile reinforced, for dredging applications - Specification (ISO 28017:2018)
CEN/CENELEC	Vulnerability assessment	CWA 17727:2022	City Resilience Development - Guide to combine disaster risk management and climate change adaptation - Historic areas
CEN/CENELEC	Elevating housing & infrastructure	prEN 1991-1-7 rev	Eurocode 1 — Actions on structures - Part 1-7: General actions - Accidental actions
CEN/CENELEC	Elevating housing & infrastructure	EN 1998-2:2005/A2:2011	Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance - Part 2: Bridges
CEN/CENELEC	Elevating housing & infrastructure	CEN/TS 17659:2021	Design guideline for mechanically fastened roof waterproofing systems
CEN/CENELEC	Revetments	EN 13253:2016	Geotextiles and geotextile-related products - Characteristics required for use in erosion control works (coastal protection, bank revetments)
CEN/CENELEC	Revetments	EN ISO 18674-4:2020	Geotechnical investigation and testing - Geotechnical monitoring by field instrumentation - Part 4: Measurement of pore water pressure: Piezometres (ISO 18674-4:2020)
CEN/CENELEC	Revetments	EN ISO 18674-3:2017	Geotechnical investigation and testing - Geotechnical monitoring by field instrumentation - Part 3: Measurement of displacements across a line: Inclino-metres (ISO 18674-3:2017)

規格団体	関連対策	参照	文書名称
CEN/CENELEC	排水システム	EN 12056-5:2000	建物内の重力排水システム - 第5部: 設置とテスト, 操作, 保守, 使用に関する指示
CEN/CENELEC	排水システム	EN 12056-4:2000	建物内の重力排水システム - 第4部: 廃水揚水プラント - レイアウトと計算
CEN/CENELEC	排水システム	EN 12056-3:2000	建物内の重力排水システム - 第3部: 屋根排水, レイアウトと計算
CEN/CENELEC	排水システム	EN 12056-2:2000	建物内の重力排水システム - 第2部: 衛生配管, レイアウトと計算
CEN/CENELEC	排水システム	EN 12056-1:2000	建物内の重力排水システム - 第1部: 一般要求事項と性能要求事項
CEN/CENELEC	堤防	prEN 1991-1-8	Eurocode 1 - 構造物への作用 - 第1-8部 一般的な作用 - 波と流れによる沿岸構造物への作用
CEN/CENELEC	堤防	EN 16907-4:2018	土工 - 第4部: 石灰及び/又は水硬性結合剤による土壌処理
CEN/CENELEC	堤防	EN 16907-1:2018	土工 - 第1部: 原則と一般規則
CEN/CENELEC	サンゴ礁	EN ISO 28017:2018	浚渫用途のワイヤ又は繊維強化ゴムホース及びホースアセンブリー仕様 (ISO 28017:2018)
CEN/CENELEC	脆弱性評価	CWA 17727:2022	都市レジリエンス開発 - 災害リスク管理と気候変動適応を組み合わせるためのガイド - 歴史的分野
CEN/CENELEC	住宅およびインフラの高架化	prEN 1991-1-7 rev	Eurocode 1 - 構造物に対する作用 - 第1-7部: 一般的な作用 - 偶発的な作用
CEN/CENELEC	住宅およびインフラの高架化	EN 1998-2:2005/A2:2011	Eurocode 8: 耐震性を考慮した構造物の設計 - 第2部: 橋梁
CEN/CENELEC	住宅およびインフラの高架化	CEN/TS 17659:2021	機械的に固定された屋根防水システムの設計ガイドライン
CEN/CENELEC	護岸	EN 13253:2016	ジオテキスタイル及びジオテキスタイル関連製品 - 侵食防止工事 (海岸保護, 護岸) で使用するために必要な特性
CEN/CENELEC	護岸	EN ISO 18674-4:2020	地質調査及び試験 - 現場計測による地質監視 - 第4部: 間隙水圧の測定: ピエゾメーター (ISO 18674-4:2020)
CEN/CENELEC	護岸	EN ISO 18674-3:2017	地質調査及び試験 - 現場計測による地質監視 - 第3部: 線と交差した移動量の測定: 傾斜計 (ISO 18674-3:2017)

Standard body	Associated measure	Reference	Document title
CEN/CENELEC	Revetments	EN ISO 18674-2:2016	Geotechnical investigation and testing - Geotechnical monitoring by field instrumentation - Part 2: Measurement of displacements along a line: Extensometres (ISO 18674-2:2016)
CEN/CENELEC	Salt marshes	EN 17218:2019	Water quality - Guidance on sampling of mesozooplankton from marine and brackish water using mesh
CEN/CENELEC	Bulkhead	EN 15258:2008	Precast concrete products - Retaining wall elements
CEN/CENELEC	Bulkhead	EN 1520:2011	Prefabricated reinforced components of lightweight aggregate concrete with open structure with structural or non-structural reinforcement
CEN/CENELEC	Biogenic reefs	EN 16503:2014	Water quality - Guidance standard on assessing the hydromorphological features of transitional and coastal waters
CEN/CENELEC	Tidal gate	EN ISO 13174:2012	Cathodic protection of harbour installations (ISO 13174:2012)
CEN/CENELEC	Evacuation	EN ISO 22315:2018	Societal security - Mass evacuation - Guidelines for planning (ISO 22315:2014)
CEN/CENELEC	Evacuation	EN 877:2021	Cast iron pipe systems and their components for the evacuation of water from works - characteristics and test methods
CEN/CENELEC	Land reclamation	EN 16907-6:2018	Earthworks - Part 6: Land reclamation earthworks using dredged hydraulic fill
CEN/CENELEC	Land reclamation	CEN/TR 13983:2003	Characterizataion of sludges - Good practice for sludge utilisation in land reclamation
CEN/CENELEC	Flood proofing	EN 15843:2010	Water quality - Guidance standard on determining the degree of modification of river hydromorphology
CEN/CENELEC	Flood proofing	EN 13564-3:2003	Anti-flooding devices for buildings - Part 3: Quality assurance
CEN/CENELEC	Flood proofing	EN 13564-2:2002	Anti-flooding devices for buildings - Part 2: Test methods
CEN/CENELEC	Flood proofing	EN 13564-1:2002	Anti-flooding devices for buildings - Part 1: Requirements
CEN/CENELEC	Flood proofing	/	Guidelines for the installation and operational implementation of continuous measuring systems
CEN/CENELEC	Floodable areas	CEN/TS 17171:2018	Management of observed hydrometric data - Guidance
BSN	Drainage systems	SNI 06-6597-2001	Statistical testing for acid mine drainage identification
BSN	Mangroves	SNI 7717:2020	Spesifikasi informasi geospasial – Mangrove skala 1:25.000 dan 1:50.000
BSN	Mangroves	SNI 7717:2011	Survei dan pemetaan mangrove

規格団体	関連対策	参照	文書名称
CEN/CENELEC	護岸	EN ISO 18674-2:2016	地質調査及び試験－現場計測による地質監視－第2部：線に沿った移動量の測定：伸縮計（ISO 18674-2:2016）
CEN/CENELEC	塩性湿地	EN 17218:2019	水質－メッシュを使用した海水および汽水からの中型動物プランクトンのサンプリングに関するガイダンス
CEN/CENELEC	隔壁	EN 15258:2008	プレキャストコンクリート製品－擁壁要素
CEN/CENELEC	隔壁	EN 1520:2011	構造補強又は非構造補強を備えた開放構造の軽量骨材コンクリートのプレハブ補強部品
CEN/CENELEC	生物礁	EN 16503:2014	水質－遷移水域及び沿岸水域の水理形態学的特徴を評価するためのガイダンス規格
CEN/CENELEC	潮汐ゲート	EN ISO 13174:2012	港湾施設のカソード式防食（ISO 13174:2012）
CEN/CENELEC	避難	EN ISO 22315:2018	社会セキュリティ－大規模避難－計画立案の指針（ISO 22315:2014）
CEN/CENELEC	避難	EN 877:2021	工事現場からの排水用鋳鉄管システム及びその部品－特性及び試験方法
CEN/CENELEC	土地再生	EN 16907-6:2018	土工－第6部：浚渫水圧充填物を使用した土地再生土工
CEN/CENELEC	土地再生	CEN/TR 13983:2003	汚泥の特性－土地再生における汚泥利用の適正な実践
CEN/CENELEC	洪水対策	EN 15843:2010	水質－河川水理形態の改変度を決定するためのガイダンス規格
CEN/CENELEC	洪水対策	EN 13564-3:2003	建物用洪水防止装置－第3部：品質保証
CEN/CENELEC	洪水対策	EN 13564-2:2002	建物用洪水防止装置－第2部：試験方法
CEN/CENELEC	洪水対策	EN 13564-1:2002	建物の浸水防止装置－第1部：要求事項
CEN/CENELEC	洪水対策	/	連続測定システムの設置および運用実装に関するガイドライン
CEN/CENELEC	浸水可能地域	CEN/TS 17171:2018	観測された水理データの管理－ガイダンス
BSN	排水システム	SNI 06-6597-2001	酸性鉱山排水識別のための統計的試験
BSN	マングローブ	SNI 7717:2020	地理空間情報規格－マングローブスケール 1:25.000 及び 1:50.000
BSN	マングローブ	SNI 7717:2011	調査およびマングローブの種子

Standard body	Associated measure	Reference	Document title
BSN	Mangroves	SNI 7513:2008	Mangrove seeds handling
BSN	Emergency planning	SNI ISO 21110:2019	Information and Documentation — Emergency preparedness and response
NEN	Dikes	NEN 3651	Additional requirements for pipelines in or nearby important public works
NEN	Dikes	NEN 3650-1	Requirements for pipeline systems - Part 1: General requirements
NEN	Dikes	NEN 3650-2	Requirements for pipeline systems - Part 2: Additional specifications for steel pipelines
NEN	Abandonment	NEN 3650-3	Requirements for pipeline systems - Part 3: Additional specifications for plastic pipelines
NEN	Abandonment	NEN 3650-4	Requirements for pipeline systems - Part 4: Additional specifications for concrete pipelines
NEN	Abandonment	NEN 3650-5	Requirements for pipeline systems - Part 5: Additional specifications for cast iron pipelines
NEN	Dikes	NEN 3656	Requirements for submarine steel pipeline systems
NEN	Elevating housing & infrastructure	NPR 9998	Assessment of structural safety of buildings in case of erection, reconstruction and disapproval - Induced earthquakes - Basis of design, actions and resistances
NEN	Revetments	NEN 7024-1	Elements for block revetments - Part 1: General requirements
NEN	Revetments	NEN 7024-2	Elements for block revetments - Part 2: Elements made of cement concrete, without interlocking and without reinforcement
NEN	Revetments	NEN 7024-3	Elements for block revetments - Part 3: Elements made of cement concrete, with interlocking and without reinforcement
NEN	Floating houses	NTA 8111	Floating constructions
NEN	Risk communication	NTA 8287	Safety Cube Method for design, engineering and integration of systems and products
NEN	Biogenic reefs	NPR 7201	Geotechnics - Determination of the axial bearing capacity of foundation piles by pile load testing

規格団体	関連対策	参照	文書名称
BSN	マングローブ	SNI 7513:2008	マングローブの種子の取り扱い
BSN	緊急時計画	SNI ISO 21110:2019	情報と文書 - 緊急時の準備と対応
NEN	堤防	NEN 3651	重要な公共事業内またはその近くのパイプラインの追加要求事項
NEN	堤防	NEN 3650-1	パイプライン システムの要求事項 - 第1部: 一般要求事項
NEN	堤防	NEN 3650-2	パイプライン システムの要求事項 - 第2部: 鋼製パイプラインの追加仕様
NEN	放棄	NEN 3650-3	パイプライン システムの要求事項 - 第3部: プラスチックパイプラインの追加仕様
NEN	放棄	NEN 3650-4	パイプライン システムの要求事項 - 第4部: コンクリートの追加仕様パイプライン
NEN	放棄	NEN 3650-5	パイプラインシステムの要求事項 - 第5部: 鋳鉄パイプラインの追加仕様
NEN	堤防	NEN 3656	海底鋼パイプラインシステムの要求事項
NEN	住宅およびインフラの高架化	NPR 9998	建設, 再建, 不承認の場合の建物の構造安全性の評価 - 誘発地震 - 設計, 動作, 抵抗の基礎
NEN	護岸	NEN 7024-1	ブロック護岸の要素 - 第1部: 一般要求事項
NEN	護岸	NEN 7024-2	ブロック護岸の要素 - 第2部: セメントコンクリート製要素, インターロッキングなし, 補強なし
NEN	護岸	NEN 7024-3	ブロック護岸の要素 - 第3部: セメントコンクリート製要素, インターロッキングあり, 補強なし
NEN	浮体式住宅	NTA 8111	浮体構造物
NEN	リスクコミュニケーション	NTA 8287	システムと製品の設計, エンジニアリング, 統合のためのセーフティキューブ法
NEN	生物起源のサンゴ礁	NPR 7201	地質工学 - 杭荷重試験による基礎杭の軸方向支持力の決定



Venice, Italy, is facing a severe threat from sea level rise, with projections indicating an increase of up to 110 centimeters by 2100, exacerbating the city's existing issues with flooding and land subsidence.



イタリアのヴェネツィアは海面上昇の深刻な脅威に直面しており、予測では 2100 年までに最大 110 センチメートル上昇し、洪水や地盤沈下などの都市の既存の問題が悪化しています。

References

- Adaptation Without Borders. (2024). *Research and Evidence*. <https://adaptationwithoutborders.org/research-and-evidence/>
- Brown, S. R. (1982). Political Subjectivity: Applications of Q Methodology in Political Science. In *Journal of Marketing Research* (Vol. 19, Issue 1). Yale university press. <https://doi.org/10.2307/3151542>
- Carayannis, E. G., Dc, W., & Campbell, D. F. J. (2009). 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *Int. J. Technology Management*, 46, 201–234.
- Dedekorkut-Howes, A., Torabi, E., & Howes, M. (2020). When the tide gets high: a review of adaptive responses to sea level rise and coastal flooding. *Journal of Environmental Planning and Management*, 63(12), 2102–2143. <https://doi.org/10.1080/09640568.2019.1708709>
- Dronkers, J., Gilbert, J. T. E., Butler, L. W., Carey, J. J., Campbell, J., James, E., McKenzie, C., Misdorp, R., Quin, N., Ries, K. L., Schroder, P. C., Spradley, J. R., Titus, J. G., Vallianos, L., & Von Dadelszen, J. (1990). *Strategies for Adaptation to Sea Level Rise*. <http://papers.risingsea.net/IPCC-1990-Strategies-for-Adaption-to-Sea-Level-Rise.html>
- IPCC. (2019). Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate. In *The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157964.001>
- OECD. (2019). *Responding to Rising Seas*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264312487-en>
- Oppenheimer, M., Glavovic, B. C., Hinkel, J., van de Wal, R., Magnan, A. K., Abd-Elgawad, A., Car, R., Cifuentes-Jara, M., DeConto, R. M., Ghosh, T., Hay, J., Isla, F., Marzeion, B., Meyssignac, B., & Sebesvari, Z. (2019). *Sea Level Rise and Implications for Low-Lying Islands, Coasts and Communities*. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. <https://doi.org/10.1017/9781009157964.006>
- Rigaud, K., Sherbinin, A. De, Jones, B., Bergmann, J., Clement, V., Ober, K., Schewe, J., Adamo, S., Mccusker, B., Heuser, S., & Midgley, A. (2018). Groundswell - Preparing for internal climate migration. *World Bank Group*, 256.
- Stephenson, W. (1935). Correlating Persons Instead of Tests. *Character and Personality*, 4(1), 17–24. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.1935.tb02022.x>
- Strauss, B. H., Kulp, S. A., Rasmussen, D. J., & Levermann, A. (2021). Unprecedented threats to cities from multi-century sea level rise. *Environmental Research Letters*, 16(11), 114015. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac2e6b>
- United Nations Environment Programme. (2022). *Adaptation gap report 2022: Too little, too slow – Climate adaptation failure puts world at risk*.
- United Nations Environment Programme. (2023). *Adaptation Gap Report 2023: Underfinanced. Underprepared. Inadequate investment and planning on climate adaptation leaves world exposed*. United Nations Environment Programme. <https://doi.org/10.59117/20.500.11822/43796>

参考文献

国境なき適応 (2024).

Research and Evidence. <https://adaptationwithoutborders.org/research-and-evidence/>

Brown, S. R. (1982). 政治的主観性: 政治科学における Q 方法論の応用. In *Journal of Marketing Research* (Vol. 19, Issue 1). Yale university press. <https://doi.org/10.2307/3151542>

Carayannis, E. G., Dc, W., & Campbell, D. F. J. (2009). 「モード 3」と「Quadruple Helix」: 21 世紀のフラクタル イノベーション エコシステムに向けて *Int. J. Technology Management*, 46, 201–234.

Dedekorkut-Howes, A., Torabi, E., & Howes, M. (2020). 潮位が上昇すると: 海面上昇と沿岸洪水に対する適応的対応のレビュー. *Journal of Environmental Planning and Management*, 63(12), 2102–2143. <https://doi.org/10.1080/09640568.2019.1708709>

Dronkers, J., Gilbert, J. T. E., Butler, L. W., Carey, J. J., Campbell, J., James, E., Mckenzie, C., Misdorp, R., Quin, N., Ries, K. L., Schroder, P. C., Spradley, J. R., Titus, J. G., Vallianos, L., & Von Dadelszen, J. (1990). 海面上昇への適応戦略. <http://papers.risingsea.net/IPCC-1990-Strategies-for-Adaption-to-Sea-Level-Rise.html>

IPCC. (2019). 気候変動における海洋と氷圈に関する特別報告書. 気候変動における海洋と氷圈. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157964.001>

OECD. (2019). *Responding to Rising Seas*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264312487-en>

Oppenheimer, M., Glavovic, B. C., Hinkel, J., van de Wal, R., Magnan, A. K., Abd-Elgawad, A., Car, R., Cifuentes-Jara, M., DeConto, R. M., Ghosh, T., Hay, J., Isla, F., Marzeion, B., Meyssignac, B., & Sebesvari, Z. (2019). 海面上昇と低地の島々, 海岸, コミュニティへの影響. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. <https://doi.org/10.1017/9781009157964.006>

Rigaud, K., Sherbinin, A. De, Jones, B., Bergmann, J., Clement, V., Ober, K., Schewe, J., Adamo, S., Mccusker, B., Heuser, S., & Midgley, A. (2018). 大きなうねり - 国内の気候変動による移住への備え. *World Bank Group*, 256.

Stephenson, W. (1935). テストではなく人物を相関させる. *Character and Personality*, 4(1), 17–24. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.1935.tb02022.x>

Strauss, B. H., Kulp, S. A., Rasmussen, D. J., & Levermann, A. (2021). 数世紀にわたる海面上昇が都市に及ぼす前例のない脅威. *Environmental Research Letters*, 16(11), 114015. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac2e6b>

United Nations Environment Programme. (2022). 適応ギャップ報告書 2022: 少なすぎる, 遅すぎる – 気候適応の失敗が世界を危険にさらす.

United Nations Environment Programme. (2023). 適応ギャップ報告書 2023: 資金不足. 準備不足. 気候変動への投資と計画が不十分なため, 世界は危険にさらされている. United Nations Environment Programme. <https://doi.org/10.59117/20.500.11822/43796>

About ISO

ISO (International Organization for Standardization) is an independent, non-governmental international organization with a membership of 171* national standards bodies. Through its members, it brings together experts to share knowledge and develop voluntary, consensus-based, market-relevant International Standards that support innovation and provide solutions to global challenges.

ISO has published more than 25 400* International Standards and related documents covering almost every industry, from technology to food safety, to agriculture and healthcare.

For more information, please visit **www.iso.org**.

*June 2024



ISO Website: www.iso.org

ISO newsroom: www.iso.org/news

ISO videos: www.iso.org/youtube

Follow us on Twitter: www.iso.org/twitter

Join us on Facebook: www.iso.org/facebook

ISO について

ISO（国際標準化機構）は、171 の国家規格団体が加盟する独立した非政府国際組織です。その会員を通じて専門家を集め、知識を共有し、自発的でコンセンサスに基づいた市場適合性のある国際規格を開発し、イノベーションをサポートし、グローバルな課題に対するソリューションを提供します。

ISO は、テクノロジーから食品安全、農業、医療まで、ほぼすべての業界を対象とする 25,400* を超える国際規格と関連文書を発行しています。

詳細については、www.iso.org をご覧ください。

* 2024 年 6 月現在



ISO Website: www.iso.org

ISO newsroom: www.iso.org/news

ISO videos: www.iso.org/youtube

Follow us on Twitter: www.iso.org/twitter

Join us on Facebook: www.iso.org/facebook



Aerial view of homes and the ocean at sunrise in Buxton, located in the Outer Banks of North Carolina. This region is particularly vulnerable to sea level rise, with projections indicating significant increases over the coming decades, posing threats of coastal erosion, flooding, and impacts on local communities



ノースカロライナ州アウターバンクスにあるバクストンの日の出時の住宅と海の航空写真。この地域は海面上昇に対して特に脆弱で、今後数十年で大幅な上昇が予測されており、海岸浸食、洪水、地域社会への影響の脅威となっています。



**International Organization
for Standardization**

ISO Central Secretariat
Chemin de Blandonnet 8
1214 Geneva, Switzerland

We care about our planet.
私たちは地球を大切にしています。
This brochure is printed on recycled paper.
このプロシュアは再生紙で印刷されています。
© ISO, 2024
© ISO/JSA, 2024
All rights reserved
無断転載禁止
ISBN 978-92-67-11377-7

iso.org