



자연기반해법(NbS)을 위한 세계자연보전연맹(IUCN)의 국제 표준

자연기반해법의 검증, 설계 및 확대를 위한
사용자 친화적 체계

국립생태원 번역



세계자연보전연맹





자연기반해법(NbS)을 위한 세계자연보전연맹(IUCN)의 국제 표준

자연기반해법의 검증, 설계 및 확대를 위한
사용자 친화적 체계

국립생태원 번역



세계자연보전연맹



세계자연보전연맹(IUCN) 소개

세계자연보전연맹(IUCN)은 정부기관과 시민단체가 함께 조직한 연맹이다. IUCN은 인류의 발전, 경제 개발, 자연 보전이 함께 이루어질 수 있도록 공공, 민간, 비정부 기구에 지식과 도구를 제공한다.

1948년에 창설된 IUCN은 세계 최대의 규모와 다양성을 갖춘 환경 네트워크로 1,400개 이상의 회원 기관과 약 15,000명의 전문가의 지식, 자원, 참여를 활용하며, 주도적으로 보전 관련 자료, 평가와 분석을 제공한다. IUCN은 광범위한 회원 기관의 도움으로 환경과 관련한 관리 기준, 도구 및 국제 표준을 개발하고 유지하는 역할을 하고 있다.

IUCN은 협업을 통해 환경 과제에 대한 해법을 구축하고 이행하여 지속가능개발을 달성할 수 있는 정부, 비정부 기구, 과학자, 산업계, 지역사회, 토착민 협회 등 다양한 이해관계자에게 중립적 공간을 제공한다.

IUCN은 다수의 파트너 및 지원자와 협업하여, 전 세계 규모의 다양한 보전 프로젝트 포트폴리오를 이행한다. 이러한 프로젝트는 최신 과학을 지역사회의 전통 지식에 통합하여, 서식지 손실을 만회하고, 생태계를 복원하며 인간의 웰빙을 개선한다.

www.iucn.org
<https://twitter.com/IUCN/>

자연기반해법을 위한 세계자연보전연맹 국제 표준

자연기반해법(NbS)의 검증, 설계 및 확대를
위한 사용자 친화적 체계

국립생태원 번역

번역 및 감수

기후변화연구팀	국립생태원
김범철 명예교수	강원대학교
명복순 선임연구원	APEC 기후센터
박지형 교수	이화여자대학교
박진한 부연구위원	한국환경연구원
장동호 교수	공주대학교
함철용 대표	(주)렉스코드

이 책에 수록된 특정지역과 자료에 대한 설명은 어떠한 국가, 영토, 지역, 관계 당국의 법적 지위 또는 국경이나 경계에 관한 IUCN 또는 기타 참여 기관의 의견을 반영하지 않는다.

이 출판물에서 제시하는 관점이 반드시 IUCN 또는 기타 참여 기관의 관점을 반영하는 것은 아니다.

IUCN은 다음과 같은 프레임워크 파트너(Framework Partner)의 지원과 핵심 기금 제공에 감사를 표한다.

핀란드 외교부, 프랑스 정부 및 프랑스개발기구(French Development Agency, AFD), 대한민국 환경부, 노르웨이 개발협력기구(Norwegian Agency for Development Cooperation, Norad), 스웨덴 국제개발협력기구(International Development Cooperation Agency, Sida), 스위스 개발협력청(Swiss Agency for Development and Cooperation, SDC), 미국 국무부.

*자연기반해법을 위한 IUCN 국제 표준의 사용 지침(Guidance for using the IUCN Global Standard for Nature-based Solutions)*이 포함된 *자연기반해법을 위한 국제 표준(Global Standard for Nature-based Solutions)*, <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2020.09.en>은 과학적 기반과 사용자 지침을 제시한다.

본 출판물은 프랑스개발기구(AFD) 그룹이 자연과 개발을 위한 프랑스-IUCN 파트너십(France-IUCN Partnership for Nature and Development)을 통해 조달한 자금 일부로 제작할 수 있었다.

발행처: IUCN, 글랑(Gland), 스위스

저작권: © 2020 IUCN, 세계자연보전연맹

교육 또는 기타 상업 외 목적으로 이 출판물을 복제할 경우, 저작권 소유자의 사전 서면 허가 없이 승인된다. 단, 출처를 명시해야 한다.

저작권 소유자의 사전 서면 허가 없이 재판매 또는 기타 상업적 목적에서 이 출판물의 복제를 금한다.

인용: IUCN (2020). *자연기반해법을 위한 국제 표준. 자연기반해법의 검증, 설계 및 확대를 위한 사용자 친화적 체계. 초판, 스위스 글랑(Gland)* IUCN.

ISBN: 978-2-8317-2058-6

DOI: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2020.08.en>

표지 일러스트레이션: 자연기반해법의 정의(Defining Nature-based Solutions) © IUCN

레이아웃: Imre Sebestyén jr / Unit Graphics

공급처: 세계자연보전연맹(IUCN)
자연기반해법 그룹(Nature-based Solutions Group)
Rue Mauverney 28
1196 Gland, Switzerland
NbSStandard@iucn.org
www.iucn.org/resources/publications

목차

문서 이력.....	v
자연기반해법을 위한 국제 표준	1
개요.....	1
배경	1
표준은 왜 필요한가?.....	2
표준의 목적은 무엇인가?	2
표준은 누가 사용하는가?.....	3
표준의 구성은?.....	3
NbS 표준은 어떻게 활용하는가?	4
NbS를 위한 견고한 국제 표준 보증	4
기준 1: NbS는 효율적으로 사회적 과제를 다룬다.....	6
사회적 과제:.....	7
사례 연구: 사회적 과제 식별	7
기준 2: NbS 설계는 규모를 고려한다.	8
규모를 고려한 설계	9
사례 연구: 규모를 고려한 설계-이미 구축된 수자원 인프라와 NbS를 통합한 규모에 따른 해법	9
기준 3: NbS는 생물다양성 및 생태계 건강성을 증대시킨다.....	10
생물다양성 순이익	11
사례 연구: 생물다양성 증가의 사례-NbS를 활용한 대규모 연안의 재정비를 통해 생물다양성 서식지를 (재)창출할 수 있다.....	11
기준 4: NbS는 경제성이 있다.	12
경제적 실행 가능성	13
사례 연구: 기후 위기에 대한 NbS로서 연안 생태계 관리	13

기준 5: NbS는 포용적이고 투명하며 실행력을 가진 거버넌스를 필요로 한다.	14
포용적 거버넌스	15
사례 연구: 신티 안드리스(Sint Andries) 도시 NbS의 협력적 계획 및 이행	15
기준 6: NbS는 주요 목표 달성과 여러 혜택의 지속적인 제공 사이에서 트레이드오프의 균형을 유지한다.	16
트레이드오프의 균형	17
사례 연구: 격차 확인을 통한 시사점 - 방글라데시 식량 안보 및 어류 보전	17
기준 7: NbS는 근거에 기반하여 순응적으로 관리된다.	18
적응 관리	19
사례 연구: 신양가 주(Shinyanga)	19
기준 8: NbS는 법적 허용범위 내에서 지속가능하며 주류화된다.	20
주류화 및 지속가능성	21
사례 연구: 엘살바도르의 본 챌린지(Bonn Challenge)	21

문서 이력

자연기반해법을 위한 세계자연보전연맹(IUCN) 국제 표준		
판	1.0	
기점 언어	영어. 공식 번역 가능	
책임 부서	국제 생태계 관리 프로그램(Global Ecosystem Management Programme), IUCN 생태계 관리 위원회(IUCN Commission on Ecosystem Management)	
개발자	IUCN 자연기반해법 그룹(Nature-based Solutions Group), IUCN 생태계 관리 위원회	
주제(분류)	자연기반해법, 표준, 관리 효율성, 보장	
승인 일자	2020년 2월	
승인자	IUCN 위원회	
목표	자연기반해법의 설계, 검증 및 확대를 위한 지침과 국제 체계를 제시한다. 표준은 자연기반해법 도입의 강점을 측정하기 위해 자연기반해법의 원칙에 기반한 일관적인 국제 표준과 지표를 포함한다.	
소속	IUCN 자연기반해법 그룹	
준수	IUCN 환경사회관리시스템(Environmental and Social Management System, ESMS)	
	ISEAL 관리 규정 표준화(Standard-Setting Code of Good Practice)	
관련 문서	IUCN 자연기반해법을 위한 국제 표준 배경 문서	
배포	IUCN COMPASS; IUCN 연합 포털, IUCN 웹사이트	

문서 이력		현재 초판
버전	발행 일자	변경 사항 요약
0.1	2018년 10월	IUCN 회원, 위원회 및 사무국과 내부적으로 공유하였다.
0.2	2018년 12월	내부 피드백을 기반으로 수정하고 1개월 동안 진행된 제1차 공공 협의회에서 신규 버전을 제시하였다.
0.3	2019년 1월	외부 피드백에 따라 주요 사항을 수정하고 2개월 동안 진행된 제2차 공공 협의회에서 신규 버전을 제시하였다.
0.4	2020년 2월	제2차 공공 협의회의 피드백에 따라 수정하고 IUCN 세계 본부(스위스 그랑)에서 개최된 제98차 회의에서 IUCN 위원회가 승인하고 채택하였다.
0.5	2020년 3월	관련 외부 전문가 심사를 기반으로 개정하였다.

자연기반해법을 위한 국제 표준

개요

배경

20세기까지도 정책 결정자들은 국가 및 국제 의제에서 지엽적으로 자연 보전을 다루었다. 자연 보전의 중요성은 인식하지만 관심을 가질 만한 주제로 고려하는 정도였고, 개발에 대한 방해물로 여기는 경우까지 있었다. 그러나 이러한 관점은 부적절한 것으로 변화하였으며, 자연 보전이 “인류의 생존과 양호한 삶의 질에 필수적”이라는 과학적 합의가 확장되고 있다⁶. 이와 같은 사실을 인식하지 못하면 결국 경제 성장 과정에서 생태계에 상당한 손실을 입고, 기후변화, 식량 안보, 재해 위험 저감 등 주요한 사회적 과제를 다룰 때 자연을 효율적으로 활용할 기회를 놓칠 수 있다.

지질, 토양, 공기, 물, 모든 생물을 포함하는 세계 자연 자산의 자연 자본을 지속가능한 방식으로 사용하는 것은 유엔 지속가능발전목표 달성에서 중요한 역할을 한다. 세계자연보전연맹(IUCN)은 인류를 위한 실질적이고 지속가능한 이익의 실현과 함께 환경의 보호, 관리, 복원을 지원하기 위해 지난 수십 년에 걸쳐 혁신적인 보전 이니셔티브를 이행하고 있다. 이 유형의 접근법은 현재 자연기반해법(Nature-based Solutions, NbS)으로 널리 알려져 있다(그림 1). 유역 보호와 같은 NbS는 현지 지역사회에 수익을 창출할 수 있을 뿐만 아니라, 보건과 복지에 대한 자연 자원 의존성이 높은 지자체에도 이로울 수 있다는 점은 충분히 입증된 바 있다. 황폐화된 토지와 해안선의 복원에 대한 투자에서부터 댐과 제방 등 기존 인프라의 성능 최적화까지, 현재 자연이 사회적 요구 충족에 핵심적 역할을 한다는 강력한 증거가 존재한다.



그림 1 “자연기반해법 사회적 도전과제를 효율적이며 순응적으로 해결하고자 자연생태계 및 변모된(modified) 생태계를 보호하고, 지속가능한 관리 및 복원하기 위한 행위로서 인간의 웰빙과 생물다양성 혜택을 제공한다(IUCN, 2016).”

세계자연보전연맹(IUCN)은 주요 경제 부문에서 자연 보전의 주류화를 필수적인 것으로 판단하고 있다. 정부와 산업계는 NbS가 생물다양성 손실 및 기후변화의 두 가지 전 세계적 위기를 해결하는 데 있어 유용한 도구이며, 다른 선택의 여지가 없다는 데 의견을 같이하고 있다.

많은 연구에 의하면 NbS는 2030년까지 온난화 수준을 2°C 이하로 안정화하는 데 필요한 경제성 있는 대책의 약 30%까지 기여할 수 있는 것으로 나타났다. 또한 생물다양성의 가장 큰 위협인 기후변화의 영향과 장기적 위험에 대응하는 강력한 방어책이 될 수 있는 것으로 나타났다. 기존의 공학적 해법에만 의존하기보다 생태계와 함께 하는 해결 방법을 찾는다면 기후변화 영향에 대한 지역사회의 적응을 도울 수 있다. 녹색도시에 자연을 활용한다면 에너지 절감과 보건 분야의 이익을 얻을 수 있을 것이다.

다수의 국가에서 자국의 기후 전략에 이미 NbS를 반영하고 있으므로, 최적의 기준과 현재 존재하는 실제 사례에 기반하여 관련 조치를 개발하고 이행하는 것이 중요하다. 이러한 방식의 NbS 활용을 유도하고자, IUCN은 2016년에 처음으로 NbS에 대한 전 세계적 정의를 마련하였다. NbS는 “자연 또는 변모된(modified) 생태계의 보호, 지속가능한 방식의 사용, 관리 및 복원을 위한 조치로서, 효율적이며 순응적으로 사회적 과제를 해결하고 인간의 웰빙과 생물다양성 혜택을 제공한다”라고 정의할 수 있다.

NbS의 기본 원칙은 산림 경관 복원, 통합 수자원 관리, 생태계 기반 적응 및 완화, 생태계 기반 재해 위험 저감 등 이미 구축된 실무 사례에서 비롯된 것으로, 이러한 실무 사례 다수는 IUCN이 1990년대 후반 및 2000년대 초반에 최초로 개발하고 추진한 것이다. 이후, 정부, 산업계, 학계 및 비정부 행위자가 그 가치를 계속해서 증명해왔다.

오늘날, 이해관계자들은 광범위한 수준에서 NbS를 지속가능발전목표의 달성에 필수적인 메커니즘으로 인식하고 있다. 자연기반해법에 대한 IUCN 국제 표준의 목적은 NbS 접근법의 적용에 대한 신뢰를 확보하고 적응 관리에 대한 NbS의 활용을 추적하고 평가하여, NbS의 기여를 통해 동기를 부여하는 것이다. 이러한 노력을 강화하기 위해서는 엄격한 과학적 근거, 학계 연구, 우수한 거버넌스가 필요하며, 무엇보다도 표준을 주류화하고 핵심적인 보전 및 개발 도구로 발전할 수 있도록 지원하려는 의지가 필요하다.

표준은 왜 필요한가?

NbS를 정책에 도입하고 현장 프로젝트에서 적용하면서, NbS에 수반되는 성공적인 적용을 위한 요건의 명료화와 정확성이 중요해졌다. 그렇지 않은 경우, NbS 적용의 일관성과 근거가 결여되는 결과로 이어질 수 있기 때문이다. 따라서 국제 표준은 체계적 학습 체계를 제시함으로써 경험에 기반한 적용 사례의 개선과 발전을 도모하고, 이에 따라 의사 결정자의 NbS 신뢰도를 높일 수 있다. 만약 표준이 없다면 일반 개념 수준의 NbS는 시급한 지속가능성 요구에 제한적으로 기여할 수밖에 없게 되어 잠재력을 온전히 실현할 수 없을 것이다. 결과적으로 국제 표준을 통해 전 세계 사용자 커뮤니티에 현장 이행을 소개하고, 정책 개발을 촉진하며, NbS에 대한 보전 과학의 창출 기회를 얻을 수 있다. 표준을 통해 공동의 이해를 갖출 수 있을 뿐만 아니라 공정하면서도 지속가능한 세계를 향한 상호 비전을 공유할 수 있으며, 이는 NbS의 기반이 될 것이다.

표준의 목적은 무엇인가?

표준의 목적은 사용자가 NbS 설계와 검증의 체계를 견고하게 갖추고 하나 이상의 사회적 과제를 해결하기 위한 결과를 도출하는 것이다. 표준은 NbS의 실제 사용자와 잠재적 사용자의 피드백을 기반으로 한 촉진형 표준으로 개발되었으며, NbS가 달성해야 하는 엄격하고 규범적인 최저 기준의 틀을 의도적으로 피했다. 대신 사용자가 자연기반해법 도입의 효율성, 지속가능성, 적응성을 적용하고 학습하여 지속적으로 강화할 수 있도록 지원하는 방식으로 설계하였다.

정교한 문제해결 지향적 성과를 설계하고 검증하고자 일관된 접근법을 개발할 때, 이 표준을 하나의 메커니즘으로 활용할 수 있다. 이와 함께 각 NbS를 체계적으로 적용하면 NbS 설계 및 이행의 정성적 측면을 설명할 수 있으며, 적용 결과를 전 세계적 목표뿐만 아니라 연구 활동으로 추적 및 연계할 수 있을 것이다.

현장에서 이루어지는 개개의 NbS 조치에 표준을 적용하면 가시적인 부가 가치를 얻을 수 있다. 첫째, 투자자, 기부자 및 기타 이해관계자와의 소통에서 표준을 사용한 NbS 적용 결과에 대한 신뢰를 얻을 수 있다. 둘째, NbS를 도입하는 과정에서 사전에 미처 고려하지 못했던 부분을 확인하고, 이에 대한 대안을 마련함과 동시에 추진 중인 관련 사업들에 대한 개선사항을 제시할 수 있다. 셋째, 새로운 담론을 시작하고 트레이드오프를 논의하는 공통 체계와 언어를 제공하여, 부문 간의 참여와 커뮤니케이션 수단으로 사용될 수 있다.

표준은 누가 사용하는가?

IUCN은 국가 정부, 도시 및 지방 정부, 계획자, 사업체, 기부자, 개발 은행 등의 재정 기관과 비영리 조직 모두가 표준의 1차 사용자가 될 것으로 기대하고 있다. 여러 지역에 걸쳐 변모(modified)되거나 손상되지 않은 생태계의 보호 지역부터 생산적 경관과 도시 지역까지 광범위한 환경의 이해관계자가 이 표준을 사용할 수 있을 것이다. 사용자는 대규모와 소규모 개입 모두에 이 표준을 적용할 수 있다.

표준의 구성은?

이 표준은 8대 기준과 28개의 지표(그림 2)로 구성되어 있다. 기준 1은 NbS가 대응하는 사회적 과제를 식별하는 데 초점을 맞춘다.

현재 사회적 과제의 범위에는 기후변화(적응 및 완화), 재해 위험 저감, 생태계 훼손 및 생물다양성 손실, 식량 안보, 보건, 사회 및 경제 개발과 물 안보가 포함되는데, NbS의 범위는 점차 확장되고 있으므로 그 과정에서 추가되는 과제가 존재할 수 있다. 하나 이상의 사회적 과제가 출발점이 될 수도 있으나, 여러 가지 이익을 제공하는 잠재적 NbS를 활용하는 데 우선순위를 두어야 하며 이를 통해 한 번의 도입으로 다수의 과제를 해결할 수 있다.

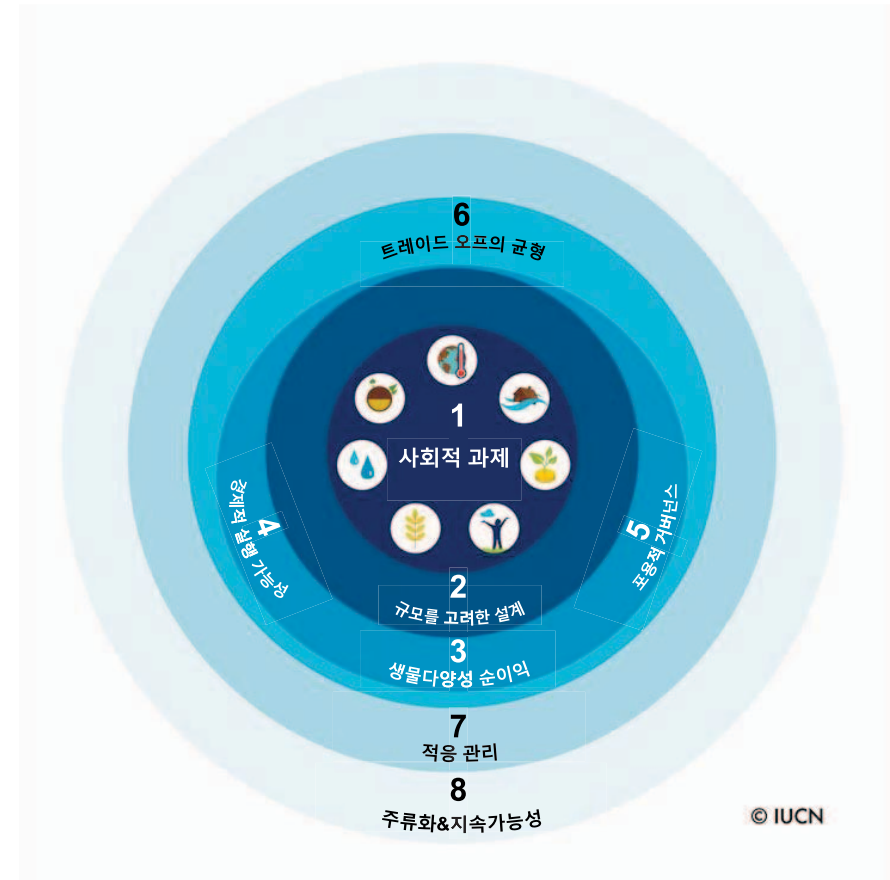


그림 2 NbS를 위한 IUCN 국제 표준을 구성하는 8대 기준은 상호 연결되어 있다.

기준 2는 사안의 규모에 따라 해법을 설계할 수 있는 지침을 제시한다. 이 맥락에서 규모는 1차적으로 육지와 해양의 지리학적 규모뿐만 아니라 육상/해상 경관의 경제, 생태, 사회적 측면을 의미한다. 사회적 과제를 다루는 대상 지역은 생태, 경제 또는 사회적으로 좀 더 광범위한 시스템의 일부인 경우가 많다. 도입은 대상 현장의 규모로 집중할 수도 있으나, NbS의 견고성, 적용가능성 및 대응성은 광범위한 관점에서 현재 적용된 시스템을 고려해야 한다.

기준 3, 4, 5는 지속가능개발의 3대 축인 환경적 지속가능성, 사회적 형평성, 경제적 실행 가능성에 해당하는 것이다. 강력한 NbS를 구현하기 위해서는 각각의 기준에서 기준점이 되는 현재 자원과 상황, 향후 지속가능한 조치를 이해하는 것이 필요하다.

기준 6은 단기 및 장기적 이익을 달성하는 데 필요한 트레이드오프와 선택지 간의 균형과, 투명하고 공평하며 포용적인 절차의 트레이드오프 평가 방법을 설명한다. 해법에 영향을 미치는 시스템의 역학적 속성을 고려하여(기준 2) 확립된 NbS 이행의 체계적 관리가 중요하다. NbS는 복잡하고 역학적이며 자율적으로 구성되는(self-organizing) 시스템인 생태계의 서비스를 활용한다. NbS 도입으로 인해 생태계가 바람직한 방향으로 반응할 수 있지만, 의도하지 않은 부정적 결과를 초래할 수도 있다. 결론적으로, 기준 7은 시스템 전체 과정에 대한 지속적인 학습을 촉진하고 시스템 변화에 따라 NbS를 조정하는 적응 관리의 필요성을 설명한다.

대상의 규모를 고려하여 장기적으로 NbS를 이행할 때 진정한 잠재력이 실현된다. 이를 위해서는 NbS의 개념과 조치를 정책 및 규제 체계에 통합하고 국가 목표나 국제 공약과 연계해야 한다. 이에 관한 사항은 기준 8에서 설명한다.

NbS 표준은 어떻게 활용하는가?

본 표준은 간단하면서도 매우 실용적인 도구이지만, NbS 개념을 목표 조치로 변환하여 관리 규정을 강화하고, 부족한 부분을 해결하며, 국제적으로 수용된 NbS 원칙([WCC-2016-Res-069](#))에 부합하는 개입(intervention)을 구현할 수 있다. 표준은 기존의 보호 관리 도구와 기술 접근법을 활용하여 이행할 수 있으며, 기존의 보고 및 운영 관리 체계와 NbS 지표를 조정하면 NbS 도입 이행의 신뢰도를 높이는 데 필요한 추가적인 업무를 최소화할 수 있다(그림 3).

또한 NbS를 위한 사용자 친화적 국제 표준(제1장)은 자체평가도구로써, NbS의 과학적 배경을 담은 세부 지침(guidance)과 함께 기준과 지표에 대해 상세하게 안내하는 확장 지침을 제공한다. 제3장은 표준을 보완하는 사용자 매뉴얼을 제공하며, 검증을 위해 제안된 수단과 표준을 적용할 때 사용 가능한 도구와 접근법을 요약하여 제시한다.

NbS 표준 배포의 초기 단계에서 자체평가도구를 개발하여 표준 사용자가 8대 기준에 대한 적용 비율을 계산하고 각 NbS 적용에 대한 IUCN 국제 표준의 준수 여부를 식별할 수 있다. 자체평가도구는 사용자가 각 지표에 대한 부합 정도(매우 적합, 적합, 부분적합, 부적합)뿐만 아니라, 근거, 검증의 수단 및 의견을 입력할 수 있다. 그리고 자체평가도구는 각 지표의 분석 정보뿐만 아니라 특정 NbS 사업 내용이 각 표준에 얼마나 부합하는지에 대한 종합적인 정보도 제공해 준다. NbS 사업이 IUCN 국제 표준에 부합하지 않을 경우 “부적합”으로 평가된다.

NbS를 위한 견고한 국제 표준 보증

1차 당사자 검증을 제안받은 사용자는 표준을 적용할 때 이미 설정된 기준 및 지표와 비교하여 평가한다. IUCN은 **촉진형** 표준을 제공하여 다양한 사용자가 NbS를 적절히 설계하고 이행하며 지속적으로 활용하는 전환을 지원하고자 하며, 자체평가 접근법은 이러한 IUCN의 의도에 부합한다. 그러나 촉진 의도는 표준 이행의 신뢰성과 견고성에 대한 필요를 무효화하지 않는다. 따라서 표준을 배포할 때 향후 권위 있는 공식 거버넌스 구조뿐만 아니라 학습 피드백 순환 과정을 갖추고 표준을 개선하는 것이 필요하다. 전반적 거버넌스 구조는 아래와 같은 4대 주요 요소로 구성된다.

- **국제표준위원회(International Standard Committee)**. 지도부와 3대 기구의 대표로 구성되며 최상위 권한을 갖는다.
- **과학위원회(Scientific Committee)**. 표준에 적용된 과학적 엄격성과 지식의 과학적 강건성에 대한 1차적 책임을 진다.

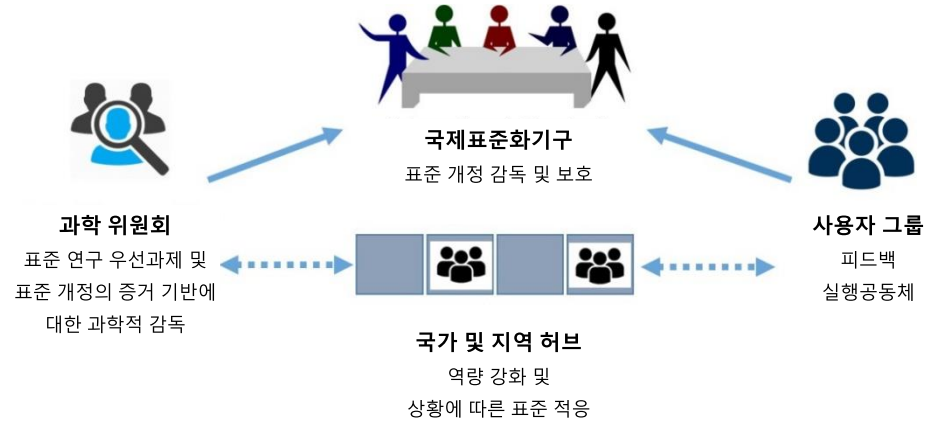


그림 3 국제표준화기구를 통한 표준의 거버넌스 © IUCN

- **사용자 그룹.** 적용에 따른 시사점을 통해 표준 발전을 위한 학습 및 피드백을 유도할 수 있다.
- **운용 허브(지역 또는 국가 수준).** 상황에 맞춘 표준의 적응을 돕고, 사회, 경제, 환경을 위한 해법이 장기적 측면에서 지속 가능하며 이익이 되도록 지속적 개발을 지원한다.

이를 통해 NbS의 목표 달성을 위한 국제적 관리 기능을 확보하여 과학적 견고성과 전 세계적인 관련성을 갖출 수 있을 것이다. 이러한 관리 메커니즘을 통해 NbS 개념의 해석과 국가 수준의 실무에 표준을 적용하고, NbS의 일관성, 우수성 및 확실성을 유지할 수 있다. 또한 광범위한 사용자 그룹이 장기적으로 참여 그룹의 학습 피드백 및 표준 개선에 도움을 줄 수 있을 것이다.

기준 1: NbS는 효율적으로 사회적 과제를 다룬다.

지침:	지표
이 기준의 목적은 사회적 과제에 직접적으로 영향을 받거나 받게 될 이들이 우선순위로 지정한 사회적 과제에 대해 NbS가 대응책을 설계하도록 보장하는 것이다. 이를 위해서는 과제를 식별하는 의사 결정 과정에 NbS의 관리자와 수혜자를 포함한 모든 이해관계자가 참여해야 한다(기준 5).	1.1 관리자와 수혜자에게 가장 시급한 사회적 과제의 우선순위를 정한다. 지침: NbS 도입은 입증 가능하며 유의미한 사회적 영향을 미치는 특정 과제를 다루어야 한다. 가장 시급한 사회적 과제를 식별하는 과정에서 외부 이해관계자와 현지 주민 간의 의견이 다를 수 있으므로, 투명하고 포용적인 협의 과정(기준 5)을 통해 최적의 정보를 얻을 수 있다.
	1.2 해결해야 할 사회적 과제를 명료하게 이해하고 명문화한다. 지침: 해결이 필요한 과제에 대하여 명료하게 이해하고 근거를 확립한 후 문서로 정리하는 것은, 향후 인간의 웰빙에 기여하게 하기 위한 책임소재 판단과 NbS 전략을 최적화하는 데 있어 중요하다(1.3). NbS는 대부분 일자리 창출이나 생태계서비스 흐름 증가 등 다양한 사회적 이익을 얻을 수 있으며, 이와 같은 추가적 이익으로 해결되는 사회적 과제도 명문화해야 한다.
	1.3 NbS의 (인간)웰빙 성과물을 확인하고 벤치마킹하며 주기적으로 평가한다. 지침: NbS는 인간의 웰빙에 대하여 가시적이고 실질적인 이익을 이끌어야 한다. 책임을 설정하고 적응 관리 정보를 전달하는 데 중요한 요소인 SMART—구체적이고(specific), 측정 가능하며(measurable), 달성가능하고(attainable), 현실적이며(realistic), 시기 적절한(timely)—목표를 적절히 사용해야 한다(기준 7).

사회적 과제:



그림 4 자연기반해법에서 다루는 주요 사회적 과제. 좌측부터 6가지 과제는 IUCN 정의에서 공식화되었다(IUCN, 2016). 이후 표준에 대한 2차 공공 협의회를 통해 환경 악화 및 생물다양성 손실 복원이 일곱 번째 사회적 과제로 추가되었다. © IUCN

그림 5 간단한 저비용 토지 복원 방법인 보조자연재생(Assisted Natural Regeneration) 현장에서 재배한 묘목. 묘목 유지 및 자연 재생을 통해 토양 생산성을 제고하며 결과적으로 묘목은 작물을 위한 그늘 및 보호체가 되므로 극한 기후에 대응한 회복탄력성에 기여한다. © IUCN/EI Hadji Ballé

사례 연구: 사회적 과제 식별¹

세네갈은 기후변화와 재해로 인한 위험에 노출되어 있다. 기후변화 영향의 주요 특징인 불규칙한 강우는 토양 염분화와 토양 악화를 유발하고 가뭄과 사막화로 인해 농업 생산성 및 경제 발전에 위험을 초래하고 있다. 지역 주민들은 지역 혁신 육성(Promoting Local Innovations) 방법을 통해 재해위험, 식량 안보, 생태계 악화를 사회적 당면과제로 정의하였다. 초반 지역사회 계획 과정에 이어 프로젝트를 설계할 때는 기후변화 적응 및 재해 위험 저감에 집중적으로 초점을 맞추었으나, 프로젝트 관리자의 재설계 과제를 통해 식별된 모든 과제가 포함되었다.

지역사회와 협의 과정에 관련된 모든 이해관계자가 공동으로 설계한 NbS의 실행 결과, 지속가능한 농업 활동과 홍수 및 토양 염분화 영향에 대한 사람과 자연의 지역(local) 회복탄력성이 강화되었다. 프로젝트의 우선순위에 현지 요구를 포함하는 것은 비교적 간단하였으며, 토양 회복, 생물다양성 증진 및 식량 작물 생산량 증대 등의 공동 이익을 얻을 수 있었다.

¹ Monty, F., Murti, R., Miththapala, S. and Buyck, C. (eds). (2017). *Ecosystems protecting infrastructure and communities: lessons learned and guidelines for implementation*. Gland, Switzerland: IUCN. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH2017.14.en>

기준 2: NbS 설계는 규모를 고려한다.

지침:	지표
이 기준의 목적은 NbS 설계에서 동적 속성의 ‘육상/해상 경관’에 대한 복잡성과 불확실성을 인식하도록 장려하는 것이다. 여기서 규모(scale)는 생물리적 또는 지리적 측면뿐만 아니라 경제 시스템의 영향, 정책 체계 및 문화적 중요성의 측면에서도 적용된다.	2.1 NbS 설계는 경제, 사회, 생태계 간의 상호 작용을 인식하고 이에 대응한다. 지침: NbS의 성과는 기술적 개입의 우수성 측면도 작용하지만, 사람, 경제, 생태계 간의 상호 작용에 대해 충분히 이해하고 대응하는 것이 핵심적으로 작용한다. NbS 설계는 상호 작용의 유형을 인식하고 다루며 의사 결정 과정에 반영하여 해법의 내구력과 지속가능성을 확보할 수 있는 “시스템” 구상이 필요하다.
NbS 설계는 ‘육상/해상 경관’의 부분, ‘육상/해상 경관’ 자체, ‘육상/해상 경관’을 중심으로 하는 광범위한 환경을 3단계 프레임워크를 사용하여 ‘육상/해상 경관’의 서로 다른 측면 간 상호 작용을 인지하는 이해관계자로부터 정보를 받는다. 일례로, 현지의 권한 지역 마을 내 가구를 들 수 있다. 문화적 가치, 법, 토양, 산림, 수자원 등과 같은 속성에 영향을 주는 상호 작용을 이해하는 것은 바람직하지 않은 변화의 위험 또는 바람직한 변화의 창출 확률에 대한 평가와 관련이 있기 때문에 중요하다.	2.2 NbS설계는 기타 상호 보완적 도입을 통합하고 부문 간의 시너지를 고려한다. 지침: NbS는 공학 프로젝트, 정보 기술, 재정 도구 등 기타 유형의 적용과 협력하여 보완적으로 계획해야 한다. 상호 보완적 조치는 본질적으로 각 상황의 특수성과 맥락에 따라 여러 부문에 걸친 시너지를 식별해야 한다.
NbS 설계를 통해, 생태계의 생산 능력(생산성)을 유지하고 인간의 웰빙에 기여할 이익을 창출하는 방안을 모색한다.	2.3 NbS 설계는 도입 현장의 위험 식별과 위험 관리를 통합한다. 지침: NbS는 직접 적용 대상지 외부의 이해관계자, 관심 대상 및 생태계에 긍정적 또는 부정적인 영향을 주거나 영향을 받을 수 있는 가능성이 존재한다. 해법의 내구성과 지속가능성을 확보할 수 있도록, 도입 지역 내 또는 주변의 상호 작용 유형을 이해하고 의사 결정 과정에 고려하는 것이 필요하다. 또한 도입 설계에 타당한 위험 관리 옵션이 통합되어야 한다.

규모를 고려한 설계

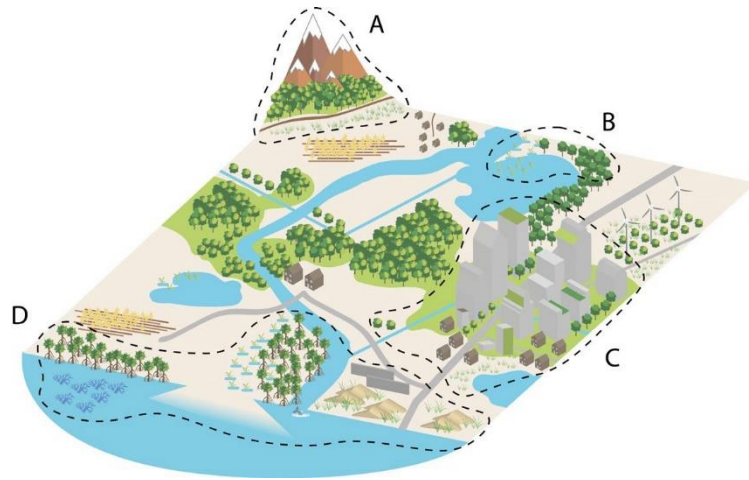


그림 6 NbS 설계에서 기회, 위험성, 규모 관련 요소를 적용한 현장과 기타 요인에 대한 고려 사항을 설명한 그림. NbS D에 대하여, 상류 NbS B-C의 경우, 농업이나 도로 인프라 등 기타 유형의 도입 등을 고려하는 것이 필요하다. 규모를 고려할 때, 사회적 과제를 해결하기 위한 전체론적 접근법으로서, 다양한 NbS를 설계하고 통합할 수 있다. © IUCN



그림 7 타나 강에서 하천 수위표 지지대를 설치하고 있는 케냐 수자원관리국(Water Resource Management Authority, WRMA)의 직원 © CIAT/Georgina Smith

사례 연구: 규모를 고려한 설계-이미 구축된 수자원 인프라와 NbS를 통합한 규모에 따른 해법

기후 프로젝트인 WISE-UP의 응용 연구 결과, 케냐의 타나(Tana) 유역(95,000km²)에서 자연 인프라는 국가 핵심 자산으로서, 주민의 생계를 지원하고 경제 개발 유지 및 기후변화 적응을 돕는다는 점이 밝혀졌다. 이 연구는 타나 유역 시스템에 대한 시뮬레이션 모델을 개발하여 기존 구축된 인프라의 운영을 변경할 경우와 새로운 인프라를 추가할 경우의 영향(예: 북부 집수 터널, High Grand Falls 댐, 타나 삼각주 주변 대규모 신형 관개 시스템)이나 자연 인프라에 대한 투자를 확대할 경우의 영향을 조사하였다. 영향 조사는 범람원에 걸친 계절별 어획, 홍수 감수 농업, 저수지 어업, 하구 어업, 범람원 가축 방목, 삼각주를 통한 연안으로의 침전물 이동과 같은 자연 인프라의 가치를 추정하였다. 누적 가치는 평균 연간 미화 1억 7,000만 달러 이상이며, 주로 타나 유역 하류의 소작농 및 목축업자에 대한 생계 유지 수단으로 사용되었다.

이러한 이익이 소멸 또는 감소하면, 결과적으로 하류 유역의 육상 자원 및 수자원에 대한 긴장이 높아질 수 있다. 또한 타나 유역의 자연 인프라는 현재 구축된 수자원 인프라(연간 미화 1억 3,900만 달러의 평균 가치)가 유인하는 서비스 관련 수자원 및 생물 다양성 공급의 이익도 지니고 있다. 타나 유역 댐의 폭포는 전력 판매 측면에서 연간 미화 최소 1억 2,800만 달러와 관개 측면에서 연간 미화 900만 달러 규모의 경제적 이익을 제공한다. 타나 유역의 수력 발전을 통해 국가 전력 수요의 65%를 공급하며, 나이로비 전역의 400만 인구에 수자원을 공급한다. WISE-UP 결과를 미루어 볼 때, 나이로비 수자원 기금(Nairobi Water Fund)에서 추진하는 투자 사례와 같이, 상류 유역 내 자연 인프라에 대한 현재 투자 규모를 확대하면 미래 기후변화에 직면한 상황에서도 댐 성능 및 안전 이익을 개선할 수 있을 것으로 기대된다.²

기준 3: NbS는 생물다양성 및 생태계 건강성을 증대시킨다.

지침:	지표
NbS는 생태계가 제공하는 재화 및 서비스에서 비롯되기 때문에 생태계 건강에 대한 의존도가 높다. 생물다양성 손실 및 생태계 변화는 생태계 시스템의 기능 및 건강성에 상당한 영향을 미칠 수 있다. 따라서 NbS 설계 및 이행으로 인해 생태계 건강성에 피해를 주지 않아야 하며, 생태계의 기능 및 연결성 강화 방안을 선제적으로 모색해야 한다. 이를 통해, NbS의 장기적 회복탄력성과 내구성 또한 확보할 수 있을 것이다.	3.1 NbS는 생태계 현황에 대한 근거 기반 평가 및 생태계 파괴와 손실에 대한 주요 동인에 직접 대응한다. 지침: 자연을 활용한 해법 개발을 위해서는, 현재 고려 중인 생태계가 어떠한 상태인지 자세하게 이해해야 한다. 광범위한 수준에서 현지 지식과 과학 정보를 모두 활용하는 기준 평가(baseline assessment)를 수행하여 생태계 상황뿐만 아니라 생태계 손실의 동인, 실질적 개선을 위한 옵션의 속성을 충분히 파악할 수 있어야 한다.
	3.2 명확하고 측정 가능한 생물다양성 보전 성과를 식별하고 벤치마킹하여 주기적으로 평가한다. 지침: NbS의 설계, 모니터링 및 평가에서 정보를 뒷받침할 수 있도록 생물다양성의 핵심 가치를 강화하는 지표를 설정해야 한다. 각 NbS에 대한 목표의 유형은 다를 수 있다. 예를 들어, 목표가 생태계 복원 면적의 비율일 수도 있고, 핵심종의 복구일 수도 있다.
	3.3 모니터링은 NbS로 인해 자연에 발생하는 의도하지 않은 부정적 결과의 주기적 평가를 포함한다. 지침: 생태계는 상호 의존적 요소 및 과정으로 인한 복잡한 속성이 있다. 특정 개입 조치나 기타 외부 변화에 대해 생태계가 어떻게 반응할 것인지에 대해서는 어느 정도 불확실성이 항상 존재한다. 따라서 NbS를 설계하고 모니터링할 때, 해법 자체의 생태적 기반을 손상시킬 수 있는 예상치 못한 위험을 최소화하고 완화할 수 있도록 해야 한다.
	3.4 생태계 건강성 및 연결성을 강화하는 기회를 식별하고 NbS 전략에 통합한다. 지침: NbS를 활용하면 공학과 같은 다른 유형의 개입으로는 불가능한 생물다양성 보전 및 생태계 관리 노력을 강화할 기회를 얻을 수 있다. 보전 성과를 명시하여 관리하는 자연 생태계 근처에서 이행되는 NbS의 경우, 생태계 연결성을 확장할 수 있도록 설계해야 한다. 또한 복원에서 의도적으로 기존 식생의 종구성을 선택하는 방법처럼 손실된 기존 생태계의 종을 재도입하도록 설계할 수도 있다.

생물다양성 순이익

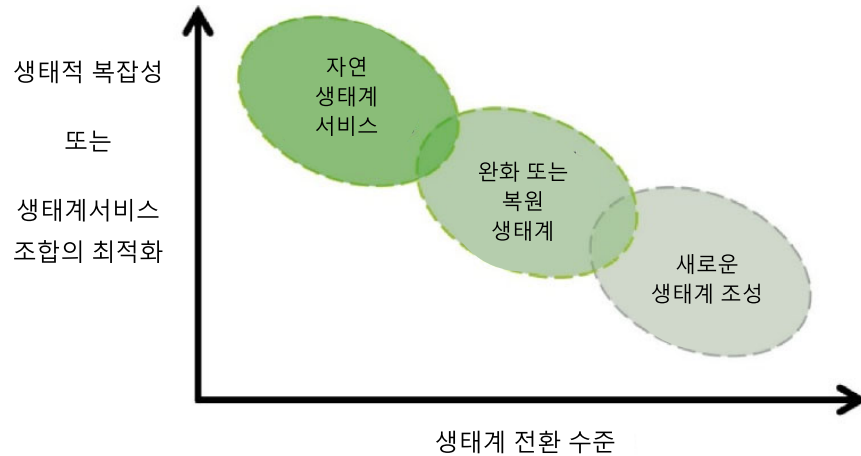


그림 8 생태적 복잡성 및 생태계서비스 최적화, 생태 공학 수준 간의 상관 관계(출처: Balian, Eggermont & Le Roux (2014))



그림 9 메드메리 프로젝트 항공 조감도. 현지 이해관계자들은 환경청과 함께 기존 제방이 110m 폭으로 붕괴되면서 조수가 유입되어 183ha 규모의 새로운 조간대 서식지가 조성된 것을 확인하였다. © Environmental Agency. Open Government Licence v3.0에서 라이선스를 갖는 공공 정보 포함.

사례 연구: 생물다양성 증가의 사례-NbS를 활용한 대규모 연안의 재정비를 통해 생물다양성 서식지를 (재)창출할 수 있다.

영국은 지난 50년간 독과 방파제 등을 통한 경험을 바탕으로 연안 범람과 연안 폭풍에 대응할 접근법을 수정하고 있다. 메드메리(Medmerry) 프로젝트는 연안 보호 인프라의 대규모 관리 사례 중 하나로 해안선이 내륙으로 후퇴하는 공학적 인프라 조정과 자연 연안 식생을 물리적 보호에 활용한 통합적 방식이다. 이를 통해 물이 내륙에 가까워지지만 인근 도시의 홍수 위험은 감소하는 한편, 주변 육지는 점차 많은 생물종의 생물다양성 서식지로 조성된다.³

이 프로젝트는 과학 연구와 함께 체계적으로 수행되면서, 인공구조물의 붕괴에서 얻은 시사점을 제시하고 자연 재해에 의한 피해를 평가하였다. 또한 360명의 주민이나 자산 소유자(대부분 연안 농업인) 등 현지 이해관계자의 지식과 경험의 가치를 확인하였다. 이 재정비 사업은 정부와 현지 이해관계자들이 공동 관리하고 있으며, 현재 진행되고 있는 기타 유사 실험이나 경험에 정보를 제공한다는 확고한 목표를 지닌다.⁴

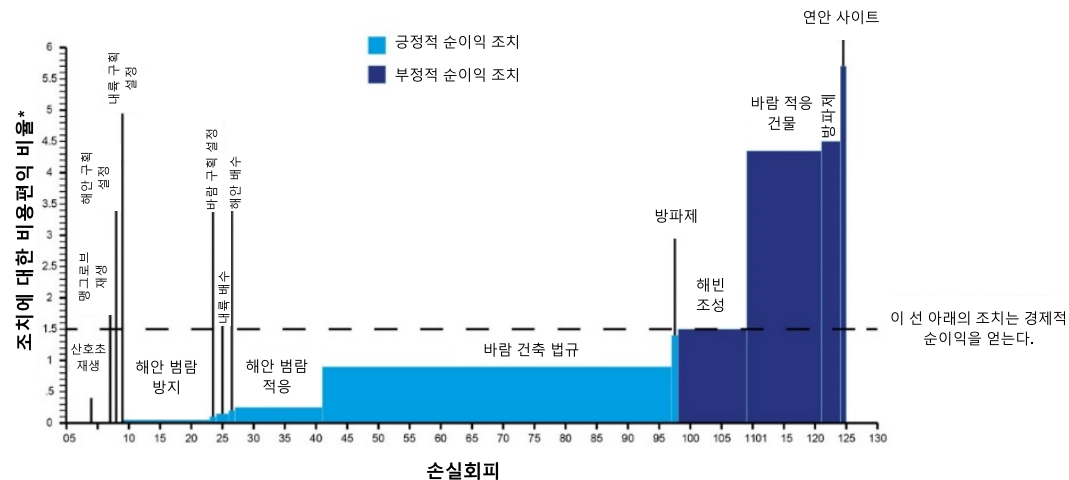
3 Thomas, A. *Medmerry Coastal Realignment: Success for People and Wildlife*. (RSPB, unpublished) .

4 Pethick, J. (2002). Estuarine and tidal wetland restoration in the United Kingdom: policy versus practice). *Restoration Ecology* 10: 431–437. <https://doi.org/10.1046/j.1526-100X.2002.01033.x>

기준 4: NbS는 경제성이 있다.

지침:	지표
투자 수익률, 개입의 효율성과 효과성, 이익과 비용 분배의 형평성은 NbS 성공의 핵심 결정요인이다. 이 기준은 설계 단계와 이행 모니터링을 통해 경제적 실행 가능성을 충분히 고려할 것을 요구한다. NbS의 지속가능성을 위해 경제적 측면을 반드시 고려해야 하며, 여러 세대에 걸친 장기적 목표와 계획의 맥락에서 개발된 단기적 조치와 장기적 이익은 단기적 비용과 균형을 이루어야 한다. 경제적 실행 가능성을 충분히 설명하지 못할 경우, NbS는 단기 프로젝트에 그칠 위험이 있다. 이 경우, 프로젝트가 종료되고 나면 제공된 해법과 이익의 영속성을 확보하지 못할 것이고,景观 및 지역사회는 이전보다 못한 상황이 될 가능성도 있다. 자연의 가치 평가를 위한 혁신적 증거 기반의 도구와 더불어, NbS가 시장과 일자리에 기여한다는 인식을 통해, 창의적이며 혼합된 NbS 재정 지원을 장려할 수 있으며 장기적 성과의 가능성을 높일 수 있을 것이다.	4.1 NbS와 관련하여 직간접적으로 이익을 얻는 자와 비용을 부담하는 자를 식별하고 명문화한다. 지침: 직접/간접적인 재정/비재정 요인을 포함하여 NbS로 도출된 주요 이익을 식별하고 명문화하는 것은 시간의 경과에 따른 경제적 실행 가능성을 평가하는 데 핵심적 구성 요소이다. 이와 같은 정보는 이익을 얻는 자와 비용을 부담하는 자가 누구인지에 따라 달라진다. 4.2 비용 효율성 조사는 모든 관련 규제 및 보조금으로 인해 발생할 수 있는 영향을 포함하여 NbS를 뒷받침할 수 있도록 한다. 지침: 장기적 경제 및 재정 지속가능성을 고려하지 않고 선행 비용에 과도하게 투자하는 것은 실효성에 부정적 영향을 줄 수 있다. 비용 효율성 조사를 통해 선행 비용과 반복 비용 대비 예상되는 장기적 이익을 검토할 수 있으며, 주요 가정 사항을 명료하게 이해하고 시험하며 검증할 수 있을 것이다. 4.3 NbS 설계 효과는 관련된 모든 외부 요소를 고려하여 현재 가용한 대안 해법 대비 정당화되어야 한다. 지침: NbS의 핵심 속성은 최소 하나의 사회적 과제에 대해 경제적으로 실효적이며 효율적인 방식으로 해결할 수 있다는 것이다. 다시 말해서, 해법의 비용 효율성과 경제성은 현재 가능한 대안과 비교하여 검증해야 한다. 대안 해법에는 다른 자연기반해법(예: 범람원 관리 대신 유역관리), 기존 해법과 다른 자연기반해법의 조합, 또는 공학적 인프라와 같은 기존 접근법으로 자연기반해법을 완전히 대체하는 것이 포함될 수 있다. 4.4 NbS 설계에서는 시장 기반, 공공 부문, 자발적 약속 및 규제 준수 지원을 위한 조치와 같은 자원과 관련된 옵션을 고려해야 한다. 지침: NbS는 여러 이해관계자들에게 동시다발적으로 다양한 이익을 제공하기 때문에 재원이 일부 제한될 수 있으며, 이에 따라 장기적 실효성이 저해될 수 있다. 예를 들어, 민간 투자자들은 공공 재화 운송의 비용을 부담하려 하지 않거나, 공공 당국은 민간에게 발생될 것으로 보이는 이익에 대한 비용 부담을 꺼릴 수 있다. 따라서 다양한 재정 메커니즘을 통합하는 자원 조달 패키지가 필요할 수 있다. 투자 출처에는 위험과 이익을 고르게 분산시키도록 공공 부문 기금, 인센티브 및 저금리 대출, 민간 부문 대출 및 자본, 공공-민간 파트너십, 자선 및 자발적 기부 또는 상기의 조합이 포함될 수 있다.

경제적 실행 가능성



*조치 간의 시너지 또는 역시너지(dis-synergy)는 반영하지 않는다(예: 방파제 뒤 방조제 건설).

그림10 해안 생태계 투자 및 기타 조치를 통한 자연 재해 및 기후변화로부터의 해안 보호에 대한 비용편익 분석, 바베이도스(Mueller and Bresch 제작, 2014, source: ECA 실무그룹, CCRIF)



그림 11 포크스톤 국립 공원, 바베이도스 © Gary J. Wood/Flickr

사례 연구: 기후 위기에 대한 NbS로서 연안 생태계 관리⁵

바베이도스(Barbados)에서 기후 위기로 인한 잠재적 경제 손실액은 2030년까지 연간 미화 2억 7,900만 달러까지 증가할 수 있는 것으로 나타났다. 이 손실액은 2030년까지 경제 개발로 누적 자산이 증가함에 따라 잠재적으로 발생할 수 있는 추가 손실의 연평균 산정액인 미화 8,400만 달러를 반영한 것이다. 고강도 기후변화 시나리오(해수면 상승, 강력한 허리케인 증가, 지반 침하)의 경우, 2030년까지 연 손실 추산액으로 미화 총 2억 7,900만 달러에 미화 5,600만 달러가 추가된다. 2030년까지 고강도 기후변화 시나리오에서 전망되는 손실은 GDP의 2%에서 9%까지 증가할 것이다. 바베이도스는 해안 양빈 및 산호초와 맹그로브 회복 등 위험성 완화 사업의 이행을 통해 상기 손실 추정액의 3분의 1 이상을 경제적인 방식으로 줄일 수 있다.

바베이도스의 서해안에 위치한 포크스톤 해양 박물관(Folkestone Marine Park)을 보호하고 산호초 및 맹그로브 숲을 회복하는 데 드는 비용인 연간 미화 100만 달러로 매년 미화 2천만 달러까지 손실을 줄일 수 있다. 추가적인 이익으로는 자연 복원 및 서식지 재건과 더불어 생태관광 증진을 들 수 있다. 또한 맹그로브 숲은 5~7m의 파도에도 손상되지 않으며, 퇴적물을 가두기 때문에 침식을 완화할 수 있다. 다만 포크스톤 해상공원 내 맹그로브 숲 재생을 위해서는 재정 자원뿐 아니라 문화적 변화 또한 필요하다. 현재 맹그로브는 모기의 번식지로서 악취가 발생하고 해양 접근성을 저해한다는 부정적 인식이 있기 때문이다. 맹그로브 숲 조성을 위한 초기 활동이 이루어지고 있지만 자리를 잡기 전까지는 폭풍으로 인해 모두 쓸려나갈 수도 있다. 궁극적으로 해안피해를 100% 저감할 수 있으려면 맹그로브 숲이 성숙단계에 이르러야 한다.

5 Mueller, L. and Bresch, D. (2014). 'Economics of climate adaptation in Barbados – Facts for decision making'. in: R. Murti and C. Buyk (eds.), *Safe Havens: Protected Areas for Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation*, pp. 15-21. Gland, Switzerland: IUCN. <https://portals.iucn.org/library/node/44887>

기준 5: NbS는 포용적이고 투명하며 실행력을 가진 거버넌스를 필요로 한다.

지침:	지표
이 기준은 NbS가 다양한 이해관계자 특히, 권리자의 우려 사항을 인식하고 관여하여 대응할 것을 요구한다. 우수한 거버넌스 계획은 개입의 지속가능성 관련 위험성을 완화할 수 있을 뿐만 아니라 '사회적 허가'를 강화할 수 있다. 역으로, 타당하게 의도된 조치도 거버넌스 조항이 충분하지 못하면 이익의 정당성과 비용 공유의 조정에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. NbS는 상위 수준의 법 및 규제 조항을 최소한의 수준에서 준수하고 이에 부합해야 하며, 법적 책임과 의무를 명시해야 한다. 그러나 대부분 자연 자원의 경우처럼, 기본적인 준법 사항을 지역사회와 기타 영향권의 이해관계자가 적극적으로 준수하도록 유도하고, 이들에게 권한을 부여하는 보조 메커니즘으로 보완할 필요가 있다.	5.1 NbS 도입을 시작하기 전에 피드백과 갈등 해결 메커니즘을 설정하고 만장일치의 동의를 얻어 모든 이해관계자가 사용할 수 있도록 한다. 지침: 피드백 및 갈등 해결 메커니즘에는 불만 사항을 접수하고 해결책을 제시하기 위해 일련의 명료한 절차, 규칙, 규율에 따라 운영하는 공식적, 합법적 또는 비공식적, 비법률적 불만 제기 시스템이 포함된다. 효율적 갈등 해결 메커니즘의 특징으로서, 영향권의 이해관계자 간 수용 정도 및 합리성, 투명성, 권한 기반 접근법의 고수와 활용을 들 수 있다. 이와 같은 갈등 해결 메커니즘은 참여와 대화에 기반하고, 예측 가능하고 공평한 방식으로 운영되어야 한다. 5.2 성, 연령 또는 사회적 신분과 관계없이 상호 존중과 평등에 기반한 참여가 이루어져야 하며, 자유롭고, 우선적이며, 정보에 입각한 동의(Free, Prior and Informed Consent, FPIC)에 대한 토착민의 권리를 인정해야 한다. 지침: 거버넌스 계획의 효율적 기능을 확보하기 위해서는, 영향을 받는 모든 이해관계자가 적절한 시간에 정확한 정보를 얻을 수 있어야 하며, 이들이 제시하는 의견을 비중 있게 다루어야 한다. 이를 통해, 과거 배제되었던 그룹의 존엄성을 존중하고 참여를 장려함으로써 절차에 적극적으로 포함될 수 있도록 의식적인 노력이 이루어져야 한다. 이는 NbS 도입이 토착민의 토지 및 영토에서 이행되거나 영향을 미치고, 도입 및 결과에 대한 토착민의 권리가 확립된 FPIC 프로토콜을 따라야 하는 경우 특히 중요하다. 5.3 NbS에 직간접적으로 영향을 받는 이해관계자를 식별하고 NbS 도입의 모든 절차에 참여하게 한다. 지침: 이해관계자 매핑 및 분석을 통해, NbS에 직간접적으로, 긍정적 또는 부정적 영향을 받을 수 있는 이들을 식별한다. 이를 통해 이해관계자들이 설계 및 이행 과정에 참여하고, 자신의 권리와 이해를 명확히 유지할 수 있도록 옹호하며, 필요한 경우 향후 이들이 소외되지 않도록 기회를 부여할 수 있을 것이다. 5.4 의사 결정 과정은 참여하고 영향을 받는 모든 이해관계자의 권리와 이익을 명문화하고 이에 대응한다. 지침: NbS 의사 결정 과정의 주요 단계들을 투명하고 공개적인 방식으로 명문화하는 것이 중요하다. 이를 통해 책무를 강화할 수 있으며, 논란이 있거나 의견이 불일치하는 경우에 조율을 위한 강력한 기반을 마련할 수 있다. 의사 결정에 어떠한 이해관계자가 참여하였는지, 그 역할은 무엇인지 기록하는 데 특히 주의를 기울여야 한다. 이는 심각한 형평성 문제가 영구 지속될 경우, 참여의 의미와 효율성을 강화할 수 있도록 절차를 조정할 수 있다는 측면에서 특히 중요하다. 5.5 NbS 규모가 법적 허용범위 경계를 넘어 확장되면 법적 허용범위 영향권 내 이해관계자 간의 공동 의사 결정 체계를 확립한다. 지침: 생태계는 정치 및 행정적 국경을 따르지 않는다. 관련 당국 간 초국경 협력 협정을 체결하여 국가 경계를 초월한 NbS 계획 및 이행이 가능하며 접근법과 이상적 성과에 대한 긴밀한 협업 및 일관성을 확보할 수 있다.

포용적 거버넌스

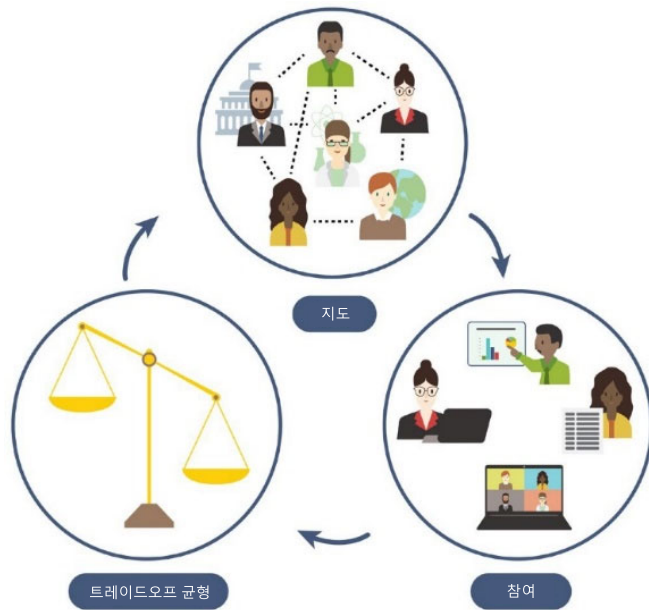


그림 12 NbS의 즉각적이고 장기적인 성과는 참여, 관리, 리더십의 포용적이고 투명한 절차에 따라 달라진다. © IUCN



그림 13 'dreaming' 실무에서 앤트워프 내 선형 공원에 대한 실험의 공동 개발. © Stadslab 20150, Antwerp, 17.09.2017

사례 연구: 신트 안드리스(Sint Andries) 도시 NbS의 협력적 계획 및 이행

도시 계획자는 도시 내 NbS의 계획 및 이행 시, 협력적 거버넌스 메커니즘에 대해 열린 자세를 가져야 한다. 이와 같은 메커니즘에는 설계 및 이행 과정에서 다양한 행위자를 포함하는 과정뿐만 아니라 장기적으로 NbS를 운영하고 실현하기 위한 새로운 제도 확립을 고려하는 것도 포함된다. 2017년 앤트워프(Antwerp)에서 물 안보에 도움이 되는 여러 NbS 간의 연결을 위해 추진한 녹색 통로(green corridor)는 신트 안드리스 지구의 당국과 시민이 참여한 희망적 사례라고 할 수 있다. 이 사업에서 물을 저류할 수 있고 하상 침투가 가능한 식생수로 등의 해결방안이 제시되었다.

다양한 배경, 전문성 및 지식 체계를 갖춘 사람들이 참여하였고 그들이 제공하는 구두 정보들도 수집되었다. 이같이, NbS에 대한 이해와 및 비전을 공유하여 시민들이 현지 관련 기관을 인식하고 행위자 간에 NbS에 대한 주인 의식을 갖추는 방식으로 변화를 유도하였다. 신트 안드리스 사례를 분석함으로써, 투자자 주도의 거버넌스와 비교한 결과 협력적 거버넌스는 도시 NbS의 이행을 성공으로 이끄는 7대 핵심 요소 중 하나로 확인되었다.

기준 6: NbS는 주요 목표 달성과 여러 혜택의 지속적인 제공 사이에서 트레이드오프의 균형을 유지한다.

지침:	지침
토지와 자연 자원 관리에서 트레이드오프는 불가피하게 발생한다. 생태계는 방대한 이익을 제공하지만 모든 이들이 동일한 이익을 누리는 것은 아니다. 트레이드오프를 피할 수는 없지만, 공정하고 효율적인 방식의 관리는 가능하다. 이 기준은 NbS 지지자가 이와 같은 트레이드오프를 인식하여, 공정하고 투명하며 포용적인 절차에 따라 시간 및 지리적 공간 모두에 걸쳐 트레이드오프의 균형을 맞추고 관리하는 것의 필요성을 강조한다. 기준 7은 평가 신뢰도를 확보하고 모든 관련 정보를 공개하는 것과 함께, 가장 영향을 많이 받는 이해관계자 간의 트레이드오프를 관리하는 방식에 대한 합의를 포함한다. 공정하고 투명하게 트레이드오프 협의를 진행하여, 현지에서 기회 및 생계에 대해 잠재적으로 피해를 받는 이해관계자들과 트레이드오프로 인한 영향을 받는 이해관계자들에게 보상하고 장기적 NbS 성과를 위한 기반을 제공한다. 트레이드오프는 사회적 및 생태계 측면에서 한계가 있으며 이러한 한계를 초과하면 특정 가치나 이익이 영구히 손실될 수 있다는 점을 인식하는 것이 중요하다. 이와 같은 한계 초과에 대비하여 보호 장치를 확보하는 것이 필요하며, 그중에서도 생태계 건강성과 생태계 서비스의 장기적 안정화 속성에 대한 허용 한계가 초과되지 않아야 한다.	6.1 NbS 도입과 관련된 트레이드오프의 잠재적 비용편익을 명시적으로 인정하고 보호 장치 및 시정 조치를 안내한다. 지침: 모든 트레이드오프는 NbS의 전체 라이프사이클에 걸쳐 일련의 비용편익을 수반한다. NbS 보호 장치의 핵심 기능은 필수 트레이드오프로 인해 사회의 가장 불리한 요소가 부정적인 영향을 받지 않게 하거나 도입의 이익에 대한 접근을 거부하는 것이다. 따라서 트레이드오프의 비용편익을 이해하고 영향을 받는 이해관계자들 사이에 공유하며 주기적으로 재검토하는 것이 중요하다(6.3). 6.2 여러 이해관계자의 책임과 함께 토지 및 자원에 대한 사용 및 접근 권리를 인정하고 존중한다. 지침: 특히 취약 그룹 및 소외 그룹에 대하여 토지 및 자연 자원에 대한 접근, 사용 및 제어 관리에 대한 법적 및 관례적 권리를 존중하고 유지시킬 필요가 있다. NbS와 관련하여 이해관계자 그룹의 권리, 사용 및 책임은 적절한 도구를 사용하여 이해관계자 분석 또는 매핑 결과를 바탕으로 분석 및 평가되어야 한다(5.3). 이는 토착민 지역사회와 관련하여 사전통보승인(FPIC)을 반드시 받아야 하는 경우 특히 중요하다(5.2). 6.3 상호 합의된 트레이드오프 한계를 준수하고 전체 NbS의 안정성에 대한 위협 여부를 확인하기 위해 확립된 보호 장치를 주기적으로 검토한다. 지침: 위협을 피할 수 없는 경우, 보호 장치를 반드시 마련하고 주기적으로 검토하여 개입의 부정적 결과를 예측하고 피할 수 있도록 한다. 특히 트레이드오프의 불균형이 시간이 지남에 따라 변할 수도 있으며 모든 이해관계자들이 동일한 영향을 받지 않는다는 점도 고려해야 한다. 따라서, NbS 설계 및 전략은 검토 주기와 방법을 포함하여 이익과 비용을 다룰 대상을 명시해야 한다. 보호 장치는 생물다양성(예: 보호 목적의 특정 구역 별도 마련 또는 어획 시간 제한 등)이나 사람(예: 절차적 – 불만사항 메커니즘, 협의 의무, 청원이나 실사에 대한 권리 – 계약, 법 및 규제 조항)에 대하여 마련할 수 있다.

트레이드오프의 균형

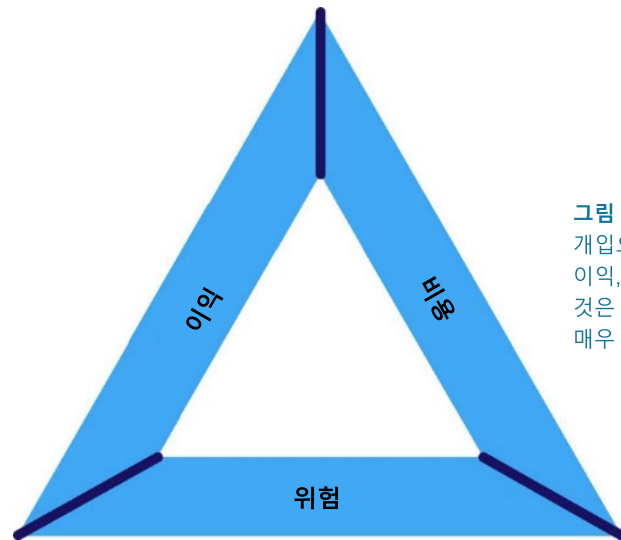


그림 14 시간의 경과에 따라 개입으로 인해 발생하는 이익, 비용, 위험을 이해하는 것은 트레이드-오프 균형에 매우 중요하다 © IUCN

그림 15 힐사보전그룹 회의, 2015년, 방글라데시 바리살(Barisal). © WorldFish, Flickr



사례 연구: 격차 확인을 통한 시사점 – 방글라데시 식량 안보 및 어류 보전

방글라데시는 인구의 11%가 어업에 의존하며, 힐사(Hilsa)라는 어류는 방글라데시의 주요 식량 중 하나로서 2016년 국가 GDP의 1%를 차지한다. 힐사 개체군은 1990년대에 급격하게 감소하여, 300만 어업인의 생계를 위협하였다. 어류 감소의 주요 원인은 과도한 어획 및 서식지 훼손으로 확인되었다. 식량 안보 및 경제 개발의 주요 사회적 과제를 다루고자 2003년에 힐사 어획관리 실행계획(Hilsa Fisheries Management Action Plan)이 마련되었다. 행동계획은 양식 및 산란지 보호구역 설정, 개체군 회복을 위한 연간 일시적 어업 금지 이행, 어류보호보전법(Protection and Conservation of Fish Act) 시행 등을 포함하였다. 동시에, 트레이드오프를 평가하고 어획 금지로 인한 손실을 해결하기 위해 생태계서비스 계획에 따른 지급 계획을 수립하여 해당 어업 금지 구역에 대한 보상으로 어민들에게 쌀을 제공하였다. 시간이 지나면서 어류 개체 수가 증가함에 따라, 식량 가용성 및 어획에 의한 수익도 증대되어, 의약품 구입에 많은 현금을 지원하고 기후변화에 대한 회복탄력성을 강화하는 등 보건 개선 등의 추가적 공동 이익도 유도되었다.

그러나, 예상치 못한 부정적 결과와 지식 격차가 있었다. 어업은 예상만큼 빠르게 회복되지 않았고, 가장 영향을 많이 받은 이들의 식단에 단백질이 부족했으며, 어업인들은 어업 금지 기간 중 대출을 받을 수밖에 없는 상황이었다. 이러한 트레이드오프 상황이 이해관계자들에게 미치는 영향은 매우 다양했다. 이익과 비용은 해당 이해관계자가 어업의 공급 사슬에서 어디에 존재하는지, 어업인이 집중 어업 지역에서 상류 또는 하류에 있는지, 또한 보호구역에 얼마나 가까이 위치하는지에 따라 달라진다. 시장에 상당량의 어류가 공급될 때 어류 가격의 하락 등 단기 비용은 장기 이익에 앞서는 것처럼 느껴졌다. 트레이드오프의 재평가를 통해, 보상을 조정하고 소액 금융 지원을 높여주었다. 결과적으로, 어업인들은 힐사 보호에 자발적으로 협력한 것에 대하여 인센티브 보상을 받은 셈이 되었다.⁶

6 Reid, H. and Ali, L. (2019). *Ecosystem-based approaches to adaptation: strengthening the evidence and informing policy: Research results from the Incentive-based Hilsa Conservation Programme, Bangladesh*. London, UK: IIED. <http://pubs.iied.org/17625IIED>

기준 7: NbS는 근거에 기반하여 순응적으로 관리된다.

지침:	지표
이 기준은 NbS 이행 계획에 불확실성에 대응하고 생태계 회복탄력성을 효과적으로 활용할 수 있는 옵션으로써 적응 관리를 이행하는 조항을 요구한다. 생태계는 복잡하고 동적이며 자체적으로 조직되는 속성을 지니기 때문에, 어느 정도의 불확실성이 존재한다. 이는 예기치 못한 사회, 경제 또는 기후 상황에서 광범위한 대응책의 옵션을 수용할 수 있는 생태계의 회복탄력성을 의미하기도 한다. 적응 관리는 근본적으로 근거 기반이며, 토착, 전통 및 현지 지식뿐만 아니라 과학적 이해를 바탕으로 정기적 모니터링 및 평가를 통해 이행한다. 적응 관리 접근법을 선제적으로 채택하면, 도입의 전 과정에 걸쳐 적합성을 유지할 수 있으며, 불필요한 투자 중복이나 투자 실패의 위험을 최소화할 수 있을 것이다.	7.1 NbS 전략은 정기적인 점검과 사업 수행의 평가를 위한 기초로 수립되고 사용된다. 지침: NbS 전략은 기본적으로 이면의 논리적 근거, 의도된 결과의 명시, 조치를 통한 결과 달성 방법의 명확한 이해를 포함한다. 또한 NbS 전략은 현재 주요 경제, 사회, 생태적 상황에 대한 정보가 뒷받침되어야 하며, 상황 변화에 대한 추정을 명시해야 한다. 7.2 도입의 전 과정에 걸쳐 모니터링 및 평가 계획을 개발하고 이행한다. 지침: 모니터링과 평가 계획은 NbS 전략이 효율적으로 의도된 결과를 도출하여 사회적 과제를 해결하는지, 위험 또는 예상하지 못한 영향으로 인해 전략이나 조치를 변경할 필요가 있는지 이해하기 위한 핵심 요구사항이다. NbS에 기타 개입이나 접근법과 시너지가 있다면, 모니터링 및 평가 계획에 포함해야 한다. NbS 전략의 핵심 요소 상 변화가 관찰되고 지속되는 경우(7.1), 적응 관리 대응에 착수하도록 한다. 7.3 적응 관리를 이행하는 반복 학습 체계를 전 과정에 적용한다. 지침: NbS 관리는 근거 기반 학습으로 주도되어야 한다. 반복 학습은 적응 관리 조치에서 정보를 제공하는 데 필수적이며, NbS 도입에 영향을 주는 요인들의 대응 방안으로써 고려할 수 있다. 이 기준은 지표 7.1과 7.2에서 지속적인 피드백을 제공하여 NbS 도입을 학습하고 조정할 수 있다. 이상적으로 반복 학습을 제도로 확립하여 NbS 도입이 종료된 이후에도 유지될 수 있어야 한다.

적응 관리

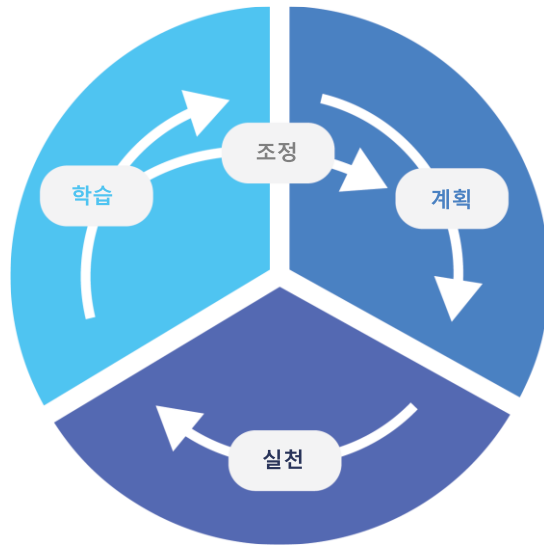


그림 16 증거 기반의 적응 관리를 통해 해법의 성공적 이행과 장기적 지속성에 대한 기회를 크게 높일 수 있다. 순응적 관리 접근법을 취하기 위한 강력한 기반을 마련하여 계획하고 학습. © IUCN



그림 17 복원 및 재배를 위해 황소가 악화된 토지를 경작하고 있다. 신양가 주(Shinyanga) © Edmund Barrow

사례 연구: 신양가 주(Shinyanga)

탄자니아 서북부와 빅토리아 호(Lake Victoria) 서부에 위치한 신양가주는 50,000km² 불과한 면적에 225만 명의 인구가 거주하고 있다. 인구 밀도가 높기 때문에, 심각한 토지 개간 및 황폐화 문제가 가중되고 있다. 1985년에 외래 수종 식재를 위한 국가복원사업(National Restoration Initiative, HASHI)을 착수하였다. 하나의 중앙 양묘장에서 100만 그루 이상의 외래 묘목을 약 700개의 마을로 분배하였다. 그러나, 이 사업이 좋은 성과를 거두지는 못했는데, 그 이유 중 하나로 마을 주민의 주인 의식 부재를 들 수 있다. 적응 관리를 통해 참여를 높이는 접근법을 취했는데, 이는 장기적 성과를 위한 핵심적 선택이었다. 현지 마을 주민들은 “HASHI 수목”이 아니라 토착민 고유의 수종을 원했다. 이 복원 사업(HASHI)의 하향식 접근법은 현지 주민과 관련 기관이 참여하지 않아서 실패하였다. 마을 주민들의 현지 역량을 구축하고, 주민과 기존 단체와 협력하여 복원 활동을 재설계하는 것이 새로운 우선 과제가 되었다.

성공적인 산림 복원에 필요한 요소들을 통합하고자, 공식/비공식 현지 단체를 고려하였다. 이후 2004년까지 300,000헥타르 이상이 복원되었고, 그 가치는 월간 1인당 미화 14달러였다. 거의 모든 가정이 이 지역 복원 사업에 참여하였으며 토지가 없는 이들과 여성 가장의 가구에 토지가 할당되었고, 그룹 및 마을의 복원 면적이 확대되었다. HASHI는 선구적인 참여 접근법을 채택하여 하향식 절차를 대체하였다. 1986년에는 정부의 중앙 관리가 이루어졌던 하나의 양묘장만 운영되었고 탄자니아의 ‘사막’이라 불렸던 지역이었으나, 2004년에는 1,000개가 넘는 소규모의 개인 양묘장이 설치되었고, 300,000헥타르 이상의 삼림지대가 복원되었다. HASHI는 프로젝트에서 비롯하여 프로그램으로 확장되었으며, 1986년부터 현재까지 35년 동안 적응 관리 대응의 관련성을 유지하여 캠페인으로 발전하였다.⁷

7 Barrow, E. (2014). ‘300,000 Hectares Restored in Shinyanga, Tanzania — but what did it really take to achieve this restoration?’. *SAPIENS* 7(2). <https://journals.openedition.org/sapiens/1542>

기준 8: NbS는 법적 허용범위 내에서 지속가능하며 주류화된다.

지침:	지표
이 기준은 장기적 지속가능성의 관점에서 NbS 도입을 설계하고 관리하는 것과 부문별로 국가의 기타 정책 체계를 고려하고 협업하여 조정하는 것을 요구한다. NbS의 주류화에 다양한 접근법이 존재하지만, 모든 접근법에서 전략적 소통과 참여를 중요하게 생각한다. 관련 대상은 개인(공공, 학계), 기관(국가 정부, 스타트업, 산업계 및 단체), 전 세계 네트워크(지속가능발전목표(SDGs), 파리 협정)를 포함한다.	8.1 NbS 설계의 이행 경험과 관련 시사점을 공유하여 전환적 변화를 촉진한다. 지침: 전환적 변화의 특성으로 규모의 확대(정책이나 프로그램의 주류화), 외부로의 규모 확장(지리적 또는 부문별 수준에서의 확장), 또는 NbS의 반복 과정을 들 수 있다. 설계 및 이행의 과정을 반복하는 것에 관심이 있는 개인과 이해관계자들을 대상으로 해당 과정에 따른 시사점을 확보하고 문서로 정리하며 공개하는 것이 중요하다. 이러한 대상에는 의사결정자, 투자자 및 기타 공공과 민간 부문의 NbS 사용자가 포함된다.
	8.2 NbS를 통해 정책 및 규제 체제를 정보로 뒷받침하고 강화하여 NbS의 활용과 주류화를 촉진한다. 지침: NbS 이행 시, 이미 존재하는 다양한 정책, 법 및 부문별 규제를 따라야 하며, 이 중 일부는 일관성이 떨어지거나 상호 강화의 관계가 아닐 수 있다. 일부 상황에서 일관성 없는 정책과 규제는 NbS의 효율적 확산을 제한할 수도 있으며, 시간의 경과에 따라 중요 생태계 기능의 손실을 가져올 수도 있다. 이러한 상황에서, a) 정책, 규제 및 법적 한계를 인식하고, b) 지자체 및 국가의 의사결정자뿐만 아니라 주요 이해관계자들과 협업하여 장애물을 파악하며 효율적인 대응책 및 기타 가능한 해법을 식별하는 것이 중요하다.
	8.3 NbS는 관련 상황에서 유엔토착민권리선언(United Nations Declaration on the Rights of Indigenous Peoples, UNDRIP)을 포함한 인간의 웰빙, 기후변화, 생물다양성, 인권에 대한 국가 및 국제 목표에 기여한다. 지침: NbS는 국가 경제, 사회 및 보전 목표에 유의미한 기여를 할 수 있으며, 기후변화, 인권, 인류 발전, 생물다양성에 관한 국제 과정의 국가 공약을 완수하는 데 도움이 된다. 이러한 연결 관계를 명시하여 명문화하고 소통하는 것은 NbS의 인지도와 역할을 국가적 수준에서 강화하고, 국내 정책 공약뿐만 아니라 사회적 지원을 확보하여 장기적 지속가능성을 강화하는 데 도움이 된다.

주류화 및 지속가능성



그림 18 국가와 국제 사회가 SDG 등의 공약에 가시적으로 기여하여 해법의 지속가능성을 크게 강화할 수 있다. © UN



그림 19 엘살바도르의 파즈강(Paz River) 유역 내 맹그로브 재조림. 현지 주민은 어업, 목재 및 딸감을 습지와 맹그로브에 의존하고 있다. © Orsibal Ramirez/IUCN.

사례 연구: 엘살바도르의 본 챌린지(Bonn Challenge)

엘살바도르는 본 챌린지 공약을 통해 2030년까지 100만 헥타르의 산림 복원을 약속하였다. 2017년 12월부터, 산림 경관 복원(Forest Landscape Restoration, FLR) 사업을 통한 227개의 복원 프로젝트로 총 122,093헥타르가 복원되고 있다. 관련 이익에는 생물다양성 손실을 회복하려는 노력의 일환으로, 직간접적 일자리 창출, 약 3,647,060 tCO₂e의 배출 감축, 보호 지역 또는 핵심 생물다양성 지역(Key Biodiversity Areas, KBA)에서 복원된 약 32,812헥타르가 포함된다. 엘살바도르에서 산림 경관 복원(FLR)은 10개의 각기 다른 국가 정책, 계획, 전략에 직접적으로 기여하였으며, 국가 생태계 및 경관 복원 프로그램(National

Ecosystem and Landscape Restoration Programme)을 통해, 10개 정책 간 시너지 등을 모색하여 시간적 및 공간적 규모를 고려한 조치가 마련되었다. 엘살바도르 내각의 환경지속가능성 및 취약성 담당 부처(Cabinet for Environmental Sustainability and Vulnerability)와 환경지속가능성 및 취약성 국가 위원회(National Council for Environmental Sustainability and Vulnerability) 등의 조직은 조정, 학습 및 적응 관리를 추진하는 목적뿐만 아니라, 기후변화 영향에 대응하여 산림 경관 복원 사업과 NbS를 제도적으로 확립시키는 목적의 메커니즘으로 활용되고 있다. 산림 경관 복원 사업의 목표는 유엔기후변화협약(UNFCCC)에 대한 국가 공약의 일환으로 수행된다.⁸

8 Dave, R., Saint-Laurent, C., Murray, L., Antunes Daldegan, G., Brouwer, R., de Mattos Scaramuzza, C.A., Raes, L., Simonit, S., Catapan, M., García Contreras, G. et al. (2019). *Second Bonn Challenge progress report. Application of the Barometer in 2018*. Gland, Switzerland, IUCN. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2019.06.en>

자연기반해법(NbS)을 위한 세계자연보전연맹(IUCN)의 국제 표준

* 발행일 | 2021년 11월

* 편집/번역 | 국립생태원 기후변화연구팀

* 발행인 | 국립생태원장 조도순

* 발행처 | 국립생태원 National Institute of Ecology(NIE)

33657 충청남도 서천군 마서면 금강로 1210

전화 041-950-5300 홈페이지 www.nie.re.kr

* 인 쇄 | 한국인쇄소공인연합 사회적협동조합

* ISBN | 979-11-6698-037-4 (93400)



INTERNATIONAL UNION
FOR CONSERVATION OF NATURE

WORLD HEADQUARTERS
Rue Mauverney 28
1196 Gland, Switzerland
Tel +41 22 999 0000
Fax +41 22 999 0002
NbSStandard@iucn.org
www.iucn.org

