

TNFD 적용을 위한 국내 활용가능 데이터 적용 방안 검토*

김은섭^{1,2,3)} · 김호석⁴⁾ · 이동근⁵⁾ · 최윤영⁴⁾ · 김다슬⁶⁾

¹⁾서울대학교 협동과정 조경학, 학생 · ²⁾서울대학교 융합전공 스마트시티 글로벌 융합, 학생 ·

³⁾서울대학교 지능형에코사이언스 특성화대학, 학생 · ⁴⁾한국환경연구원, 연구원 ·

⁵⁾서울대학교 농업생명과학대학 조경·지역시스템 공학부, 교수 ·

⁶⁾서울대학교 농업생명과학연구원, 연구원

Review of Domestic Data Application Strategies for TNFD Implementation*

Kim, Eun-Sub^{1,2,3)} · Kim, Hoseok⁴⁾ · Lee, Dong-Kun⁵⁾ ·

Choi, Yun-Yeong⁴⁾ and Kim, Da-Seul⁶⁾

¹⁾Interdisciplinary program in Landscape Architecture, Seoul National University, Seoul,
South Korea, Student,

²⁾Integrated Major in Smart City Global Convergence Program, Seoul National University, Seoul, 08826,
Republic of Korea, Student,

³⁾Specialized Graduate School of Intelligent Eco-Science, 4 Dept. of Landscape Architecture, Seoul National
University, Seoul, 08826, Republic of Korea, Student,

⁴⁾Korea Environment Institute, 370, Sicheong-daero, Sejong-si, Republic of Korea,

⁵⁾Department of Landscape Architecture and Rural System Engineering, College of Agriculture and Life
Sciences, Seoul National University, 1 Gwanak-ro, Gwank-gu, Seoul, 08826, Republic of Korea, Professor,

⁶⁾Research Institute of Agriculture and Sciences, Seoul National University, Researcher.

ABSTRACT

The loss of biodiversity poses a significant threat not only to business sustainability and investment risk but also to societal well-being. Nature serves as a crucial driver for long-term business viability and economic prosperity. The Task Force on Nature-related Financial Disclosures (TNFD), established

* 본 논문은 환경부 한국환경산업기술원의 생태계 기반 탄소흡수원 조성·관리 기술개발사업(RS-2023-00218245)의 지원을 받아 작성되었습니다.

First author : Kim, Eun-Sub, Interdisciplinary Program in Landscape Architecture, Seoul National University,
Tel : +82-2-880-4885, E-mail : mr.solver92@snu.ac.kr

Corresponding author : Kim, Hoseok, Korea Environment Institute, 370, Sicheong-daero, Sejong-si, Republic of Korea,
Tel : +82-44-415-7748, E-mail : kimhoseok@gmail.com

Received : 19 December, 2023. **Revised** : 21 February, 2024. **Accepted** : 21 February, 2024

in September 2023, mandates that companies assess and disclose their impacts on nature. Despite this, many businesses lack a full understanding of their reliance on and impact upon natural capital and ecosystem services, leading to insufficient disclosures. This study evaluates the applicability of TNFD's assessment methodologies and indicators within a domestic context, highlighting the condition of nature and ecosystem services, and exploring potential synergies with national biodiversity policies. Our analysis suggests that TNFD necessitates a unique approach to the spatial and temporal data and methodologies traditionally employed in environmental impact assessments. This includes assessing the reciprocal influences of corporate activities on natural capital and ecosystem services via the LEAP framework. Moreover, in industries where the choice of specific indicators depends on unique sectoral traits, developing a standardized strategy for data and assessment indicators—adapted to local conditions—is crucial due to the variability in the availability of assessment tools and data. The proactive engagement of the private sector in ecosystem restoration projects is particularly promising for contributing towards national biodiversity objectives. Although TNFD is in its nascent phase, its global adoption by numerous companies signifies its potential impact. Successful implementation of TNFD is anticipated to deepen businesses' and financial institutions' understanding of natural capital and ecosystem services, thereby reinforcing their commitment to sustainable development.

Key Words: *Biodiversity, Ecosystem services, System of Environmental-Economic Accounting, LEAP approach*

I. 서론

기후변화에 대응하기 위한 탄소중립에 이어 생물다양성 손실을 막고 회복시키는 것을 목표로 하는 네이처 포지티브(Nature Positive; NP)가 주목받고 있다(Locke, H et al., 2021). Global Biodiversity Framework (GBF)는 2030년까지 육지와 해양의 30%를 보호지역으로 지정하고, 훼손된 생태계의 30%를 복원하며, 대기업과 금융기관에게 생물다양성 정보를 공개하도록 권고하는 등 총 23개의 실천목표를 제시하였다(CBD, 2022). 또한, 생물다양성 과학기구(IPBES)는 2019년에 약 100만 종의 동식물이 수십 년 내로 멸종될 위기에 처한 것으로 발표하였으며, 인간의 활동으로 인해 육지, 해양, 하천 생태계의 심각성 보고하였다(IPBES, 2019).

유엔은 2020년에 ‘글로벌 생물다양성 보고서

5’를 발표하여 국제사회가 10년 전에 합의한 20개의 생물다양성 실천목표(Aichi Target) 중 어느 하나도 달성되지 못하였다는 사실을 보고했다(CBD, 2020). 생물다양성의 손실은 기업의 리스크이다. 산림·물·농지 등은 경제적 가치를 발생시키는 환경 자산이다. ‘환경 자산’(environmental asset)은 식량·연료·약품 등을 공급하고, 이산화탄소를 흡수해 기후변화를 조정하며, 정신적·심미적 안정감과 문화적 혜택 등 다양한 서비스를 제공한다. 그리고 인간의 경제활동은 환경 자산이 제공하는 공급·조정·문화 서비스의 총체인 ‘생태계 서비스’(ecosystem service)에 깊이 의존하고 있다(Gu et al., 2021).

자연은 더 이상 기업의 사회적 책임 이슈가 아니라, 기후변화와 함께 핵심적이고 전략적인 리스크 관리가 대두됨에 따라, 비즈니스 및 재무의 전략, 위험 관리, 자본 배분 결정에 반영될

필요성이 제기되고 있다(TNFD, 2023a). 이러한 가운데 2022년 3월 민간 주도의 자연 관련 재무 정보 공시 태스크포스(Task force on Nature-related Financial Disclosure; 이하, TNFD)의 저개발국가 테스트용 베타 버전이 발표되는 등 생물다양성, 자연자본과 비즈니스 간 관계성에 관한 제 규정 마련 움직임이 빨라지고 있다(TNFD, 2022a). TNFD는 민간기업이나 금융회사가 자연 자본 및 생물다양성에 관한 리스크나 기회를 적절히 평가하여 공개하고, 자신의 사업에 미치는 영향을 평가함으로써, 자연에 부정적인 영향을 미치는 사업과 관련된 자금의 흐름을 전환해 긍정적인 효과를 발휘하는 것을 목표로 한다(TNFD, 2023a).

TNFD는 TCFD (Task force on Climate-related Financial Disclosure¹⁾) 권고안과 유사한 방식으로 ‘지배구조(Governance) - 전략(Strategy)- 위험 및 영향관리(Risk Management) - 지표 및 목표(Metrics & Targets)’의 4가지 핵심주제 아래 14가지 세부 공시 항목으로 구성되어 있으며, 일부 자연 특화 지표가 추가되었다(TNFD, 2023a). 기업은 TNFD 프레임워크에 따라 영향, 의존, 리스크, 기회를 평가하기 위해 Locate, Evaluate, Assess, Prepare(LEAP) 접근 방식 또는 기타 프레임워크를 사용할 수 있다. 여기서 ‘Locate’는 단순한 물리적 위치의 식별을 넘어, 기업 활동에 의해 영향을 받거나 의존하는 생태계 및 자연 자본이 높은 지역을 포괄적으로 파악하는 과정을 의미한다(TNFD, 2023b). 이후 ‘Evaluate’, ‘Assess’, ‘Prepare’ 단계를 통해 해당 지역에서의 기업 활동의 영향 및 의존성을 평가하고, 비즈니스 관련 위험과 기회를 측정 및 관리하는 전략을 수립한다. 즉, 기업의 사업 활동 전 지역에서 자연 자본 의존도

(dependency)와 영향이 높은 지역을 식별하고, 해당 지역의 환경 및 기업의 의존도와 영향의 중대성을 평가한 뒤, 비즈니스 관련 위험과 기회를 측정하고 평가하는 일종의 기업 내부 실사 절차가 필요하다(TNFD, 2023c). 따라서, TNFD는 LEAP 접근법을 기반으로 하여 업종별 지표 및 활용 가능한 도구 등을 통해 기업의 모든 활동으로 인한 리스크와 기회를 보고할 수 있도록 가이드라인을 제공하고 있다(TNFD, 2023d). 그러나, 많은 기업이 생물다양성 회복에 기여하기 위해 TNFD에 가입하고 있음에도 불구하고, 대부분의 기업, 투자자, 그리고 대출기관은 자연과의 종속성, 영향, 위험, 그리고 기회에 대한 이해가 부족하여 전략 및 자본 배분 결정에서 자연을 부적절하게 다룰 수 있다(TNFD, 2023e).

본 연구에서는 자연의 상태와 생태계 서비스를 중심으로 TNFD 적용을 위해 국내 활용가능한 데이터 가용 측면에서 검토하였다. 본 연구의 세부 목적은 다음과 같다.

1) TNFD의 프레임워크와 요구사항을 분석하여 국내 기업들이 자연의 상태와 생태계 서비스에 대한 영향을 명확히 이해하고 공개할 수 있는 방안 모색

2) TNFD의 LEAP 접근법을 국내 환경에 맞게 적용하기 위한 데이터 표준화 및 분석 방법 탐구

3) 국내 생물다양성 정책과 TNFD의 상호작용을 고려하여 국가 데이터의 활용성을 높이고, 생물다양성 보전에 기여할 수 있는 방안을 검토하였다.

이러한 세부 목적을 통해 본 연구는 기업과 투자자/금융기관이 TNFD 요구사항을 보다 효과적으로 이해하고, 국가 생물다양성 측면에서 유효한 정보를 주고받을 수 있도록 지원하고자 한다. 또한, 이 연구는 국가 생물다양성 정책과 TNFD 보고 사이의 상호작용을 통해 TNFD의 활용성을 높이는 방안을 제안함으로써, 국내 기업의 지속 가능한 발전을 촉진하고자 한다.

1) TCFD는 기후 관련 재무제표에 관한 공시를 민간이 주도해 촉구하기 위한 조직으로, G20 재무장관과 중앙은행 총재회의의 요청에 따라 금융안정사회(Financial Stability Board; FSB)가 설계해 2015년 12월에 발족했다.

II. TNFD 프레임워크와 평가방법

TNFD 권장 공시 사항은 기존 TCFD를 바탕으로 일부 수정 차용되어 설정되었다. 권장 공시 사항은 지배구조, 전략, 위험 및 영향 관리, 지표 및 목표 구조로 구성되어 있다(TNFD, 2023a). 지배구조는 자연자본에 대한 경영진의 관리 감독 등을 의미하고 전략은 자연자본 위험과 기회를 위한 조직의 사업, 전략, 계획을 말한다. 위험 및 영향관리는 조직이 자연자본의 위험을 어떻게 파악하고 관리하는지를 의미하며, 지표 및 목표는 조직이 자연자본 위험과 기회를 어떻게 측정하고 대응하는지를 의미한다. 이는 기후변화로 인한 자연자본이나 생물다양성 등을 포함한 물리적 위험과 전환 위험의 관점에서 분석하고 있다(TNFD, 2022c). 이러한 권장 공시 사항은 TCFD와 구조적으로 유사하지만, TNFD는 금융정보의 범위를 넘어 자연과 생태계 서비스와의 깊은 연결성에 중점을 두고 있다. 이는 생태계와의 상호작용, 자연자본에 대한 기업의 의존도 및 그 영향, 그리고 이로 인해 발생할 수 있는 위험과 기회 식별과 평가를 포함한다. 이러한 접근 방식은 TNFD를 TCFD와 차별화하며, 자연자본과 관련된 위험 관리 및 기회 포착에 대한 보다 광범위하고 구체적인 틀을 제공한다.

TNFD는 공개 대상이 되는 ‘자연 관련 재무적 정보’의 작성 방법으로 ‘LEAP 접근법’을 제시하고 있다(Figure. 1). LEAP 접근법의 첫 단계인 Locate는, 기업이 자사의 활동 지역에 따라 자연에 미치는 영향을 규명하고, 환경적 중요성과 생태계 서비스의 가치가 높으며, 기업 활동으로 인한 잠재적 영향이 큰 지역을 포괄적으로 식별하는 과정이다. 이는 기업이 자연자본에 대한 의존성과 영향을 종합적으로 이해하고, 관련 리스크와 기회를 효과적으로 관리할 수 있도록 우선순위 지역을 정의하는 데 도움을 준다. 이는 사업의 진행 과정에서 가치 사

슬 등이 다양한 환경보호 법령 및 규제에 부합하는지를 조사하는 것을 중요하게 여긴다. 특히, 생태·경관보전지역(자연환경보전법), 습지보호지역(습지보전법), 자연공원(자연공원법), 야생생물 보호구역(야생생물 보호 및 관리에 관한 법률), 생물권보전지역과 같은 특별 보호지역과의 관련성 조사가 우선적으로 필요하다. Evaluate(E)는 자연과 생태계 서비스의 악영향을 분석하는 것으로 영향지점에 대한 평가를 한다. 이를 통해 기업이 생태계 서비스에 미치는 영향과 기업의 생태계 의존성을 평가한다. TNFD 보고서에서는 전세계 산업분류기준에 근거하여 ENCORE라는 틀을 포함하여 국제적으로 활용될 수 있는 틀을 공시하고 있다. 또한, 바다, 담수, 육지, 대기 4가지 영역의 변화, 기후변화, 자원이용도, 오염도, 외래종 도입과 같은 분류방법을 바탕으로 측정과 병행하여 공시를 권고하고 있다. Assess (A)는 기업 경영의 위기 저감과 기회를 평가하는 것으로 자연과 생태계로 인한 기업의 리스크와 기회 등을 평가한 후 시나리오 분석을 통한 검토가 필요하다. 해당 단계에서는 사업의 활동으로 인한 생태계서비스가 환경부문을 포함하여 사회·경제적인 측면에서 미치는 영향을 분석하고 공시할 것을 권고하고 있다. Prepare(P)는 기업 대응 전략과 성과 관리 공개를 하는 것으로 자연과의 재정적 상호작용을 개선하고 지속가능한 성과를 달성하기 위한 대책과 전략을 마련하고 공개하는 것을 말한다(TNFD, 2023b). TNFD는 기업들이 각 단계별로 활용할 수 있는 다양한 도구들을 제공함을 명시하고 있으며, 이들 도구의 전체 목록은 ‘TNFD Tools Catalog’ 웹사이트에서 확인할 수 있다. 이와 더불어, TNFD는 생물다양성 공시에 대한 명확한 지침을 제공하는 LEAP(Locate, Evaluate, Assess, Prepare) 접근법을 강조하고 있다.

한편, 국내에서는 개발사업이 유발하는 환경영향을 조사하고 최소화하기 위한 방안 마련을

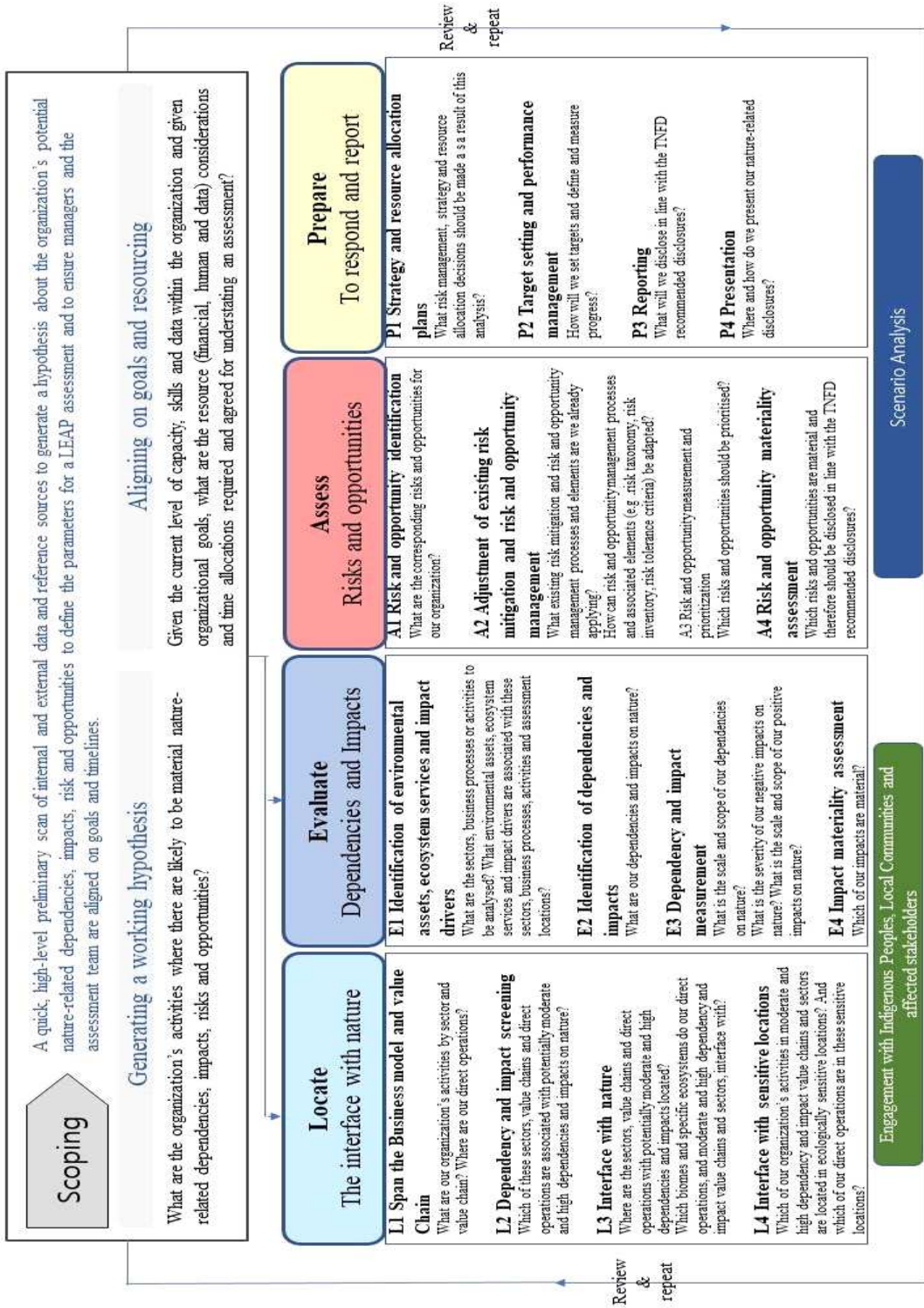


Figure 1. The TNFD approach for identification and assessment of nature-related issues- LEAP (TNFD, 2023a) p71

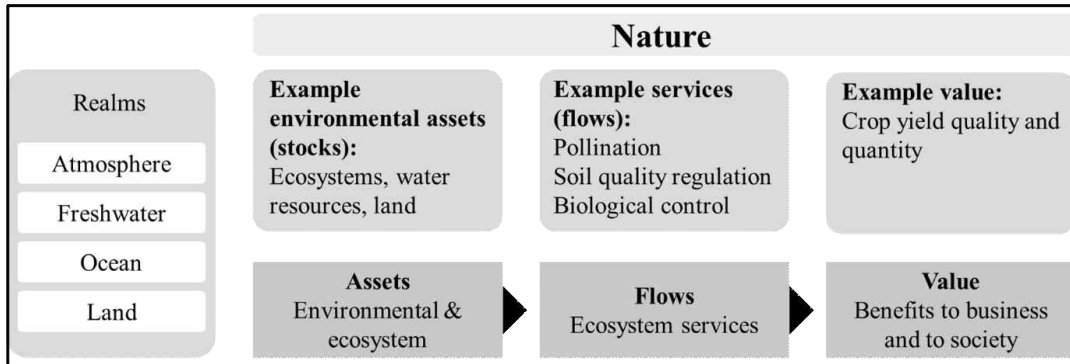


Figure 2. TNFD's approach to defining nature (TNFD, 2022a)

위한 목적으로 환경영향평가제도가 진행되어 왔다. 환경영향평가는 도시개발로 인한 동·식물상의 변화를 조사하고 저감방안 계획 단계로 구성되어 생물다양성 보호를 위한 노력을 해왔으나, TNFD의 LEAP 접근법과 관점이 다르다. 환경영향평가 제도가 특정 개발 전후의 단기적 상태만을 평가하는 반면, TNFD는 기업의 가치사슬 내에서 발생하는 영향과 기업의 지속가능성을 평가하는 장기적인 관점을 취한다. 예를 들어, LEAP의 첫 단계인 Locate에서는 기업의 활동 범위와 가치사슬을 고려한 자연환경에 대한 포괄적 분석을 통해 영향을 받는 지역을 식별하는 작업을 포함한다. 이는 기업의 생산 활동 전후의 단기적 시점을 넘어서, 생산 및 유통 과정 등을 포함하는 장기적 관점에서의 평가를 의미한다. 따라서, Locate 단계에서는 기업 활동이 자연자본과 어떻게 상호작용하는지를 이해하는 과정을 포함한다. 또한, TNFD는 기업과 자연 자본 간의 상호 의존성과 상호 영향력을 평가한다. 환경영향평가가 개발 사업이 생태계에 미치는 한 방향의 영향만을 고려하는 반면, TNFD는 기업이 자연에 미치는 영향뿐만 아니라 자연이 기업 활동에 제공하는 중요한 자원과 서비스에 대한 의존도까지 포함하여 상호작용하는 관계를 종합적으로 평가한다. 이러한 접근은 기업의 지속 가능한 발전과 자연 자본 보전을 위한 전략 수립에 필수적인 정보를

제공한다.

III. 자연의 상태 및 생태계 서비스 평가를 위한 가용 데이터 검토

환경 자산으로부터 파생되는 생태계 서비스는 사회와 기업 활동에 중대한 가치를 부여하는 역할을 수행한다. 예를 들어, 생태계는 수분 작용, 토양의 질을 조절하고, 생물학적 조절 기능을 통해 농작물의 수확량 및 품질을 향상시킨다(Figure 2). 이러한 서비스의 연속성은 TNFD가 강조하는 생물다양성의 핵심적 역할과 중요성을 이해하는 데 필수적이다. 기업이 환경 자산에 미치는 영향을 평가하고, 이로 인해 발생할 수 있는 생태계 서비스의 변화를 사회·경제적 가치 측면에서 평가함으로써, 관련 위험을 완화하고 기회를 모색하는 다양한 시나리오를 분석할 수 있다. 이러한 평가는 기업이 준비하고 공시해야 할 전략과 대응 계획을 마련하는 데 중요한 기초 자료를 제공한다.

더 나아가, TNFD는 생물다양성을 생물다양성에 관한 협약(CBD)의 정의에 기반하여 해석하고, 생태계 유형에 대해서는 유엔의 환경경제계정체계(SEEA)에서 제시하는 생태계 서비스 분류를 채택하여 적용하고 있다(United Nations et al., 2021). 이러한 분류와 정의는 생태계가 제공하는 서비스의 범위와 그 사회적, 경제적 가

치를 정량화 하며, 이는 기업과 사회가 직면한 자연 관련 재무 공시의 틀 내에서 중요한 정보를 제공한다. 이 과정은 생태계 서비스의 중요성을 명확히 인식하고, 관련 데이터를 표준화하는 동시에, 기업이 자연 자본에 대한 종합적인 이해를 바탕으로 지속 가능한 전략을 수립할 수 있도록 하는 데 기여한다.

2023년 9월에 발표된 TNFD 권고의 최종 버전은 기업의 '자연 관련 재무적 정보공개'를 위한 가이드라인과 보고체계를 제시하고 있다. 이를 위해 '글로벌 핵심 공개지표(TNFD core global disclosure metrics)'와 '업종별 섹터 핵심 공개지표(TNFD Sector-specific Core Disclosure Metrics)', '추가지표(Additional Disclosure Metrics)'로 나뉘어 제공되었는데, 이러한 지표들은 환경경제통합계정(System of Environmental-Economic Accounting, 이하 'SEEA')의 생태계 계정(Ecosystem Accounting)을 기반으로 제안되고 있다. 그러나 자연 기반, 생태계 유형, 환경자산, 생태계 서비스는 지역에 따라 크게 다르기 때문에, 데이터와 평가 도구의 표준화와 통합이 필요하다.

TNFD 최종 버전에 포함된 글로벌 핵심 지표에서는 자연의 상태를 평가하는 데 있어 생태계 상태와 생물 멸종 리스크라는 두 가지 주요 측면을 다루고 있다. 이러한 평가 방식은 생태계 범위, 상태, 연결성, 생물 종 개체수, 멸종 위험 등의 세부 항목 지표를 통해 정량적으로 측정되도록 권장하고 있다. 특히, 생태계 범위를 정확하게 측정하기 위해서는 지역 면적, 거리, 경관의 다양성 등의 다차원적 요소를 고려해야 하며, 생태계 상태의 평가는 그 구조, 구성, 기능, 압력과 같은 여러 측면을 종합적으로 고려해야 한다(TNFD, 2023b). 2022년 6월에 업데이트된 TNFD 보고서에서는 기업이 해당 평가항목을 LEAP 평가를 위해 각 단계를 지원하고, 위치를 식별하기 위해 다양한 데이터 플랫폼과 소스의 매핑 결과를 제공하였다 (Appendix 1).

TNFD보고서에서 제시한 자연상태의 지표 대부분은 국가에서 제공하는 토지 피복도, 바이오톱 유형도, 임상도의 데이터, 위성영상 그리고 현장조사들을 동반하여 분석하도록 권고하고 있다. 수관고, 수관밀도, 서식지 크기 등 생태계의 구조적 측면에서의 대부분 지표는 국가 데이터(토지피복도, 임상도 등)를 활용하여 평가할 수 있는 반면, 생태계의 기능에서 NDVI, NDWI 지수는 위성영상을 활용하여 분석할 수 있는 지표로 분류되고 있으며, 국가에서 제공되고 있는 국토환경성 평가지도, 바이오톱지도 등 간접적으로 연계될 수 있는 데이터를 활용 방안 모색이 필요하다. 그외, 산림 연결성, 교란 이후 시간(Time since disturbance) 등 세부항목 지표의 정량적인 평가를 위해서는 시·공간 해상도 데이터 구축 혹은 추가적인 분석이 요구되며(Appendix 2), 현장조사를 요구하는 지표로는 도시녹지 내 생물이 서식할 수 있는 공간으로 등지를 틀 수 있는 나무의 밀도가 있다.

한편, TNFD에서는 생태계가 가진 다양한 편익을 생태계 서비스(Ecosystem services)라 정의하고, 환경경제통합회계 시스템(SEEA-EA)을 기반으로 공급, 조절·유지, 문화 서비스로 구분하였다(TNFD, 2023a). SEEA-EA 시스템은 기업의 자연자원 사용과 영향을 측정하기 위한 유용한 프레임워크로 TNFD에 활용될 수 있는 잠재력이 있으나, 이를 활용하기 위해서는 1)자연자원의 가치를 평가할 수 있는 기술 및 데이터 수집, 2)TNFD에 적합한 SEEA-EA 프레임워크 개발이 필요하다. 예를 들어, TNFD에서는 ECONRE, Exiobase 등 국제적으로 활용될 수 있는 툴의 사용을 권고하고 있으나(Appendix 1), 한국에 적합하며, 개발사업 단위의 데이터 수집 및 기술이 필요하다. 또한, 생태계 서비스는 Invest model, ReCiPe 2016과 같은 툴을 활용하여 지역적 스케일 혹은 가치사슬 수준의 데이터를 활용하여 평가할 것을 권고하고 있다. TNFD에서 권고하는 평가 툴 활용이 어려울 경

우, 1차 데이터(Primary data), 2차 데이터(Secondary data)의 활용을 권고하고 있으며, 해당 데이터에 대해 구체성 및 대표성의 중요성을 언급하고 있다(TNFD, 2023e). 예를들어, 생태계서비스 평가 지표에서는 회사운영 또는 공급망 내에서 발생하는 탄소 및 기타 온실가스 배출량에 대한 정보를 포함하는 ‘조절 서비스’와, 자연 경관을 볼 수 있는 숙소의 수를 평가하는 ‘문화 서비스’는 2차 데이터인 ‘온실가스 배출 및 흡수 데이터’와 ‘국가 레저활동 조사 데이터’를 활용하여 평가되어 질 수 있다. 국가에서 제공하는 데이터를 활용함으로써, 기업은 TNFD의 요구사항을 충족하고 자연 자원에 대한 영향을 파악할 수 있다(Appendix 3).

TNFD는 2022년 3월 TNFD 프레임워크v0.1 출시와 함께 발표된 사례연구Forests (WoodNCo)에서 자연관련 영향을 평가하기 위한 가상의 사례 연구를 통해 분석 프로세스를 보여주었다(TNFD, 2022b). 중 풍부도 지표는 국가 데이터 활용과 환경DNA 기술, 중 모니터링 등 현장조사 등의 실시간 데이터 활용에 대해 권고하였으며, 생태계 서비스 측면에서는 InVEST 모델 등 시뮬레이션 기반 툴의 필요성에 대해 제기하였다. 충분한 평가를 위한 1차 데이터를 활용하는 것이 어려울 수 있으나, ENCORE와 같은 도구를 활용한 의존도 및 영향을 평가하는 것을 권고하고 있다. TNFD 보고서는 이러한 데이터의 유용성을 판단하기 위해 9가지의 기준(관련성, 해상도 및 확장성, 시간성, 업데이트 주기, 지리적 범위, 접근성, 비교 가능성, 주제별 범위, 자료의 권위)를 제시하였다(TNFD, 2022b). 또한, 자연 관련 의존 및 영향을 평가하기 위해서는 TNFD에서 제시한 9가지의 기준을 바탕으로 기업활동에 대한 포트폴리오 수준의 정보(업스트림, 다운스트림)가 요구될 수 있다. 기업 관점에서 TNFD의 기회는 지속 가능한 경영 전략 수립, 재무 위험 감소, 투자자 및 소비자 신뢰 증대 등에 기여할 수 있다는 점이다. 그러

나, TNFD의 한계는 모든 지역에서 상세하고 정확한 데이터에 쉽게 접근하기 어렵고, 일관된 평가 방법론의 부재, 그리고 데이터 수집 및 분석에 필요한 비용 및 자원의 투입으로 인한 부담이 될 수 있다. 따라서 상세하고 접근 가능한 환경 데이터의 제공, 일관된 평가 방법론 개발 및 보급, 그리고 민간기업이 TNFD 가이드라인을 활용할 수 있는 방안에 대한 연구가 필요하다.

IV. 생물다양성 보전을 위한 TNFD의 잠재성 검토

2022년 제15차 UN생물다양성 협약 당사국 총회에서 쿤밍-몬트리올 글로벌 생물다양성 프레임워크(GBF)가 도입되었다. 이 프레임워크는 200여개의 국가들은 2030년까지 생물다양성 손실을 방지하고 생태계를 복원하여 생물다양성 보전 목표와 지속가능한 개발을 촉진하기로 합의한 결과이다. GBF의 목표 중 Target 15는 특히 대기업, 국제 기업, 금융 기관을 대상으로 생물다양성에 대한 위험, 의존성 및 영향을 모니터링하고 평가하여 투명하게 공개하도록 권장하며, 이를 통해 생물다양성 관련 위험을 감소시키고 지속 가능한 생산 패턴을 유지하기 위한 법적, 행정적, 정책적 조치를 취할 수 있도록 하고 있다(CBD, 2022). 예를 들어, 운영, 공급, 벨류 체인, 포트폴리오에 따라 모든 대형 및 다국적 기업, 금융기관에 대한 요구 및 위험, 의존도, 영향을 모니터링하고 평가하여 투명하게 공개하며, 소비자의 지속 가능한 소비 패턴을 촉진하기 위한 필요한 정보를 공개해야 한다. 또한, 경우에 따라 접근 및 이익 공유 규정 및 조치 준수에 대한 보고를 수행하도록 하였다. TNFD는 이러한 국제적 흐름을 반영하고, GBF 정책 목표와 일치할 수 있도록 설계되었다. 특히 Target 15 달성 여부 지표인 ‘생물다양성에 대한 위험, 의존도 및 영향에 대한 보고서를 작성한 기업

수'로 TNFD 이행 여부가 활용될 수 있을 것이다.

국내에서는 국제적인 생물다양성 목표에 부응하기 위해 전략과 계획을 수립하고 있다. 환경부의 제3차 자연환경 보전 기본계획은 6가지의 목표를 제시함으로써, 자연의 현명한 이용을 통해 생물다양성 감소 문제를 해결하고자 하였다(Ministry of Environment, 2015). 이는 글로벌 생물다양성 프레임워크(GBF)의 실천 목표에 일부 기여할 수 있을 것으로 기대된다. 첫째, 이 계획은 GBF의 주요 목표인 “육상 및 해양의 최소 30%를 보호지역으로 지정 및 관리”하기 위해 “2030년까지 국립공원과 해양보호구역을 50개 이상으로 확대”하는 것을 목표로 삼고 있다. 이를 위해 산림유역과 생태축을 중심으로 생태보전지역을 지정하고 관리하는 방안을 포함하고 있다. 또한, 보호지역의 관리체계를 강화하고 훼손된 생태계를 복원하는 노력도 병행하고 있다. 둘째, 기본계획은 GBF의 다른 목표인 “훼손된 육지 및 해양 생태계를 최소 30% 복원”하기 위한 조치로, 산림복원, 습지 복원 및 생태계 보전과 관리를 추진하고 있다. 이와 함께, 생물다양성 보전 및 지속 가능한 이용을 위한 생태전환 정책을 추진하고 있음을 강조한다. 셋째, GBF의 실천목표인 “과잉 영양유출, 살충제 및 유해 화학물질의 부정적 영향 감소와 침입 외래종의 유입 및 정착률 절반 감소”를 위해 수질 및 토양오염 저감, 농약 사용 감소, 침입 외래종 관리 등을 추진하고 있다(Table. 1).

2022년 제15차 UN생물다양성 협약 당사국 총회에서 도입된 쿤밍-몬트리올 글로벌 생물다양성 프레임워크(GBF)는 2030년까지 생물다양성 손실을 방지하고 생태계를 복원하는 등의 목표를 설정함으로써, 지속 가능한 개발을 촉진하기로 한 국가들의 합의를 반영하였다. 특히, GBF의 Target 15는 대기업과 금융 기관에 생물다양성에 대한 위험, 의존도 및 영향을 모니터링하고 투명하게 공개할 것을 권장하고 있다.

이와 더불어, TNFD는 이러한 국제적 흐름을 반영하며, 기업들이 자발적인 복원사업에 참여하도록 유도하는 것을 목표로 한다. 그러나 현재로서는 자발적 복원사업의 실현 가능성이 낮은 상황이며, 이를 극복하고 기업들이 생물다양성 보전과 생태계 복원에 적극적으로 참여하도록 하기 위해, 정부는 세제 혜택, 자금 지원, 정책적 인센티브 등 유도책을 제공이 필요하다. 이러한 조치는 TNFD 공시의 실질적인 효과를 증대시키고, 생물다양성 보전과 지속 가능한 개발 목표를 달성하는 데 중요한 역할을 기여할 수 있다. 국내에서는 이미 국제적인 생물다양성 목표에 부응하기 위한 전략과 계획을 수립하고 있으며, 이는 GBF의 실천 목표에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

TNFD는 Nature Positive를 실현하기 위한 새로운 패러다임 전환에 기여할 잠재력이 있다. 이는 민간 기업에게 생태계 복원에 관한 정보 공개와 자발적 투자를 의무화함으로써, 국가 차원의 생물다양성 목표와는 다른 접근 방식을 제시합니다. 이러한 변화의 가능성은 초기 단계에 있으며, 이러한 변화가 널리 확산되기 위해서는 정부의 정책적 지원과 인센티브가 필수적이다. 정부는 국가 상황에 적합한 평가 지표와 데이터 표준화를 지원하여, 기업들이 생물다양성 목표 달성에 기여할 수 있는 있도록 해야 한다. 이는 기업들이 관련 정보를 쉽게 공개하고 생태계 복원 프로젝트에 효과적으로 참여하도록 돕는 평가 도구와 서비스를 제공하는 것을 포함한다. 이러한 노력은 기업들이 생물다양성 보전 활동에 더욱 적극적으로 참여하게 하며, 국제적 및 국가적 생물다양성 목표 달성에 중요한 기여를 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 TNFD에서 보고된 프레임워크 및 평가방법을 중심으로 국내 적용방안에 대해 검

Table 1. Relationship between GBF goals and Korea biodiversity policy (TNFD, 2023b, Annex5: Links between Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework targets)

GBF Target	Target area	Illustrative target for organizations	The Basic Plan for Conservation of the Natural Environment
Target 1	Impact driver: Land and sea use change State of nature: Ecosystem extent	By 2030, all areas subject to human interaction will be covered by biodiversity-inclusive spatial plans, while keeping agricultural land use at 2020 levels.	Target 1, 5
Target 2	State of nature: Habitat quality, ecosystem condition	Increase share of degraded Ecosystems interacted with that are under effective restoration to 100% by 2030.	Target 1,5
Target 3	Governance	n/a	Target 1,2,3,4,5
Target 4	Impact drivers: All State of nature: Species abundance, Species extinction risk	By 2025, assess all directly interacted land and value chains for threatened species and manage 100% of those areas by 2030 to improve their health and population.	Target 2
Target 11	Impact driver: All Ecosystem service: Regulating Services State of nature: Ecosystem extent and condition	By 2030, all interacted water bodies will exhibit environmentally healthy water quality and sound ecological flow.	Target 3,4

토를 하였다. TNFD의 핵심 요소인 ‘ 지배구조-전략-위험 및 영향관리-지표 및 목표’별 LEAP 접근법을 활용하여 기업이 자연자본과 생태계 서비스에 대한 의존성과 영향을 명확하게 인식하고 이를 공시하는 것을 목표로 하고 있다. 이러한 접근은 기업의 장기적 지속가능성에 중점을 두고 생태계와의 상호작용을 평가함으로써, 생태계 서비스에 대한 의존도 인식에 중요한 기여를 한다. 하지만 기업 활동 및 벨류체인을 고려한 분석으로 인해 기존 환경영향평가에서 활용되고 있는 시·공간적 데이터 및 평가방법 간 차별화된 접근이 필요하다. TNFD 프레임워크는 생태계의 구조와 기능, 그리고 생태계가 직면한 교란 및 생태계 서비스를 평가하기 위해, 글로벌 핵심 공개지표와 업종별 섹터 핵심 공개지표, 그리고 추가적인 지표를 사용하여

생태계에 대한 포괄적인 이해를 다루고 있다. 이러한 지표들은 국가의 공공 데이터, 위성 이미지 분석, 그리고 현장 조사 등 다양한 데이터 소스를 활용하여 생태계의 현재 상태와 잠재적인 리스크 및 기회를 식별하는 데 중요한 기반 제공을 권고하고 있다. 또한, 생태계 서비스 평가에 있어, TNFD는 invest 모델과 ReCiPe 2016 모델과 같은 분석 툴 활용하여 지역적 규모에서의 생태계서비스 변화를 정량적으로 평가하고, 기업활동이 생태계에 미치는 구체적인 영향을 파악할 수 있는 단계를 요구하고 있다. 영향 평가 및 데이터는 TNFD 보고에 따른 9가지의 데이터 유용성 판단 기준을 참고하여 향후 국내 수준에서의 데이터 구축 방안에 대한 정책 및 연구가 필요할 것으로 사료된다.

한편, TNFD는 Nature Positive를 향한 패러다

임 전환에 기여할 잠재력을 지니고 있으며, 이는 기업의 공시 의무화를 통해 민간 부문의 생태계 복원 사업에 대한 자발적 참여를 유도할 수 있다. 이러한 참여가 궁극적으로 국가 차원의 생물다양성 목표 달성에 어떠한 영향을 미칠지는 아직 충분히 검증되지 않았으나, TNFD는 이 방향으로의 잠재적인 가능성을 가지고 있다. 비록 기업들이 독자적인 이니셔티브를 가지고 움직일 수 있으나, 국가의 역할도 중요하다. 평가 지표 및 데이터 표준의 마련과 이행 지원을 통해, 국가 정책은 이러한 변화가 보다 원활하고 효과적으로 이루어질 수 있도록 도울 수 있다. 결론적으로, TNFD는 기업과 금융기관에게 생태계 보호와 복원 프로젝트에 참여할 기회를 제공함으로써, 지속 가능한 발전을 지원하고 국내외 생물다양성 목표 달성을 위한 새로운 경로를 열어갈 잠재력이 있다. 비록 모든 기업과 금융기관이 즉각적으로 또는 동일한 수준으로 참여하기까지는 시간이 걸릴 수 있으나, TNFD의 접근 방식은 생태계 복원과 보호에 대한 인식을 높이고, 이 분야에 대한 참여를 증진시킬 수 있는 중요한 기회를 제시한다.

Reference

- Convention on Biological Diversity. 2022. Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework CBD/ COP/15/L25. 14.
- Gu GA, Cha EJ, Lee JH, Kim MJ, Joo WY. 2021. Developing an Integrated System for the Comprehensive Management of National Biodiversity Strategies and Action Plans, Management Indicators, Implementation Assessment, and Effectiveness Assessment. Korea Environment Institute
- IPBES. 2019. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (editors). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 1148 pages.
- Locke, H.; Rockström, J.; Bakker, P.A. 2021. Nature-Positive World: The Global Goal for Nature; World Business Council for Sustainable Development: Geneva, Switzerland.
- Ministry of environment. 2015. The Third Basic Plan for Conservation of the Natural Environment (2016~2025).
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity. 2020. Global Biodiversity Outlook 5. Montreal
- Taskforce on Nature-related Financial Disclosures. 2022a. The TNFD Nature-related Risk & Opportunity Management and Disclosure Framework, Beta v0.1 Release, p.26.
- Taskforce on Nature-related Financial Disclosures. 2022b. A Landscape Assessment of Nature-related Data and Analytics Availability.
- Taskforce on Nature-related Financial Disclosures. 2022c. the TNFD Nature-related Risk and Opportunity Management and Disclosure Framework Betav0.3 Annex3.2 'Illustrative indicators for Nature-related Risks and Opportunities.
- Taskforce on Nature-related Financial Disclosures. 2023a. Recommendations of the Taskforce on Nature-related Financial Disclosures.
- Taskforce on Nature-related Financial Disclosures. 2023b. Guidance on the identification and assessment of nature-related issues: The LEAP approach.
- Taskforce on Nature-related Financial Disclosures. 2023c. Getting started with adoption of the

- TNFD recommendations Version 1.0
Taskforce on Nature-related Financial Disclosures.
2023d. Discussion paper on Biodiversity foot
printing approaches for financial institutions
Taskforce on Nature-related Financial Disclosures.
2023e. Discussion paper on Proposed
approach to value chains
- United Nations et al. 2021. System of Environ-
mental-Economic Accounting—Ecosystem
Accounting (SEEA EA). White cover
publication, pre-edited text subject to
official editing. Available at: [https://seea.
un.org/ecosystem-accounting](https://seea.un.org/ecosystem-accounting).

Appendix 1. data platforms and sources (TNFD, 2022b)

Tool	Step(s)/Component(s)	Tool	Step(s)/Component(s)
Collect Earth	L2, E4, Locate, Evaluate	India Water Tool	L3, E1, A1, Locate, Evaluate, Assess
Ecolab Water Risk Monetizer	L2, A1, Locate, Assess	Maplecroft Global Water Security Risk Index	A1, P4, Assess, Prepare
EcoVadis	L4, E3, E4 Locate, Evaluate	ENCORE	L2, L4, E1, E2, Locate, Evaluate
GEMI Local Water Tool	E4, A1, Evaluate, Assess	FAO WaPOR	A1, A3, Assess
RBA Country Risk Assessment Tool	L2, E1, E2, Locate, Evaluate	Global Wetlands geospatial data	L2, L4, E1, E2, Locate, Evaluate
SEDEX RADAR Tool	L2, E1, E2, Locate, Evaluate	Freshwater Ecosystems Explorer	A1, A3, Assess
Water Footprint Network Assessment Tool	E4, P4, Evaluate, Prepare	Natural and Mixed World Heritage Sites data	L2, L3, Locate
WRI Aqueduct - Water Risk Atlas	L3, E3, Locate, Evaluate	IBAT	L2, L3, Locate
WWF Water Risk Filter	L4, A1, A3, Locate, Assess	RepRisk controversy data	E1, E2, A3, Evaluate, Assess
Exiobase	L1, L4, E4, Locate, Evaluate	Rezatec Geospatial AI	E1, E2, E4, Evaluate
Ecoinvent	E4, Evaluate	Swiss Re's CatNet	L4, E1, E2, Locate, Evaluate
FAO/ AQUASTAT	E3, E4, A1, Evaluate, Assess	Biome geospatial data from National Geographic Tool	L2, P4, Locate, Prepare
Copernicus	L2, E4, Locate, Evaluate	Environmental Justice Atlas	E2, Evaluate
Global Risk Assessment Services (GRAS) Third-party assessments using GIS and remote sensing technologies to move toward transparent a	E4, A1, A2, Evaluate, Assess	Global Forest Watch	E2, E4, Evaluate
Preferred by Nature - Sourcing Hub	L3, E1, A1, Locate, Evaluate, Assess	Land Portal Geoportal	L3, E1, Locate, Evaluate
Beef on Track	E4, Evaluate, Prepare	MapBiomass	L2, E2, Locate, Evaluate
Starling satellite imagery	L3, E1, E2, E4, Locate, Evaluate	Trase	L2, E2, Locate
Proforest	L1, Locate	Science-Based Targets for Nature	E1, Evaluate
AFi	L1, L2, Locate		

Appendix 2. TNFD additional global disclosure indicators and metrics in state of nature. Gray color means insufficient data for measuring specific indicator

Driver of nature change	Indicator	Specific indicator	Available Data		
State of nature	Ecosystem Condition	Extent	Habitat Cover	Land cover map, biotope type map, forest type map	
			Forest area density	Forest type map	
			Landscape diversity	Land cover map	
			Ratio of edge distance to interior area of forest patches	Forest type map	
		Structure	e.g. Canopy Height, Tree Cover, Time since disturbance, Patch Size, Connectivity	Canopy Height	
				Tree Cover density	GEDI, forest type map
				Forest age class distribution	
				Time since disturbance	National forest inventory
				Patch size	Land cover map, biotope type map
				Forest Connectivity	Baekdusan Grand Ridge Protected Area map
		Composition	e.g. MSA, abundance	(urban) Share of urban green space	Land cover map
				MSA	
				Species abundance	(Global) GLOBIO model, Investigation of Natural Environment
		Condition	Function	e.g. Physical processes chemical processes Biological processes	Tree species richness
	Bird species richness				
	Primary productivity				(Global) Sentinel, GEDI National forest inventory, forest type map
	Dry matter productivity				(Global) Sentinel, GEDI
	No2 concentration				Air Korea, Korea Meteorological Administration
	Density of trees with hollows for nesting;				-
	detritus formation				National Forest Inventory, Intertidal ecosystem survey
	(urban) imperviousness				Land cover map
	Vegetation Index (NDVI)				(Global) Satellite imagery data
	Vegetation water content (NDWI)				(National) National environmental quality assessment map, Ecological land classification map, Soil environmental information system
	Water stress index				
	Soil organic carbon content				National Forest Inventory
	Air pollutant concentration				Air Korea, Korea Meteorological Administration
	Species extinction risk	+) pressures e.g. invasive species, hunting, disturbance, land-use change	invasive species	National Natural Environment Survey data	
land-use change			Land cover map		
Species extinction risk	Population size	Species population size	National Natural Environment Survey data, forest type map, National Forest Inventory		
	Extinction risk	Global extinction probabilities			

Appendix 3. Ecosystem service assessment metrics and data

Metric category	Sub-Category	Indicator	Metric	Data
Regulating and maintenance	Water flow regulation	Amount of flow regulated	Capacity of reservoir or alternative forms of storage	Hydrogeological map
			Volume of diverted water flow	hydrological data
		Amount of secure water supply	Altered level of number people/ businesses/ acres with secure water supply	-
	Flood mitigation	Altered flood risk level	Altered risk level of incident (e.g. flood frequency)	Flood inundation risk map
			Change in flood damage cost	-
		Number of people affected due to habitat hazards	Altered level of land-loss from inundation or coastal erosion in km ²	Coastal erosion data
	Global climate regulation	Tonnes of greenhouse gas(GHG) retained	Tonnes of carbon and other greenhouse gases retained (sequestered and stored) within company operations or supply chain.	-
			Amount of carbon absorbed by vegetation.	Land cover map, forest type map
		Altered wildfire risk level	Altered level in the number of wildfires and/or in the area damaged by wildfires in km ²	Forest fire risk prediction map
		Number of people affected due to climate-related hazards	Number of people evacuated/injured/ displaced/economically unproductive due to climate-related hazards	-
	Local (micro and meso climate regulation)	Number of people affected due to climate related hazards	Number of households with air temperature reduced by more than 5°C on hot days.	Korea Meteorological Administration
	Air filtration	Weight or volume of pollutant filtered/ remediated	Tonnes of pollutants absorbed by type of pollutant	Emissions data by source
	Soil and sediment retention	Soil retained	Tonnes of soil retained.	-
			Number of properties with reduced risk of landslide.	Landslide risk map
	Solid waste remediation	Weight or volume of waste remediated	Tonnes of solid waste remediated.	National waste generation and treatment status
	Water purification	Weight or volume of pollutant filtered/ remediated	Tonnes of pollutants remediated by type of pollutant	Water quality monitoring network map, groundwater quality monitoring network map
		Area of habitat providing services	Hectares of habitat providing water filtration.	-
Volume of water filtered		Cubic metres of water filtered by vegetation.	-	

Metric category	Sub-Category	Indicator	Metric	Data
	Pollination	Area of habitat pollinated	Area of crops pollinated, by type of crop.	National Natural Environment Survey, Land cover map
	Nursery population and habitat maintenance	Biomass stocks dependent upon nursery and habitat services	Size of biomass stocks dependent upon nursery and habitat services.	Land cover map
Provisioning services	Biomass provisioning	Weight or volume of provisioned assets	Gross tonnes of cultivated plants e.g.Wheat	Agriculture and forestry business information data
			Gross tonnes of grazed biomass.	Land cover map
			Gross tonnes of wood (timber) biomass harvested.	Forestry basic statistics
			Gross tonnes of aquatic products harvested.	Fishery production by industry
	Area of habitat providing services	Area and yield of area providing crops, by type of crop.	Agriculture and forestry business information data	
Water supply	Weight or volume of water supply	Cubic metres of water, by type and quality.	(Water quality monitoring network map	
Cultural services	Recreation-related services	Visits for cultural purposes	Number and length(hours) of visits.	National leisure activity survey
	Visual amenity services	Number of properties with visual amenity services	Number of properties with views of natural landscapes/located near green/blue areas.	-
	Education, scientific, and research services	Number of visits for educational, scientific and research purposes	Number of visits for educational, scientific research purposes	National leisure activity survey
	Spiritual, artistic and symbiotic services	Number of visits for spiritual, artistic and symbiotic purposes	Number of visits for spiritual, artistic and symbiotic purposes	National leisure activity survey