

**지침서**

**글로벌 시장협약(GcoM)의 공통 보고 프레임워크(CRF)를 위한 설명서**

**버전 9**

2019년 4월 12일

최종 버전

**목차**

[총괄 요약 4](#_Toc11923842)

[**1장 – 소개** 8](#_Toc11923843)

[1.1 GCoM과 공통 보고 프레임워크 소개 8](#_Toc11923844)

[1.2 지침서 소개 9](#_Toc11923845)

[1.3 지역 서약 소개 10](#_Toc11923846)

[**2장 – 정의 및 일반 원칙 10**](#_Toc11923847)

[**3장 – 온실가스 배출 인벤토리** 1](#_Toc11923848)2

[3.1. 온실가스 배출 회계 원칙 1](#_Toc11923849)2

[3.2. 인벤토리 경계의 정의 1](#_Toc11923850)3

[3.3 배출원 식별 1](#_Toc11923851)4

[3.4 약어 1](#_Toc11923852)6

[3.5 배출량 계산 및 보고 – 개요 2](#_Toc11923853)0

[3.6 배출원별 계산 및 보고 2](#_Toc11923854)3

[3.7 에너지 생성 부문 보고 3](#_Toc11923855)5

[3.8 배출 총량제 정보 공개 3](#_Toc11923856)6

[3.9 인벤토리 재계산 및 재제출 3](#_Toc11923857)7

[3.10 산출량 보고 요약 3](#_Toc11923858)7

[**4장 –기후 리스크 및 취약성 평가 4**](#_Toc11923859)**1**

[4.1. 기후 리스크 및 취약성 평가 – 첫 단계 4](#_Toc11923860)2

[4.2. 1단계: 시간대별 기후 리스크와 그의 영향 식별 4](#_Toc11923861)3

[4.2.1 과거 기후 위험현상과 그에 대한 영향 식별 4](#_Toc11923862)5

[4.2.2 현재(지난5~10년 사이)와 미래(세기 중반)의 기후 위험현상과 그에 대한 영향 식별 4](#_Toc11923863)5

[4.3. 2단계: 취약성과 적응 능력 4](#_Toc11923864)6

[4.3.1. 2a단계: 위험현상에 취약한 인구 집단 식별 4](#_Toc11923865)6

[4.3.2 2b단계: 적응 능력 평가 4](#_Toc11923866)7

[**5장 – 에너지 접근 평가 49**](#_Toc11923867)

[**6장 – 대상과 목표 설정** 5](#_Toc11923868)0

[6.1 대상 설정 준비 5](#_Toc11923869)0

[6.2 목표 경계의 정의 5](#_Toc11923870)1

[6.3 목표 종류 선택 5](#_Toc11923871)1

[6.4 목표 기간 설정 5](#_Toc11923872)4

[6.5 목표 수준 설정 5](#_Toc11923873)4

[6.6 산출량 보고 요약 5](#_Toc11923874)7

[6.7 적응 목표 설정 5](#_Toc11923875)8

[**7장 – 기후 활동 행동계획 개발 (요약)**](#_Toc11923876) 59

[7.1 기후 활동 행동계획의 주요 원칙 및 요건](#_Toc11923877) 59

[7.2 기후 활동 행동계획의 개발과 이행을 위한 중요 고려 사항 6](#_Toc11923878)1

[7.3 이웃하는 지방정부 간 공동 행동계획 6](#_Toc11923879)3

[**8장 – GCoM 모니터링 및 보고** 6](#_Toc11923880)5

[8.1 보고 플랫폼 및 전체 보고 타임라인 6](#_Toc11923881)5

[8.2 도시 전체의 모니터링 및 GCoM 보고 6](#_Toc11923882)6

[8.3 GCoM 뱃지를 위한 최소 요구조건 6](#_Toc11923883)8

[**부록** 7](#_Toc11923884)0

[부록1 –3장: 기타 일반적 지침서를 사용한 배출원 카테고리 분류 7](#_Toc11923885)0

[부록2 – 4장: 기후 리스크 및 취약성 평가를 위한 기본 정의 7](#_Toc11923886)1

[부록 3 – 추가 지침 자료, 도구 및 리소스 7](#_Toc11923887)6

## 총괄 요약

***GCoM, 공통 보고 프레임워크 (Common Reporting Framework; CRF)와 현 지침서에 관하여***

기후 및 에너지에 대한 글로벌시장협약(Global Covenant of Mayors for Climate & Energy; GCoM)은 기후 변화를 해결하고 저 배출, 기후 회복탄력적인 미래로 나아가기 위한 자발적 조치를 촉진하는 장기 비전을 공유하는 세계 최대의 도시 및 지방정부[[1]](#footnote-2) 연합 입니다. 지방정부들은 다음과 같은 방침 이행 및 조치를 위해 GCoM 약속에 참여합니다: (i) 온실가스배출 감소/제한, (ii) 기후변화 영향에 대한 준비, (iii) 안전하고 저렴하고 지속 가능한 에너지 이용의 증가 (iv) 이러한 목표 달성까지의 진척도 추적

효과적으로 배출량을 감소하고 현재의 기후 영향에 대응하고 미래를 위한 계획을 세우기 위해 도시는 적절한 지리적 및 시간적 규모의 데이터와 정보를 필요로 합니다. 새로 규정된 GCoM의 공통 보고 프레임워크 (Common Reporting Framework; CRF)는 GCoM 위원회에 의해 2018년 9월 공식적으로 통과되었으며, **전 세계 도시들이 기후 활동 정보에 대한 정보를 공유하기 위해 하나의 표준화된 접근법을 사용할 수 있도록 한 최초의 글로벌 보고 프레임워크**를 소개합니다. 이 프레임워크는 GCoM 소속 도시들이 온실 가스 배출, 기후 변화 리스크 및 취약성을 평가하고 통합적이고 일관성 있는 방식으로 계획하고 보고할 수 있도록 안내합니다. 이는 CRF가 이 계획의 모든 참여 단계에 있어서 GCoM 서명기관들의 참조 문서가 되는 것을 의미합니다. 이로 인해 도시들은 적시에 적절한 행동을 확인하고 취할 수 있게 될 것이며 공유된 문제를 더 잘 식별하고, 기후 변화의 영향에 대한 더 큰 협력과 공통된 대응의 개발을 가능하게 할 것입니다.

이 지침 문서는 GCoM의 공통 보고 프레임워크를 따르며 프레임워크를 설명하고 그의 적용성에 대한 상세한 정보를 제공하는 역할을 합니다. CRF가 제시하는 모든 요구 사항과 권고 사항을 이해하고 올바르게 해석할 수 있도록 예시와 참고 자료를 제공합니다. 도시/지역 서약 및 프레임 워크를 해석하고 적용하고자 하는 모든 이들에게 설명과 예를 제공하는 것을 목표로 합니다.

이 지침서는 방법론적 지침서가 아니라 CRF를 보완하는 용도로 사용되지만, 타 지역의 GCoM 계획의 단계들을 따라 다양한 출처에서 존재하는 사용 가능한 지침 자료를 대체하지 않습니다. 이 문서는 이러한 확장된 자료 및 도구에 대한 참조를 제공하고 도시가 CRF의 요구 사항을 충족시키는 데 도움이 되는 방법을 설명합니다. (부록 3 – 추가 지침 자료, 도구 및 리소스 참조)

지역 서약들은 이 지침서를 번역하고 해당 지역에 적용할 것을 권장합니다. (예: 지역별 관련 프레임워크 및 자원에 대한 참고문헌 작성)

***지침 원칙과 보고 레벨***

CRF와 GCoM 계획에 포함된 지침 원칙은 도시가 현지 수준에서의 진행 상황을 견고하게 모니터링 하는 동시에 다른 도시들과 유의한 비교 및 집계를 할 수 있도록 보고한다는 것입니다. 이는 또한 기후 변화를 해결하려는 GCoM 도시들의 집단적 영향에 대한 평가를 가능하게 합니다.

그러나 CRF나 이 지침서에는 특정 템플릿, 방법이나 도구가 규정되어 있지 않습니다. CRF는 모든 지역과 크기의 도시 및 지방정부가 이를 적용할 수 있도록 다양한 현지 상황과 요구를 수용하는 유연성을 허용합니다.

공통 보고 프레임워크는 다음과 같은 3단계의 보고를 정의합니다. 이는 특정 지역이나 현지 상황을 충족시킬 수 있는 유연성의 필요를 반영하며, 또한 데이터의 글로벌 집계와 비교를 허용합니다.

**1단계: 필수 요건**

GCoM 도시가 계획의 세 기둥 안에서 충족시켜야 하는 최소 요구 사항을 뜻합니다.[[2]](#footnote-3)

**2단계: 권장 사항**

좋은 관행으로 간주되는 조항입니다. GCoM 도시들은 이러한 권고 사항을 준수하도록 강력히 권고됩니다.

**3단계: 추가 옵션**

지방정부가 따를 수 있는, 이니셔티브 내에서 허용되는 옵션을 뜻합니다.

***CRF의 주요 요건과 타임라인***

CRF는 전 세계 모든 지역의 GCoM 서명기관들을 위해 설계되었습니다. 도시가 계획(이니셔티브)의 각 단계를 위해 취해야 하는 요구 사항과 시간대를 서술하고 있으며, 더 자세한 내용은 이 지침서에 설명되어 있습니다.

3장: 온실가스 배출 인벤토리는 **도시 전체의 온실가스(GHG) 배출 인벤토리**가 어떤 요인들을 커버해야 하는지를 설명합니다. GCoM의 서명기관은 공식적으로 인정된 보고 플랫폼 중 하나를 사용하여(CDP) GCoM에 가입한 후 **2년 이내에** 도시 전체의 온실가스 배출 인벤토리를 GCoM에 제출해야 합니다. 도시가 모니터링 단계에 도달하면 보다 최근의 온실 가스 배출 인벤토리를 **2년마다** GCoM에 제출해야 합니다.

도시 전체의 온실가스 배출 인벤토리는 최소 정지 에너지, 운송 수단 및 폐기물 등 여러 다른 부문에서 발생하는 배출을 **반드시** 보고해야 하며, 직접 배출과 간접 배출을 구별해야 합니다. 인벤토리는 최소한 이산화탄소(CO2), 메탄(CH4) 및 아산화질소(N2O)의 배출량을 **반드시** 정량화해야 합니다. 지침서는 부문에 대한 자세한 설명과 각 부문 및 하위 부문의 배출량을 계산하고 보고하는 방법에 대한 지침을 제공합니다.

지방정부 간 데이터 가용성 및 배출원 차이의 한계를 수용하기 위해, 배출원 데이터가 없는 경우 또는 배출원 범주가 도시 내에서 발생하지 않는 경우 서로 다른 **약어**를 사용할 수 있습니다. 약어가 사용되는 곳에서는 이에 따른 설명이 제공되어야 합니다.

4장: 기후 리스크 및 취약성 평가는 **도시 전체의 기후 리스크 및 취약성 평가(city-wide Climate Risk and Vulnerability Assessment; CRVA)**가 다루어야 하는 측면에 대한 세부사항을 제공합니다. GCoM 서명기관은 이니셔티브에 가입한 후 **2년 이내에** CRVA를 준비하고 제출해야 합니다. CRVA는 지방정부가 직면한 기후 리스크를 파악하고, 기후변화로 인한 미래 위험현상 수준(확률 x 결과)과 강도와 빈도의 예상변화를 추정하며, 이러한 위험현상으로부터 관련된 모든 부문, 자산 또는 서비스에 어떤 영향을 미칠 수 있는지 평가할 것을 요구합니다.

5장: 에너지 접근 평가는 현재 개발 중에 있습니다.

6장: 대상과 목표 설정은 **도시 전체 배출량 감소 목표, 적응/기후 회복력 목표 및 안전하고 저렴한 지속 가능한 에너지 목표**를 설정할 때 필요한 요구 사항을 설명합니다. 지방정부는 GCoM 가입 후 2년 이내에 **도시 전체의 온실가스 배출량 감소 목표**를 GCoM에 반드시 제출해야 합니다. 기존에 보고된 목표가 만료되거나 수정되었을 경우에는 새로운 목표가 보고되어야 합니다. 지방정부가 채택한 목표는 최소한 국가별 기여방안 (Nationally Determined Contribution; NDC)의 무조건적인 구성 요소만큼 의욕적인 것이어야 합니다. 그러나 리더십을 입증하기 위해 지방 정부는 더 의욕적인 목표를 설정하도록 권장됩니다. 이 지침서는 GHG 배출 인벤토리의 경계와 맞는 목표 경계를 설정하는 방법(목표 시간대를 설정하고 목표 설계 시 선택할 네 가지 목표 유형 중 어느 것을 선택할지)에 대한 추가 지침을 제공합니다.

기후 리스크 및 취약성 평가 결과를 토대로 **적응 목표**를 **2년 이내에** 동일하게 공식화해야 합니다. 목표 선언문에는 기준 연도와 달성 일자가 포함되어야 합니다.

7장: 기후 활동 행동계획 개발에서는 **기후변화 행동계획**에 어떤 정보가 포함되어야 하는지를 요약합니다. GCoM에 가입한 지방정부는 기후변화 완화와 적응 및 안전하고 저렴하며 지속 가능한 에너지에 대한 접근이라는 공유된 문제에 대처하기 위해 장기적인 영향을 미치는 구체적인 조치를 취하기로 약속합니다. 이 계획의 핵심에는 다음 약속을 반영하는 구체적인 정책과 조치를 포함한 정식 채택된 계획이 있습니다: (i) 온실가스 배출 감소/제한, (ii) 기후변화의 영향 대처 준비(iii) 지역사회와 지방정부의 경계 내에서 안전하고 저렴하며 지속 가능한 에너지에 대한 접근성 증가

지방정부는 3개의 기둥 각각에 대해 별도의 계획을 채택하거나 셋을 하나의 계획으로 통합할 수 있습니다. 혹은 이 세 기둥을 에너지 부문이나 지역 개발 계획과 같이 지방 정부가 개발하고 공식적으로 채택한 다른 계획으로 주류화 시킬 수 있습니다. GCoM 서명기관은 이니셔티브에 가입한 지 **3년 이내**에 계획을 제시해야 합니다.

명확한 완화 목표와 적응/기후 회복탄력성 목표 다음으로, 기준 및 달성 연도를 포함한 모든 우선순위 부문의 조치가 계획에 포함되어야 합니다. 완화 조치의 경우 각 실행 조치, 실행 범위 또는 부문의 구현으로 인한 예상 에너지 절감, 재생 에너지 생산 및 온실 가스 배출 감소에 대한 평가가 제공되어야 합니다.

8장: GCoM 모니터링 및 보고에서는 도시가 이니셔티브에 따라 얼마나 자주 **보고**해야 하는지에 대한 개요를 제시합니다. **모니터링과 경과 보고**는 GCoM 이니셔티브의 중요한 핵심 요소입니다. GCoM 서명기관이 평가, 목표/목표 설정 및 계획과 관련된 단계를 완료하면, 도시는 행동 계획을 구현하고 대상과 목표를 달성하는 과정에서 정기적으로 진행 상황을 모니터링 해야 합니다. 견고한 모니터링 시스템과 타임 라인은 초기부터 시행되어야 하며 도시에서 채택한 기후 활동 행동계획의 필수적인 부분이 되어야 합니다. 계획된 조치의 시행에 대한 모니터링은 각 개별 지방정부에 의해 지역별 규칙 및 행동 계획에 포함된 조항에 따라 수행되지만, GCoM에 대한 진행 보고는 공식적으로 승인된 보고 플랫폼 중 하나를 통해 적어도 **2년마다** 이루어져야 합니다.

GCoM의 주요 도시 데이터는 승인된 보고 플랫폼을 통해 보고되며, GCoM 웹사이트를 통해 공유, 통합 및 공개될 것입니다. 이후 분석 및 집계에 사용되며 UN의 NAZCA 플랫폼과 공유될 것입니다.

## 1장 – 소개

## 1.1 GCoM과 공통 보고 프레임워크 소개

기후 및 에너지에 대한 글로벌시장협약(Global Covenant of Mayors for Climate & Energy; GCoM)은 기후 변화를 해결하고 저 배출, 기후 회복탄력적인 미래로 나아가기 위한 자발적 조치를 촉진하는 장기 비전을 공유하는 세계 최대의 도시 및 지방정부[[3]](#footnote-4) 연합입니다. GCoM에는 현재6개 대륙과 130개국 이상에 걸쳐9260개의 서명기관이 소속되어 있으며,[[4]](#footnote-5) 이는 세계 인구의 약 10%에 해당합니다. 지방정부들은 다음과 같은 방침 이행 및 조치 수행을 위해 GCoM 약속에 참여합니다: (i) 온실가스배출 감소/제한, (ii) 기후변화 영향에 대한 준비, (iii) 안전하고 저렴하고 지속가능한 에너지 이용의 증가 (iv) 이러한 목적 달성까지의 진척도 추적.

이러한 약속은 대담한 지역적 조치를 취하는 것뿐 아니라 시장들이 더 많은 것을 더 많이 수행할 수 있도록 하는 혁신적 솔루션의 공유를 위해 전 세계의 동종 단체들과의 긴밀하게 협조하기 위한 것입니다. GCoM 도시들은 관련 지역 이해관계자들의 지원을 받아, 지식과 아이디어를 연결하고 교환합니다

효과적으로 배출량을 감소하고 현재의 기후 영향에 대응하고 미래를 위한 계획을 세우기 위해 도시는 적절한 지리적 및 시간적 규모의 데이터와 정보를 필요로 합니다. 새로 규정된 GCoM의 공통 보고 프레임워크 (Common Reporting Framework; CRF)는 GCoM 소속 도시들이 온실 가스 배출, 기후 변화 리스크 및 취약성을 평가하고 통합적이고 일관성 있는 방식으로 계획하고 보고할 수 있도록 안내합니다. 이로 인해 도시들은 적시에 적절한 행동을 확인하고 취할 수 있게 될 것이며 공유된 문제를 더 잘 식별하고, 기후 변화의 영향에 대한 더 큰 협력과 공통된 대응의 개발을 가능하게 할 것입니다.

GCoM 도시들은 GCoM을 통해 주요 데이터를 공개적으로 이용할 수 있도록 하는 것에 동의하는데, 이는 동맹 목표 달성의 전반적인 경과를 추적하는 데 필요합니다. 이 정보는 투자 증가를 위한 증거 기반을 만드는데 이용될 뿐만 아니라 저탄소 및 기후 회복탄력성 도시, 지역 개발과 에너지 전환에 필요한 자금 조달에 대한 액세스를 열어 도시들에게 더 크나큰 도움이 될 것입니다. 도시의 기후와 에너지 활동 리더십을 시연하는 것은 국가 차원에서 더 강한 의욕을 고무시키고 추진하는 데 도움이 됩니다.

CRF는 GCoM 파트너들 사이에서 여러 분야에 걸친 전문가들에 의해 개발되고 전 세계의 이해관계자, 도시, 지방정부와 협의하여 만들어졌습니다. 이는 전 세계 도시들이 기후 활동에 대한 정보를 공유하기 위해 단일하고 표준화된 접근법을 사용할 수 있도록 하는 최초의 글로벌 보고 프레임워크입니다. 이를 염두에 두고 현 측정 접근법과 보고 관행의 차이를 수용하며, 또한 견고한 평가, 목표 설정, 통합 기후 활동 행동계획 및 모니터링뿐만 이니셔티브의 세 가지 기둥(기후 변화 완화, 적응 및 안전하고 저렴한 지속 가능한 에너지에 대한 접근) [[5]](#footnote-6)에 걸친 능률화된 보고를 보장합니다. CRF는 2018년 9월 샌프란시스코의 GCoM 이사회에서 공식적으로 승인되었으며 2019년 1월 1일부터 시행되었습니다. 짧은 과도기가 지나면 모든 공식 GCoM 보고 플랫폼(자세한 내용은 8장 참조)과 GCoM 최소 요구 사항[[6]](#footnote-7)에 대한 검증 및 점검 절차가 이 새로운 프레임워크에 맞춰질 것입니다.

CRF는 전 세계 모든 지역의 GCoM 서명기관들을 위해 설계되었으며, 이 이니셔티브의 모든 단계에 있어서 서명기관들의 참조 문서로 이용될 수 있습니다.[[7]](#footnote-8) 도시가 이니셔티브의 각 단계를 위해 취해야 하는 요구 사항과 시간대를 서술하고 있으며 자세한 사항은 다음과 같습니다:

1. **도시 전체의 온실가스(GHG) 배출 인벤토리**가 커버해야 하는 요인 (자세한 사항은 3장: 온실가스 배출 인벤토리 참조)
2. **도시 전체의 기후 리스크 및 취약성 평가(city-wide Climate Risk and Vulnerability Assessment; CRVA)**가 다루어야 하는 측면 (자세한 사항은 4장: 기후 리스크 및 취약성 평가 참조)
3. **도시 전체 배출량 감소 목표, 적응/기후 회복력 목표 및 안전하고 저렴한 지속 가능한 에너지 목표**를 설정할 때 필요한 요구 사항 (자세한 사항은 6장: 대상과 목표 설정 참조)
4. GCoM 도시들이 도입해야 하는 **기후변화 행동계획 (세 기둥, 즉 완화, 적응 그리고 에너지 접근 포함)** 내에 포함될 정보 (자세한 정보는 7장: 기후 활동 행동계획 개발 참조)
5. 이니셔티브에 따른 **도시**의 보고 내용 및 빈도 (자세한 내용은 보고 참조)

## 1.2 지침서 소개

이 지침 문서는 GCoM의 공통 보고 프레임워크를 따르며 프레임워크를 설명하고 그의 적용성에 대한 상세한 정보를 제공하는 역할을 합니다. CRF가 제시하는 모든 요구 사항과 권고 사항을 이해하고 올바르게 해석할 수 있도록 예와 참고 자료를 제공합니다. 도시, 지역 서약 및 프레임 워크를 해석하고 적용하고자 하는 모든 이들에게 설명과 예를 제공하는 것을 목표로 합니다.

이 지침서는 방법론적 지침서가 아니라 CRF를 보완하는 용도로 사용되지만, 타 지역의 GCoM 계획의 단계들을 따라 다양한 출처에서 존재하는 사용 가능한 지침 자료를 대체하지 않습니다. 이 문서는 이러한 확장된 자료 및 도구에 대한 참조를 제공하고 도시가 CRF의 요구 사항을 충족시키는 데 도움이 되는 방법을 설명합니다. ([**부록 3 – 추가 지침 자료, 도구 및 리소스**](#_부록_3_–)를 참조해주십시오.)

지역 서약들은 이 지침서를 번역하고 해당 지역에 적용할 것을 권장합니다. (예: 지역별 관련 프레임워크 및 자원에 대한 참고문헌 작성)

## 1.3지역 서약 소개

지역 및 국가 서약은 전 세계의 다양한 지역에 있는 도시 및 지방단체단체를 지원하고, GCoM의 공통 비전과 원칙을 현지 실정에 맞게 개정하는 것을 목표로 현존하며 개발되고 있습니다.

지역 및 국가 서약은 현지, 광역 및 국가적 파트너들로 구성되어 있으며 해당 지역의 GCoM 목표와 비전에 기여하고 이를 지원하는 네트워크로 이루어져 있습니다. 지역/국가 서약은 GCoM을 현지의 상황에 맞게 조정하여 정책 시행이 지역과 국가의 우선사항에 부합 하는 것을 보장합니다.

공통 보고 프레임워크는 특정 지역이나 현지 상황을 반영하며 데이터의 글로벌 집계와 비교를 위해 개발되었습니다. 지방정부의 요구를 고려하여 설계되었으며 GCoM의 서약을 충족시키기 위한 단계적 접근 방식을 제공합니다. CRF는 이미 존재하고 널리 사용되는 기후 변화에 대한 보고 프레임 워크를 기반으로 하여 개발되었으며, 특히 전 시장서약 및 시장서약의 이니셔티브에 따라 개발되었습니다.

## 2장 – 정의 및 일반 원칙

용어 “도시” 및 “지방정부”가 본 문서 전반에 걸쳐 사용되며, 지방정부의 지정학적 기관은 국가마다 다를 수 있으며 사용되는 용어에는 차이가 있을 수 있습니다. 본 문서에서 **도시**란 공공 행정을 위한 법적 단체로서의 **지방정부**가 통치하는 지역사회, 읍 또는 도시 지리적 하위국가 관할권(“영토”)을 말합니다. 용어 “도시 경계”란 지방정부의 행정적 경계를 말합니다.

CRF에서 사용되는 용어와 대부분의 정의는 IPCC 5차 평가 보고서(AR5)에 사용된 용어를 사용합니다.[[8]](#footnote-9)

공통 보고 프레임워크(CRF)와 GCoM 이니셔티브에 내재된 지침 원칙은 도시들이 지역 차원에서의 경과를 잘 모니터링하는 동시에 동종 단체들과 유의미한 비교 및 집계를 하는 방식으로 최대한 많은 것을 보고하기 위해 노력해야 한다는 것입니다. 또한 이로 인해 기후 변화에 맞서 싸우는 GCoM 도시의 집단적 영향을 평가할 수 있습니다.

공통 보고 프레임워크는 다음과 같은 3단계의 보고를 정의합니다:

**1단계: 필수 요건**

GCoM 도시가 계획의 세 기둥 안에서 충족시켜야 하는 최소 요구 사항을 뜻합니다.[[9]](#footnote-10) CRF에서는 이 요건들이 ‘반드시’ 지켜져야 할 사항들로 제시됩니다.

**2단계: 권장 사항**

좋은 관행으로 간주되는 조항입니다. GCoM 도시들은 이러한 권고 사항을 준수하도록 강력히 권고됩니다. 하지만 이 사항들은 의무 요건이 아니며 따라서 GCoM도시가 이러한 권고 사항을 지키지 못하더라도 이니셔티브의 요구 사항을 충족시킨 것으로 간주됩니다. CRF에서는 이러한 권고사항을 ‘해야 한다’ 라는 용어로 도입됩니다.

**3단계: 추가 옵션**

지방정부가 따를 수 있는, 이니셔티브 내에서 허용되는 옵션을 뜻합니다. 이러한 사항은 ‘할 수 있다’ 라는 용어로 도입됩니다. 일부 경우에는 도시가 이러한 옵션을 선택하는 할 때 GCoM의 특정 재계산에 동의해야 한다는 것을 의미하는데, 이는 글로벌 동맹 하에서 보고된 데이터의 지속적인 비교성과 일관성을 보장하기 위해 위해서입니다.

이 보고 단계들은 특정 지역이나 현지 상황을 충족시킬 수 있는 **유연성의 필요**를 반영하며, 또한 데이터의 글로벌 집계와 비교를 허용합니다.

온실 가스 배출 인벤토리 및 부문, 기후 위험현상 식별과 리스크 및 취약성 평가는 도시, 지리적 위치, 사회 경제적 및 인구 통계학적 프로파일 등을 반영해야 합니다. 마찬가지로 기후 대책의 대상과 목표는 지방정부의 구체적인 활동, 역량, 규제 맥락을 반영하여 현지 및 지역적 상황과 관련이 있어야 합니다

공통 보고 프레임워크는 유연성을 허용하여 모든 크기의 도시 및 지방정부에 의해 적용될 수 있으며, 다음과 같은 다양한 지역별 상황 및 요구를 수용할 수 있습니다: (i) IPCC 프레임워크 또는 국가 규정이나 관행에 의해 규정된 다양한 방법론의 사용, (ii) 필요 및 품질 데이터에 대한 다양한 접근, (iii) 다양한 용량 및 가용 자원 수준, (iv) 다양한 지역의 프레임워크 권장 요소의 차별화된 관련성

지방정부는 온실가스 배출 인벤토리, 기후 리스크 및 취약성 평가, 목표 및 행동 계획(완화, 적응 또는 둘 다 포함) 또는 상기 모두를 동종 GCoM 단체들과 공동으로 개발하기로 결정할 수 있습니다 (추가 자세한 내용은 3, 6, 7장을 참조하십시오). 이러한 맥락에선 각 단체의 GCoM 가입에 대한 공식 승인이 중요하며, 각 시의회에서 지방정부의 공식 절차에 따라 기후 활동 행동계획을 개별적으로 채택해야 한다는 요구 사항이 남아 있습니다. 보고 플랫폼은 이 공동/그룹화된 접근 방식을 따르는 서명단체의 보고를 수용할 수 있습니다.

## 3장 – 온실가스 배출 인벤토리

도시 전체의 온실가스 (Greenhouse Gas; GHG) 배출 인벤토리는 특정 연도의 지역 사회 활동으로 인해 발생하는 온실 가스 배출량을 정량화 합니다. 이로 인해 지방정부는 각기 다른 활동의 배출 기여도를 이해하고, 완화 노력을 가장 잘 지시할 위치를 결정하고, 온실가스 배출을 줄일 전략을 세우고 그 경과를 추적할 수 있습니다. [[10]](#footnote-11)

GCoM의 서명기관은 공식적으로 인정된 보고 플랫폼 중 하나를 사용하여 GCoM에 가입한 후 2년 이내에 도시 전체의 온실가스 배출 인벤토리를GCoM에 **반드시** 제출해야 합니다. [[11]](#footnote-12) (자세한 사항은 8장을 참조해주십시오) 도시가 모니터링 단계에 도달하면 보다 최근의 온실 가스 배출 인벤토리를 2년마다 GCoM에 **반드시** 제출해야 합니다.[[12]](#footnote-13)

다음의 온실가스보고 지침은 요구 사항에 대한 상세한 설명과 이로운 관행을 위한 조언과 권고 사항을 제공합니다.

## 온실가스 배출 회계 원칙

위의 2.2 항에 언급된 일반적인 보고 원칙 외에도 지방정부는 아래에 설명된 온실가스 배출회계 원칙을 **반드시** 준수해야 합니다.

* 인벤토리는 **반드시** 현지 및 지역 (둘 중 관련된 곳) 상황에 맞아야 합니다. 즉, 도시의 특정 활동 및 정책 수립 수요를 반영해야 하며, 수용력 및 규제 상황을 고려해야 합니다.
* 지방정부는 **반드시** 모든 배출원 범주를 고려하고 또한 유의미한[[13]](#footnote-14) 모든 배출을 보고해야 합니다. 배출원의 배제는 보고서 양식에 있는 약어를 사용하여 **반드시** 공개되고 해명되어야 합니다 (3.4항 참조).
* 지방정부는 **반드시** 정기적으로 (최소 매 2년 마다) GHG 인벤토리를 작성하여 기후 활동 이행조치의 영향을 모니터링 및 추적하고, 인벤토리의 데이터 퀄리티 및 정확성을 지속적으로 개선할 수 있도록 지원합니다.
* 지방정부는 **반드시** 현지 의사결정권자들에게 충분한 정확성이 제공되도록 해야 하고, 보고된 배출의 무결성에 대한 공공의 합리적 확신을 보장해야 합니다. 시간이 경과함에 따라 불확실성을 감소하고 개선을 이루기 위한 노력이 **반드시** 이루어져야 합니다.
* 가능한 한 모든 관련 활동 데이터[[14]](#footnote-15), 데이터 소스, 방법, 가정, 배제 및 편차가 **반드시** 문서화되고 보고되어야 합니다. 이러한 투명성은 시간이 지남에 따라 일관된 인벤토리를 지원하고 문제를 해결하기 위한 검토와 좋은 관행의 반복을 구현하는데 매우 중요합니다.

위의 원칙은 인벤토리 경계를 결정하고 계산 방법을 선택하는 것에서부터 데이터를 식별하고 인벤토리 보고서를 준비하는 것까지 인벤토리 개발 및 보고 프로세스 전반에 적용됩니다. 이러한 원칙들은 이 지침서에 반영됩니다.

## 인벤토리 경계의 정의

지방정부는 다음과 같이 인벤토리 경계를 정의하고 이를 인벤토리 문서에 기록해야 합니다.

1. **지리적 경계**

지방정부의 행정경계에 있어서 공간적 및 물리적 경계를 뜻합니다. 지방정부는 이러한 경계를 설명하고 기본적으로 인구 등의 중요한 맥락을 제공하는 지도를 **반드시** 제공해야 합니다. 지방정부들 간의 시간별 유의미한 비교를 위해 국내총생산(GDP), 기후 유형, 난방/냉방도일 등의 유용한 도시 맥락을 보고할 것을 권장합니다.

1. **재고 연도**

인벤토리는 이상적으로 역년 혹은 지방 정부가 일반적으로 사용하는 재무보고 연도에 맞춰 12개월의 연속 기간을 **반드시** 포함해야 합니다. 이 12개월 기간을 재고 연도라고 하며 이는 인벤토리에 **반드시** 명시되어야 합니다.

1. **온실가스(GHG)의 종류**
2. 인벤토리는 기본적으로 이산화탄소(CO2), 메탄(CH4) 및 아산화질소(N2O)와 같은 가스의 배출량을 **반드시** 정량화해야 합니다.[[15]](#footnote-16) 모든 온실가스 배출량 데이터는 각 가스의 미터톤 및/또는 CO2 당량(CO2e)의 미터톤으로 보고**되어야 합니다**. [[16]](#footnote-17)

어떠한 경우에도 CO2 이외의 온실가스를 CO2e로 변환하는 데 사용되는 GWP (Global Warming Potential) 값을 **반드시** 명확하게 식별해야합니다. 지방정부는 IPCC 평가 보고서 (AR)에 제시 된 100 년[[17]](#footnote-18) GWP 값을 사용**해야합니다**.

또한 지방정부는 IPCC 평가보고서의 최신 버전 또는 UNFCCC에 대한 국가 보고에 사용된 버전의 GWP를 사용**해야 합니다**. 다른 AR버전의 값을 사용하는 경우 이에 대한 설명을 제공**해야 합니다**.

각 온실가스는 가능한 한 개별적으로 보고**해야** 하지만, 분류가 불가능한 경우 (총 CO2e 값으로) 집계된 형태로 보고할 수 있습니다.

지방정부는 생체탄소에서 나온[[18]](#footnote-19) 이산화탄소 배출량을 별도로 분류하고 배출량 합계에 포함해 계산하지 않는 한 이를 보고**할 수 있습니다**. 활동이 생체 및 비 생체 이산화탄소를 모두 생성하는 경우, 이 둘은 **반드시** 별도로 보고되어야 합니다. 예를 들어 에탄올과 혼합된 가솔린의 연소에서 방출되는 생체 이산화탄소 배출은 혼합 연료의 에탄올 함량을 기반으로 계산되어야 하며, 가솔린 함량을 기반으로 계산된 비 생체 이산화탄소 배출량과는 별도로 보고되어야 합니다.

## 배출원 식별

도시 전체의 온실 가스 배출 인벤토리는 다른 부문에서 발생하는 배출을 **반드시** 보고해야 할 뿐만 아니라 직접 및 간접 배출을 구별해야 합니다. 이것은 국가 온실 가스 인벤토리를 위한 기후 변화에 관한 정부간 협의체 (Intergovernmental Panel on Climate Change; IPCC) 가이드 라인과 일반적으로 사용되는 다른 온실 가스 회계 및 보고 프레임 워크와 일치합니다. (GCoM 프레임워크 간의 배출량 범주 비교는 부록 1을 참조해주십시오).

1. **부문 및 하위부문**

지방 정부는 배출량을 줄이기 위한 가장 중요한 영역을 식별하기 위해 *표1*에 분류된 것처럼 여러 부문 및 하위 부문의 배출량을 **반드시** 구별해야 합니다. 부문/하위 부문이 목록에 포함되어야 하는지 여부를 나타내기 위해 다음 표시가 표에 사용됩니다.

* ‘필수’는 도시에서 적용이 불가능하거나 중요하지 않은 것으로 간주되지 않는 한 (이럴 경우 약어를 사용할 수 있습니다. 자세한 사항은 3.4항을 참조해주십시오) **반드시** 보고되어야 할 항목을 지칭합니다. 이 사항들은 표에서 녹색으로 표시되어 있습니다.
* ‘선택사항’은 사항이 유의할 경우 (배출이 유의미한지 여부를 결정하는 방법은 Box 1을 참조해주십시오) 보고 **될 수 있으며**, 중요한 경우 꼭 보고하도록 강력히 권장됩니다. 표에서 파란색으로 표시됩니다.

각 부문 및 하위 부문의 배출량을 계산하고 보고하는 방법에 대한 하위 부문 및 지침에 대한 자세한 설명은 3.5항에 제공됩니다.

하위 부문의 배출량을 보다 구체적인 범주로 더 분리하는 것이 좋습니다 (예: 특정 유형의 건물, 시설, 산업, 차량 등과 관련된 배출량을 식별). 상세하고 분리된 자료는 지방정부가 온실가스 배출량을 보다 정확하게 파악하고 보다 구체적인 완화 방안을 설계하는 데 도움이 됩니다.

**Box 1. 유의미하지 않은 배출원 – 정의 및 보고 요구사항**

배출원의 크기가 보고 된 다른 하위 부문보다 작을 경우 배출원은 유의미하지 않은 것으로 간주될 수 있습니다.

또 유의미하지 않은 것으로 간주되는 모든 배출원의 결합배출량은 전체 배출량의 5%를 넘지 않아야 합니다. 예를 들어, 보고 된 모든 배출원이 도합 100만 톤일 경우, 유의미하지 않은 배출원의 총 배출량은 그 중 5% (5만톤)를 초과할 수 없습니다.

지방정부는 이러한 배출량을 유의미하지 않은 것으로 판단하기 위해 대략적인 견적을 내야 합니다. 예를 들어, 도시 경계 내에서만 운용되는 유일한 수상운항 활동이 관광 크루즈일 경우 여객선이 사용하는 연료에서 나오는 배출량을 대략적으로 추정하기 위해 지방정부는 크루즈 시간표를 기반으로 연간 여행 수를 계산하고 여행 당 평균 연료 소비량을 추정할 수 있습니다.

1. **직간접 배출**

동일한 지역 내의 지방정부 간의 이중 계산을 피하기 위해 인벤토리는 다음 유형의 배출 형태를 물리적 발생지역 별로 **반드시** 구별하고 보고해야 합니다.

* **직접 배출**: 도시 경계 내의 건물, 장비/시설 및 운송 부문에서 연료 연소로 인한 배출. 이러한 배출은 도시 경계 내에서 물리적으로 발생함. [[19]](#footnote-20)
* **기타** **직접 배출:** 연료 연소와 관련이 없는 기타 직접적 배출. 도시 경계 내 혹은 외부에서 발생할 수 있는 폐기물[[20]](#footnote-21) (폐수 포함)의 처분 및 처리로부터의 비산 배출, 그리고 천연 가스 분배 시스템 (장비 또는 파이프 라인 누출 등)의 비산 배출을 포함.
* **간접 배출**: 지리적 경계 내에서 그리드 공급 에너지(전기, 열 또는 냉기)의 소비로 인한 간접 배출.[[21]](#footnote-22) 에너지가 어디서 생성되는지에 따라 이러한 배출은 도시 경계 안이나 밖에서 물리적으로 발생할 수 있음.

도시들은 표1의 녹색 셀에서 "예"로 하이라이트 표시된 모든 섹터와 하위 섹터에 대해 위의 세 가지 범주의 배출량을 **반드시** 정량화해야 합니다. 이 지침서에서는 이를 **의무 보고 수준**이라고 합니다.

이와는 별도로, 도시들은 도시 경계 내에서 또는 경계 밖에서 발생하지만 지방정부가 완전히 또는 부분적으로 소유한 시설로부터 발생하는 그리드 공급 에너지의 생성에서 나온 배출을 **반드시** 보고해야 합니다. 그러나 이러한 배출은 간접 배출로 보고되는 그리드 공급 에너지에 대한 배출 요인으로 이미 보고되었으므로 직접 배출에서 제외되고 총 배출량에는 포함되지 않습니다. 그리드 공급 에너지 생성에서 나온 배출량 보고에 관한 자세한 지침은3.7항을 참조하십시오.

또한 지방정부는 도시 내의 활동으로 인해 경계 외부에서 발생하는 기타 배출량을 보고**할** **수도 있습니다**. 예를 들어 도시 내에서 소비되는 그리드 공급 에너지의 전송 및 분배(T & D) 손실, 경계를 넘나드는 활동의 경계 외 비율[[22]](#footnote-23), 연료 생산 과정에서의 상류 활동 및 경계 내에서 소비되는 제품이 포함됩니다. 이러한 배출은 보고 시 **반드시** 명확하게 설명되어야 하며 의무보고 수준에서 온실 가스 배출 인벤토리의 일부로 보고되지 않습니다.

## 약어

지방정부 간의 데이터 가용성과 배출원 차이의 한계를 수용하기 위해 배출 데이터가 없거나 도시 내에서 배출원 범주가 발생하지 않는 경우 다음 약어를 온실가스 배출 인벤토리에서 사용**할 수 있습니다**. 약어가 사용되는 경우 **반드시** 설명이 제공되어야 합니다.

* “**NO**” (not occurring; 발생하지 않음): 활동 또는 절차가 도시 내에서 발생하거나 존재하지 않음. 유의미하지 않은 출처에 대해서도 사용될 수 있습니다 (유의미함의 정의는 Box 1을 참조해주십시오).

예를 들어, 도시 경계 내에서만 운행하는 항공 활동이 없는 경우 NO를 항공 하위 부문에 사용할 수 있습니다. 그 사유는 약어의 사용에 대한 설명으로 인벤토리에 명시되어야 합니다.

NO의 사용의 또 다른 예는 도시 경계 내에서 운행하는 수상 운항의 배출이 유의미하지 않다고 고려하는 도시입니다. 약어 NO는 이런 사항이 왜 유의미하지 않은지 설명해야 사용할 수 있습니다.

* “**IE**” (included elsewhere; 다른 곳에 포함되어 있음): 이 활동에 대한 온실가스 배출이 추산되어 어디에 제시되어 있는지에 대한 내용과 함께 동일한 인벤토리 내 다른 범주 하에 제시되어 있습니다. 이 약어는 여러 하위 부문으로 개별분류하기 어려운 경우에도 사용될 수 있습니다.

이 약어는 폐기물이 에너지를 생성할 때도 사용될 수 있습니다. 이러한 상황에서 IE는 관련 폐기물 하위 부문에서 사용할 수 있습니다 (자세한 내용은 3.6.3항 참조).

* **“C”** (confidential; 기밀): 기밀정보의 공개를 초래할 수 있는 수 있는 온실가스 배출 사항이며, 공개적으로 보고되지 않습니다. 예를 들어, 특정 군사 작전이나 산업 시설은 보안에 영향을 미치는 공공 데이터 공개를 허용하지 않을 수 있습니다
* “**NE**” (not estimated; 추산되지 않음): 온실가스 배출이 발생하지만 추산되거나 보고되지 않았으며, 그 사유 또한 포함되어 있습니다. NE는 의무보고 수준에서 필요한 배출원에는 사용할 수 없습니다 (표 1 참조). 또한 NE의 사용은 방법과 데이터 소스를 탐구해 최적의 추정치를 산출하는 방식으로 비 필수 배출 소스에서 최소화**되어야 합니다**.

약어는 하위 부문 레벨(전체 배출원 범주)이나 활동/시설 레벨(특정 배출원)에 적용될 수 있습니다.

도시는 가능한 경우 데이터를 획득/추정하고 보고하기 위해 노력**해야 하며** 약어는 오직 최종 수단으로만 사용해야 합니다. 예를 들어, 공급자와의 기밀 협정을 통해 기밀 데이터를 얻을 수 있다면 그 데이터는 다른 배출원과의 통합 형태로 보고될 수 있고, 도시는 활동 유형이나 수준에 대한 정보를 공개하지 않고 배출을 보고할 수 있습니다.

표1. GCoM의 배출원 분류

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **부문과 하위부문** | **포함할 것인가?** | | **비고** | **IPCC조회 번호** |
| **직접 배출** | **간접 배출** |
| ***정지 에너지*** |  |  |  |  |
| 주거용 건물 | 필수 | 필수 | 연료 연소로부터의 배출, 도시 경계 (교통 및 폐기물 시설 포함) 내의 건물/장비/시설에 의한 그리드 공급 에너지의 사용, 연료의 생산, 변환 및 분배로부터의 비산 배출을 포함합니다.  지역 또는 국가 배출권 거래제가 다루는 배출원의 배출량을 확인하고 설명**해야 합니다**. 자세한 지침 및 요구 사항은 3.6.1항을 참조하십시오. | 1A4b |
| 상업 용 건물 및 시설 | 필수 | 필수 | 1A4a |
| 기관 용 건물 및 시설 | 필수 | 필수 | 1A4a |
| 산업용 건물 및 시설 | 필수 | 필수 | 1A1, 1A2 |
| 농업 | 필수 | 필수 | 1A4c |
| 비산 배출 | 필수 |  | 1B1, 1B2 |
| ***운송*** |  |  |  |  |
| 온 로드 | 필수 | 필수 | 연료 연소로부터의 배출과 도시 내의 모든 교통 활동에 대한 그리드 공급 에너지의 사용을 다룹니다 (수상과 항공의 경우 온전히 도시 경계 내에서 이루어지는 운행에 대해서만 보고해야 합니다).  도로 및 철도 운행은 추가로 시립 함대, 대중 교통, 민간 및 상업 교통으로 분리**되어야 합니다**. 자세한 지침 및 요구 사항은3.6.2항을 참조하십시오. | 1A3b |
| 철도 | 필수 | 필수 | 1A3c |
| 수상 운항 | 필수 | 필수 | 1A3d |
| 항공 | 필수 | 필수 | 1A3a |
| 오프 로드 | 필수 | 필수 | 1A3e |
| ***폐기물*** |  |  |  |  |
| 고체 폐기물 처리 | 필수 |  | 호기성 또는 혐기성 폐기물 분해/소각으로 인해 도시 경계 내에서 발생하는 폐기물 (폐수 포함)의 처분 및 처리로부터의 비 에너지 관련 배출이 포함됩니다. 폐기물/폐수 물질이 연료로 직접 사용되거나 연료로 변환되는 폐기물-에너지의 배출은 정지 에너지 부문에서 보고되어야 합니다. 자세한 지침 및 요구 사항은3.6.3항을 참조하십시오. | 4A |
| 생물학적 처리 | 필수 |  | 4B |
| 소각 및 개방 연소 | 필수 |  | 4C |
| 폐수 처리 및 처분 | 필수 |  | 4D |
| ***산업공정 및 제품 사용(IPPU)*** | |  |  |  |
| 산업 공정 | 선택사항 |  | 산업 공정의 비 에너지 관련 배출, 특정 제품의 사용 및 화석 연료의 비 에너지 사용이 포함됩니다. 자세한 지침 및 요구 사항은3.6.4항을 참조하십시오. | 2A, 2B, 2C, 2E |
| 제품 사용 | 선택사항 |  | 2D, 2F, 2G, 2H |
| ***농업, 임업 및 기타 토지 이용 (AFOLU)*** | | |  |  |
| 가축 | 선택사항 |  | 토지 이용 및 관리로 가축 소화 과정 및 배출/제거 과정에서 생산된 비 에너지 관련 배출량을 포함합니다. 자세한 지침 및 요구 사항은3.6.5항을 참조하십시오 | 3A |
| 토지 이용 | 선택사항 |  | 3B |
| 기타AFOLU | 선택사항 |  | 3C, 3D |
| ***에너지 생성*** |  |  |  |  |
| 전기 발전 | 필수 |  | 도시 내 혹은 경계 밖의 에너지 발생과 관련된 활동과 배출량에 대한 정보를 공개하되, 도시의 통제나 영향을 받을 수 있다는 뜻입니다. 이는 정보만을 위한 것이고 총 배출량에 합산되지 않습니다. | 1A1 |
| CHP 발전 | 필수 |  |
| 열/냉각 발전 | 필수 |  |
| 지역 재생에너지 발전 | 선택사항 | 선택사항 |  |

## 배출량 계산 및 보고 – 개요

일부 활동을 위해 지방 정부는 온실 가스 배출량을 직접 측정할 수 있습니다 (예: 발전소에서 지속적인 배출 모니터링 시스템을 사용). 그러나 대부분의 배출원의 경우 활동 데이터를 알맞은 배출 계수에 곱하여 온실 가스 배출량을 산출해야 합니다

***온실가스 배출 = 활동 데이터 x 배출 요인***

활동 데이터는 재고 연도 동안 온실 가스 배출을 초래하는 활동 레벨의 정량적 측정입니다. 활동 데이터의 예는 다음과 같습니다.

* 주거용 건물에서 실내 난방에 사용되는 천연 가스의 양, MWh로 측정
* 개인 자가용 여행으로 여행한 거리, 여행한 차량 킬로미터 측정 (VKM)
* 매립되는 쓰레기의 양, 톤 단위로 측정

배출 요인은 각 활동 단위와 관련된 배출량을 정량화 하는 계수입니다. 예는 다음과 같습니다:

* 연소된 휘발유 1리터당 이산화탄소 배출량
* 매립되는 폐기물에서 배출되는 톤당 CH4의 양

배출 감소는 활동 수준을 줄이고, 연비를 높이고, 연료를 바꾸거나 이 모두의 조합을 통해 달성할 수 있습니다. 따라서 완화 전략과 행동의 영향을 더 잘 관찰하기 위해 지방정부는 온실가스 배출 데이터 외에도 활동 및/또는 연료 유형으로 분류되는 활동 데이터 및 배출 요인을 **반드시** 보고해야 합니다.

* + 1. **데이터 소스**

데이터 수집을 시작할 때는 사용 가능한 데이터 소스를 초기 스크리닝 하는 것이 좋습니다. 이는 사용된 데이터의 품질을 향상시키기 위한 반복적인 프로세스가 될 것이며 두 가지 주요 고려 사항에 의해 주도되어야 합니다.

* 데이터는 신뢰할 수 있는 견고한 출처에서 나와야 합니다.
* 데이터는 인벤토리 경계에 시간과 지리적으로 맞아야 하며 측정되는 활동에 기술적으로 맞아야 합니다. 일반적으로 국내외 데이터를 활용하기 전에 지역별 특정 데이터를 찾아 활용해야 합니다

데이터는 정부 부서 및 통계 기관, 공익 기업 및 서비스 제공 업체, 국가의 온실가스 인벤토리 보고서, 대학 및 연구 기관, 환경 서적의 과학 및 기술 기사, 저널, 보고서, 그리고 부문 전문가/이해 관계자 조직을 포함한 다양한 출처에서 수집할 수 있습니다. 필요한 데이터가 없거나 기존 소스에서 추정할 수 없는 경우 새 데이터를 생성해야 할 수도 있습니다. 이러한 과정에서 물리적 측정, 샘플링 또는 설문 조사가 사용될 수 있습니다.

1. **활동 데이터**

지방정부는 다음 유형의 데이터를 획득하고 데이터 생성법으로 분류해야 합니다 (가장 선호되는 방법에서 덜 선호되는 순서로 나열). 예는 정지 에너지와 폐기물 부문만 제공되지만 같은 법칙이 다른 부문에도 적용될 수 있습니다.

* **하위부문별로 분류된 실제 활동 데이터**. 예: 사용 또는 판매 시점에 모니터링되는 에너지 소비, 또는 처분 또는 처리 시점에 폐기물의 양. 이러한 자료는 가급적 전기가스/연료 공급 업체로부터 획득해야 합니다.
* **설문 조사에서 획득한 실제 활동 데이터의 대표적인 샘플**. 예: 연료 소비를 알아보기 위해 건물들을 상대로 설문조사.
* **모델링 된 데이터**: 예: 관련 하위 부문의 에너지 소비를 계산하기 위해 건물 및/또는 시설 유형에 따른 에너지 강도를 계산합니다 (제곱 미터 당 (예 : GJ/m2/year) 또는 출력 단위 당 사용되는 에너지로 표기).
* **불완전한 데이터 또는 총 실제 활동 데이터** : 예: 하위 부문별 연료 소비 데이터는 사용할 수 없지만 도시 내의 고정 배출원에서의 총 배출량 데이터는 얻을 수 있는 경우, 데이터를 각 하위부문/건물 유형의 총 공간에 따라 배분합니다. 총 연료 공급 업체 중 일부의 데이터만 접근할 수 있는 경우, 도시 전체 에너지 소비에 대한 부분 데이터를 확장하기 위해 실제 데이터로 사용되는 인구(또는 산업 생산량, 연면적 등의 같은 다른 지표)를 결정합니다
* **인구나 기타 지표를 사용하여 축소된 지역/국가 연료 소비 데이터**.   
  데이터가 인벤토리의 지리적 경계나 시간대와 일치하지 않을 경우, 스케일링 변환 요소를 사용해 활동의 변화에 맞게 조정하여 데이터가 인벤토리 경계와 맞도록 조정할 수 있습니다. 스케일링 변환 요소는 사용 가능한 데이터와 필요한 인벤토리 데이터 사이의 비율을 나타내며, 데이터의 변동에 대한 높은 상관도를 반영해야 합니다. 예를 들어, 인구는 가정 폐기물 데이터에 일반적으로 사용되는 스케일링 변환 요소로, 아래 공식과 같이 쓰입니다.

지역이나 국가 자료를 스케일링 할 시 도시는 이 스케일링이 현지 상황에 대한 적절한 추정치를 반영 하는지 여부를 따져보고, 필요하면 현지 상황에 맞도록 조정을 해야 합니다. 예를 들어, 도시에서 1인당 발생하는 폐기물의 양은 국가 수준에서보다 높을 수 있습니다

.

1. **배출 요인**

지방정부는 배출 요인을 보고할 때 다음 두 가지 유형의 배출 요인 중 어느 것이 인벤토리에 사용되는지 **반드시** 공개해야 합니다.

* 활동 기반 배출 요인 (IPCC 배출 요인이라고도 함)[[23]](#footnote-24). 관련 연료의 탄소 함량을 기반으로 하며 연료의 최종 연소로 인한 배출량을 담당합니다. 지방정부가 사용**하도록** 권장되는 배출요인 유형입니다.
* 라이프 사이클 분석(Life-Cycle Analysis; LCA) 기반의 배출 요인은 최종 연소에서의 배출뿐만 아니라 연료의 추출, 운송 및 처리 등의 같은 공급 과정의 모든 단계에서 발생하는 모든 배출을 포함합니다. 지방정부는 국가 차원에서 보고할 때나 국가가 인정한 보고 수단 사용을 허가 받았을 때 LCA 배출 요소를 사용**할 수 있습니다**. 이러한 경우 지방정부는 GCoM이 모든 지방정부 전체의 비교와 집계를 위해 표준 활동 기반 배출 요인을 사용하여 인벤토리를 재계산하고 보고할 수 있도록 **반드시** 동의해야 합니다.

**그리드 공급 전기의 배출 요인에 대한 비고**

인벤토리의 다른 데이터와 마찬가지로 그리드 배출 요인은 재고 연도와 시간대가 맞아야 하며 인벤토리의 지리적 경계와도 **맞아야** **합니다**.

지방정부는 *위치 기반 접근법에 기초한 전기 그리드 배출 요인*을 **반드시** 사용해야 합니다. 즉, 특정 위치에서 생산된 전기를 나타내는 평균 전기 발전 배출 요인 (예: 지역, 지방, 국가 또는 초국가 그리드가 커버하는 지역)을 뜻합니다. 또한 지방정부는 그리드 배출 요인이 현지에서 산출되고 있는지, 이 요인이 재생 가능 전기의 현지 생산을 설명할 수 있는지 또는 지역, 국가 또는 초국가 그리드를 커버하는지의 여부를 구체적으로 **반드시** 상술해야 합니다.

유럽 시장서약의 일부로서 유럽 시장 서약 보고 프레임워크를 따르는 지방정부는 간접 배출 회계에 대한 유럽 서약 방법론에 기초한 보고 프레임워크를 사용할 **수 있습니다**. 이는 위치와 시장 기반 방법뿐만 아니라 추적 시스템 (배출원에 대한 보장, 도시 내 고객의 재생 에너지 인증서 등)까지 고려한 프레임워크입니다. [[24]](#footnote-25)

전기의 현지 배출 요인 계산법에 대한 추가 지침은 유럽 시장 서약의 배출 인벤토리 지침서에서 확인할 수 있습니다. [[25]](#footnote-26) 지방정부가 그리드 배출 요인을 결정하기 위해 유럽 서약의 방법론을 사용하는 경우, 이와 함께 위치 기반 (국가 또는 지역) 그리드 배출 요인과 관련 에너지 관련 배출을 **반드시** 함께 보고해야 합니다.

* + 1. **데이터 출처와 방법론 보고**

지방 정부는 배출량을 계산하거나 측정하는 데 사용되는 방법론을 **반드시** 문서화하고 알맞게 보고해야 합니다 (주요 가정과 사용된 도구에 대한 정보 포함). 전체 참조 리스트를 포함해 보고된 모든 활동의 데이터 출처와 배출 요인 및 배출 데이터의 출처를 보고하는 것도 이에 포함됩니다. 가능한 경우 인터넷 주소가 함께 제공되어야 합니다.

## 배출원별 계산 및 보고

이 섹션에서는 데이터를 수집하고 각 부문의 배출량을 계산하는 방법 (추가 정의 및 보고 지침 포함)에 대한 자세한 설명을 제공합니다.

* + 1. **정지 에너지**

건물과 시설에서 사용되는 에너지를 의미합니다. 정지 에너지는 도시 온실가스 배출에 가장 큰 영향을 끼치는 분야입니다. 배출은 **반드시** 아래 표에 정의된 하위 부문에 따라 건물 유형과 시설별로 분류되어야 합니다. 배출량은 에너지 소비량(활동 데이터)에 각 에너지 유형, 가스 및 하위 부문에 대한 해당 배출 요인을 곱하여 산출할 수 있습니다.

표2. 정지 에너지 하위 부문의 정의

|  |  |
| --- | --- |
| 하위 부문 | 설명 |
| 주거용 건물 | 주로 주거용으로 사용되는 건물에서의 에너지 사용 (연료 연소 및 그리드 공급 에너지 사용)으로부터의 배출. 요리, 냉/난방, 조명 및 가전 제품 등이 포함됩니다.  도시들은 이 하위 부문을 건물의 종류(예: 소유권, 수명)에 따라 더 자세히 분류할 수 있습니다. 비공식 주거지와 사회 주택은 이 하위 부문에 포함됩니다. |
| 상업 용 건물 및 시설 | 주로 상업용으로 사용되는 건물(예: 상업 용 사무실, 은행, 상점, 호텔, 사립 학교, 클리닉, 기타 개인 소유 시설 등)에서의 에너지 사용으로 인한 배출.  도시는 이 부문을 다른 유형 및/또는 건물 크기로 분류**할 수 있습니다**. |
| 기관 용 건물 및 시설 | 학교, 병원, 정부 관청, 공공 소유의 물/폐기물/폐수 시설 및 기타 시설 등의 공공 건물에서의 에너지 사용으로 인한 배출. 공공 가로등 역시 이 하위 부문에 포함됩니다. |
| 산업용 건물 및 시설 | 제조 및 산업 시설, 건설 활동 및 에너지 산업에서의 에너지 사용으로 인한 배출. 이 하위 부문의 복잡한 특성때문에 지방정부는 이러한 범주의 배출을 더 자세히 분류하는 것이 좋습니다. 비고: 이 하위 부문에는 그리드 분산 에너지 생성에서 발생하는 배출이 포함되지 않습니다. |
| 농업 | 동식물 재배, 조림, 재림 및 어업 활동과 관련된 농업, 임업 및 어업 활동에서 사용된 에너지로 인한 배출. 예를 들어, 농장 차량과 기계의 현장 작동, 조명, 펌프 및 히터에 전원을 공급하는 발전기가 포함될 수 있습니다. |
| 비산 배출 | 도시 내에서 발생하는 주요 화석 연료의 추출, 가공 및 운송에서의 모든 비산배출량은 다음과 같습니다.   1. 석탄 채광, 가공, 저장 및 운송 중에 발생하는 비산 배출 2. 석유 및 천연 가스 시스템에서 발생하는 비산 배출, 예를 들어 시설 또는 파이프 라인 누출, 증발 및 플래싱 증발 손실, 환기, 연소, 소각, 우발적 방출 등.   이는 도시 내에서 발견되는 작은 배출원의 일부입니다. 배출 데이터는 시설에서 직접 측정하거나 도시가 국가 인벤토리 또는 IPCC[[26]](#footnote-27)의 기본 배출 요인을 사용하여 배출량을 산출할 수 있습니다. |

다목적 건물이나 교통 및 폐기물 시설 등에 사용되는 에너지같이 부문/하위 부문의 분류를 복잡하게 만드는 경우들이 있습니다. 이러한 경우 배출량을 보고하는 특정 방법에 대한 추가 지침이 Box 2에 제시되어 있습니다. 일반적인 원칙은 중복 계산/보고를 피하는 것입니다.

정지 에너지 부문의 경우 지역 또는 국가 배출권 거래제(ETS) 범위에 포함된 배출원에서의 배출을 식별하고 설명**해야 합니다**. 즉, 관련 시설 및 거래의 이름 및/또는 등록 번호를 구체적으로 상술해야 합니다.

**Box 2. 다부문을 포괄하는 배출량의 보고 방법**

- 다목적 건물

상업 단지의 주거시설이나 산업 시설의 사무실과 같은 다목적의 건물이나 시설을 사용하는 경우, 인벤토리 개발자는 i) 다목적 전용 건물의 바닥 면적 (제곱 미터)을 기반으로 다목적 건물을 세분화하거나 (그리고 그에 따라 활동 데이터와 배출량을 할당하거나) ii) 하위 범주 중 하나로 건물 전체를 분류할 수 있습니다. 세분화나 분류 시 정당한 사유가 함께 보고되어야 합니다.

- 운송 장비 제조

자동차, 선박, 보트, 철도를 사용하는 기관차 및 전차, 항공기 및 우주선 등의 제조 공정에서 발생하는 온실 가스 배출은 관련 산업용 건물과 시설에 기인하기 때문에 **반드시** 교통 분야가 아닌 정지 에너지 부문으로 보고해야 합니다 (추가 지침은 3.6.2항 참조).

- 운송 시설

운송 시설 (예: 공항, 기차역, 버스 터미널, 항구 등)에서 사용되는 현장 에너지와 관련 온실가스 배출은 **반드시** 교통이 아닌 정지 에너지 부문에서 보고해야 합니다.

- 폐기물 및 폐수 처리 및 처리 시설

처리 시설 내에서 현장 에너지 사용으로 인한 온실 가스 배출량은 (예: 펌핑에 사용되는 전기, 난방 용 천연 가스 등) **반드시** 정지 에너지부문에 보고해야 합니다.

이러한 처리 시설로 폐기물을 운송하는 데 쓰이는 에너지(예: 쓰레기 수집 차량에 쓰는 디젤)에서의 배출은 **반드시** 교통 부문에서 보고되어야 합니다. 예외는 시설 내에서 이용하는 오프로드 차량(예: 매립지의 지게차)과 관련된 배출이며, 이는 정지 에너지 부문에서 보고되어야 합니다.

고형 폐기물의 부패와 이러한 시설에서 나온 폐수의 혐기성 분해로 인한 비산 배출은 비 에너지 관련으로 간주되며 **반드시** 폐기물 부문에서 보고되어야 합니다 (추가 지침은 3.6.3항 참조).

폐기물(매립 가스, 생물 가스, 침전물 등의 폐기물처리 및 처리에서 나온 부산물 포함)을 사용하여 생성된 에너지는 에너지 관련으로 간주되므로 정자 에너지 부문에서 보고되어야 합니다. 생성된 에너지가 그리드 연결이 되어있지 않지만 현장에서 사용되는 경우 연료 연소와 같이 직접 배출물로 보고되어야 합니다. 그리드에 에너지가 공급될 경우 간접 배출로 보고해야 하며 인벤토리의 에너지 발생 부문에 배출량을 공개해야 합니다. 자세한 내용은 3.6.3항을 참조하십시오.

- 농지, 농경지, 산림

농지의 건물 (예: 헛간, 사무실, 오두막) 및 장비 (오프로드 차량 및 기계 등)에 사용되는 에너지는 농업, 임업 및 어업 시설의 하위 부문에 정지 에너지 배출원으로 보고되어야 합니다.

화물차와 어선 등 이들 현장을 오가는 온 로드 운송은 교통 부문으로 보고해야 합니다.

가축의 장내발효, 거름 관리 및 농업 잔류물의 연소로 인한 배출은 AFOLU 부문에서 보고되어야 합니다 (추가 세부 사항은 3.6.5항 참조).

* + 1. **운송 수단**

흔히 이동 에너지라고도 합니다. 자동차는 연료를 연소해 직접적으로 온실 가스를 배출하거나 그리드 공급 전기를 소비해 간접적으로 배출합니다. 모든 배출 가스는 아래 표에 정의된 하위 부문에 따라 **반드시** 운송수단별로 보고되고 분류되어야 합니다.

배출량은 에너지 소비량(활동 데이터)에 각 에너지 유형, 가스 및 하위 부문에 대한 해당 배출 요인을 곱하여 산출할 수 있습니다

표3. 운송수단 하위 부문의 정의

|  |  |
| --- | --- |
| 하위 부문 | 설명 |
| 온 로드 | 사람이나 물품의 온 로드 (도로) 운송에서의 에너지 사용으로 인한 배출.  도시는 도시 경계 안에서 일어나는 운행에서 나오는 배출량만 보고하면 됩니다.  하위부문은 시립 함대, 대중 교통, 민간 및 상업 교통 등으로 더 자세히 분류**되어야 하며,** 이는 자동차, 택시, 버스, 오토바이 등으로 더 자세히 분류**될 수 있습니다**. |
| 철도 | 전차, 도시 철도 지하철 시스템, 지역(도시 간) 통근용 철도 운행, 국내 및 국제 철도 시스템 등 사람이나 물품의 철도 운송에 사용되는 에너지로부터의 배출.  도시는 도시 경계 안에서 일어나는 운행에서 나오는 배출량만 보고하면 됩니다 |
| 수상 운항 | 여객선, 국내 도시 간 차량, 국제 수상 차량 등, 사람이나 물품의 수상 운송의 에너지 사용으로 인한 배출물.  도시는 도시 경계 안에서 일어나는 운행에서 나오는 배출량만 보고하면 됩니다. (관광 유람선 등 도시 경계 내에서 출발하고 도착하는 운행)  이 부문에 대한 보고는 부문이 유의미하다고 간주될 경우에만 필요합니다. (유의미한 배출원의 정의는 Box 1 참조). |
| 항공 | 민간 항공과 군사 항공을 포함한 사람이나 물품의 항공 운송의 에너지 사용으로 인한 배출.  도시는 도시 경계 안에서 일어나는 운행에서 나오는 배출량만 보고하면 됩니다. (관광, 응급 헬리콥터 및 기타 지역 항공 등 도시 경계 내에서 출발하고 도착하는 운행).  이 부문에 대한 보고는 부문이 유의미하다고 간주될 경우에만 필요합니다. |
| 오프 로드 | 도시 경계 내의 오프로드 차량 및 이동용 기계의 에너지 사용으로 인한 배출.  이 부문에 대한 보고는 부문이 유의미하다고 간주될 경우에만 필요합니다. |

국내외 비행의 착륙 및 이륙 (landing and taking-off; LTO) 구성 요소 등, 국내외 수상 또는 항공 운행의 경계 구성 요소에 대한 보고는 선택 사항입니다. 도시는 배출량을 보고하지 않고 이런 활동을 식별하기 위해 약어 "다른 곳에 포함되어 있음 (IE)"을 사용할 수 있습니다. 배출량이 보고될 경우 도시는 LTO 배출량과 온전히 경계 내에서 이루어지는 운행에서의 배출량을 구별**해야 합니다**.

지방 정부는 또한 경계 밖에서 발생하는 국경 간 운행에서 나온 배출량을 별도로 보고**할 수 있습니다**.

데이터 및 자원 가용성에 따라 지방정부는 도시 내에서 교통 활동에 소비되는 에너지를 계산하기 위해 다음 두 가지 접근법 중 하나를 선택**할 수 있습니다**.

1. **연료 판매 접근법**

이 접근법은 판매되는 운송용 연료의 양으로 운송량을 나타내는 방식입니다. 도시 내에서 판매되는 모든 연료는 전부 도시 내에서 운행하는 데 사용된다고 가정할 수 있습니다. 전부가 아닌 연료의 일부만 도시 경계 내에서 사용될 경우, 설문조사나 다른 방법을 사용하여 경계 내에서의 운행에 사용된 연료를 측정할 수 있습니다. 연료 판매 데이터는 연료 조제 시설, 유통업자 또는 연료 판매세 영수증에서 확인할 수 있습니다.

이 접근법은 국가 인벤토리 관행과 일치하며 자원이나 기술, 시간적으로 제약을 받는 도시들에게 적합합니다. 그러나 이 방법은 도시 경계 내에서 발생하는 모든 교통 활동을 포착하지 못하며 (예: 도시 밖에서 주유하고 도시 내에서 주행하는 차량의 경우) 운행의 배출 사유(출발지, 목적지, 수단, 차량 타입, 효율성)를 자세히 분류하지 못합니다. 따라서 포괄적으로 완화 가능성을 입증할 수 없습니다.

1. **모델 기반 접근법**

이 접근법은 다음 매개 변수를 기반으로 상세한 활동 데이터로부터 연료 소비량을 추정합니다.

**수단 공유**

**(연료 유형과 수단에 따른) 에너지 소비**

**교통 활동**

**에너지 강도**

* 교통 활동

운행 횟수와 거리를 반영하는 교통 흐름의 척도로, 보통 VKM (Vehicle Kilometers Travelled; 차량이 이동한 거리)의 단위로 표현합니다. VKM은 특정 도로나 교통망에서 차량의 수를 평균 이동 거리(킬로미터(또는 마일)로 측정)에 곱하여 계산합니다. 이는 ‘승객 킬로미터’(측정 단위 = 1 킬로미터의 거리를 이동한 승객)와 ‘톤 킬로미터’(측정 단위 = 1 킬로미터의 거리를 이동한 1톤)로 측정할 수 있습니다.

VKM은 교통 계획을 위해 데이터를 수집하는 지역/지방 교통 부서나 샘플 조사(교통량 조사), 가정 교통수단 설문조사 등을 통해 획득할 수 있습니다.

* 수단 공유

다양한 교통 수단(예: 걷기, 자전거, 대중교통, 개인교통 등) 및 차량 유형(예: 자동차, 택시, 버스, 오토바이, 트럭 등)으로 이뤄지는 운행의 일부를 뜻합니다.

수단 공유는 교통량 및 설문 조사, 차량 등록, 지역/지방/국가 통계 등에서 산출할 수 있습니다.

* 에너지 강도

각 차량 유형별로 주행 시 소비되는 킬로미터당 에너지 소비량을 뜻합니다. 강도는 사용된 에너지의 유형, 차량 제조, 모델 및 연식, 도로 상태, 주행주기 및 기타 여러 요인에 의해 결정됩니다. 도시들은 여론조사, 검열기관이 제공하는 정보나 차량 등록 정보를 이용해 도시에서 운전하는 차량의 평균 연료 소비량을 추정할 수 있습니다.

모델 기반 접근법을 통해 기후 완화 계획을 위한 상세하고 실행가능한 데이터를 생성할 수 있으며 일부 도시들의 기존 교통 모델 및 계획 프로세스와도 더 잘 접목할 수 있습니다. 하지만 모델을 구축하는데 비용이 많이 들고 시간이 많이 걸릴 수 있습니다. 가능한 경우, 도시는 연료 판매 및 모델 기반 접근법을 모두 사용하여 결과를 검증하고 신뢰도를 향상시켜야 합니다.

모델 기반 접근법에 따라 도시는 교통 활동을 식별하기 위해 다음 방법 중 하나를 선택할 수 있습니다.

1. **지리적/영토적**: 오직 도시 내에서 발생하는 교통 활동을 정량화 하는 방법으로써 주로 출발지나 목적지에 상관 없이 물리적 경계에 대한 설문조사에 기반하여 이루어집니다. 일부 유럽 교통 수요 모델들은 이미 지역 대기 오염 추정치 및 교통 가격 책정을 위해 이러한 데이터를 수집하고 있습니다.
2. **주민 활동**: 도시 경계 내에서 거주자에 의해 발생하는 교통 활동을 정량화 하는 방법으로써 차량 등록 기록과 이동 운행에 대한 거주자 설문조사 등에서 수집된 거주자 VKT에 기반하여 이루어집니다. 이러한 방법은 교통 모델보다 관리가 요이하고 비용 측면에서 효율적일 수 있지만, 통근 인구나 관광객, 물류 공급자 등 비거주자의 영향을 간과한다는 단점이 있습니다.
3. **지역사회 활동**: 온전히 도시 경계 내에서만 시작되어 끝나는 운행을 포함해 지역 사회에 의해 이루어지는 교통 활동을 정량화 하는 방법입니다 (단순히 도시를 지나가는 이동 운행은 주로 제외). 모델이나 설문조사를 이용해 경계를 넘거나 경계 내에서 이루어지는 이동 활동을 모두 포함한 모든 도로 운행의 횟수와 거리를 산정합니다. 이러한 모델은 미국에서 가장 흔히 활용되고 있습니다.

위의 방법론적 접근에 대한 자세한 내용은 [지역 사회 수준에서의 온실가스 배출 인벤토리에 대한 글로벌 계획서나](https://ghgprotocol.org/greenhouse-gas-protocol-accounting-reporting-standard-cities) [”지속가능 에너지와 기후 활동 실행계획” 지침서](https://ec.europa.eu/jrc/en/publications-list/covenant)를 참조하십시오.

* + 1. **폐기물**

폐기물(고체 폐기물과 폐수 포함) 처분 및 처리는 호기성/혐기성 부패나 소각을 통해 온실가스를 배출합니다. 도시 내에서 발생하는 폐기물의 처분 및 처리로부터 배출되는 모든 온실가스는 다음 하위 부문에 따라 **반드시** 보고되고 분류되어야 합니다. 세부영역에 대한 추가 정의와 지침이 아래에 제공됩니다.

표 4. 폐기물 부문의 하위 부문에 대한 정의

|  |  |
| --- | --- |
| 하위 부문 | 설명 |
| 고체 폐기물 처리 | 관리되는 부지(예: 관리 하의 위생 매립 및 폐기물 더미) 및 관리되지 않는 부지(예: 개방된 쓰레기 더미, 지상에 난 구멍이나 계곡 같은 자연적 부지에 버리는 쓰레기 등)에 버려지는 고체 폐기물로부터의 모든 배출물. |
| 생물학적 처리 | 유기성 폐기물의 퇴비화 및 혐기성 소화를 포함한 폐기물의 생물학적 처리로부터의 모든 배출물. |
| 소각 및 개방 연소 | 통제된 산업 공정 또는 통제되지 않고 주로 불법적인 공정에서 연소되는 폐기물로부터의 모든 배출물. 전자는 소각이라고도 하고, 후자는 개방 연소라고도 함.  에너지 발생 목적을 위해 의도적으로 폐기물을 소각할 때 (에너지 회수) 배출되는 온실 가스는 이 목록에서 제외된다는 점에 유의하십시오. 자세한 내용은 Box 2를 참조하십시오. |
| 폐수 처리 및 처분 | 폐수 처리 과정에서 발생하는 모든 호기성이나 혐기성 배출물, 그리고 개방된 수역으로의 직접적인 폐수 배출 |

도시 경계 내외에서 폐기물을 사용해 생성된 에너지의 배출물(폐기물 소각에서의 에너지 회수, 매립 가스, 생물 가스, 침전물 등의 폐기물처리에서 생성된 에너지 등)은 이 부문에서 제외된다는 점에 유의해주십시오. 폐기물에서 생성된 에너지가 그리드에 연결된 경우, 생성된 온실가스 배출은 정지 에너지 부문 내의 간접 배출량에 포함될 것입니다. 또한 이러한 배출원은 인벤토리의 에너지 발생 부문에 **반드시** 공개되어야 합니다. 생성된 에너지가 그리드에 연결되어 있지 않지만 현장에서 사용되는 경우 관련 배출량은 정지 에너지 부문에서 직접 배출로 보고**되어야 합니다**. 두 경우 모두 폐기물이 에너지를 생성하는 데 사용되는 관련 폐기물 부문에 약어 IE를 사용**해야 합니다** (약어에 대한 자세한 내용은 3.4항 참조).

|  |
| --- |
| **Box** **3**  인벤토리는 재고 연도에 배출되는 배출량을 정량화**해야 합니다**. 특정 경우, 이용 가능하거나 전국적으로 일관된 방법론을 사용해 재고 연도 내에서 진행된 활동으로 인한 미래의 배출량을 산정할 수도 있습니다. 예를 들면 쓰레기가 분해되는 데는 시간이 몇 년 걸릴 수 있기 때문에 매립지에서 배출량을 보고할 때 지방정부는 그 해 재고 연도에 배출된 배출량을 그 해와 그 전 해에 폐기한 폐기물로 보고하도록 선택할 수 있습니다. 또는 재고 연도 동안 버려진 폐기물의 실제 양에서 나온 해당 재고 연도와 향후 연도에 배출될 배출량을 보고할 수 있습니다. 폐기물 매립지에서 배출량을 계산하는 두 가지 방법에 대한 자세한 내용은 *각주24*를 참조하십시오. |

예를 들어 가상의 매립지가 생산된 매립 가스의 80%를 보존하고 그 후 이 가스가 연소되어 그리드에 공급되는 전기를 생성한다고 가정했을 때, 도시는 에너지 생산을 위해 보존되고 연소된 매립 가스의 양(생산된 총 매립지의 80%)과 관련 배출을 인벤토리의 에너지 생산 부문에 보고**해야 합니다**. 연소되지 않은 매립 가스(나머지 20%)는 대기로 방출되는 직접 배출물로 폐기물 부문에 보고**해야 합니다**. 관련 배출물을 보고하지 않고 에너지원으로 사용되는 매립 가스를 나타내기 위해 별도의 라인에서 약어 IE를 사용합니다.

일반적으로 폐기물의 처분 및 처리에서 나온 온실가스 배출량의 정량화는 다음 단계를 포함해야 합니다.

1. 생성된 폐기물의 양과 처리 방법 및 처리 장소 확인

이 단계가 바로 활동 데이터입니다. 지방정부는 재고 연도에 발생하는 다양한 유형의 폐기물의 양을 식별해야 하며[[27]](#footnote-28) 이를 가능한 경우 생성 및 처리 경로에 따라 분류해야 합니다. 폐기물의 생성 과정은 폐기물의 구성에 영향을 미치며, 이는 사용되는 배출 요인을 결정합니다 (자세한 설명은 아래 참조). 폐기물 처리 방법은 배출 요인뿐만 아니라 온실가스 배출량을 결정짓습니다.

관리되는 부지에서 생성되고 처분/처리된 폐기물 양에 대한 활동 데이터는 매립지의 계량 데이터 같은 폐기물 수거 서비스의 기록을 이용해 계산할 수 있습니다. 관리되지 않는 장소 (예: 개방된 쓰레기더미에 보내지는 고체 폐기물, 개방된 수역으로 배출되는 폐수)에 버려진 폐기물의 양은 총 폐기물에서 (관리되는 장소에서 처리되는) 폐기물의 양을 감산함으로써 산출할 수 있습니다. 총 폐기물은 1인당 폐기물 발생량과 인구 수로부터 계산할 수 있습니다. 이러한 정보수집에 대한 더 많은 지침은 IPCC 지침에서 확인할 수 있습니다.

1. 배출 요소 결정

폐기물의 처리 방법과 구성에 의존하는 단계입니다.

고형 폐기물의 폐기는 상당한 양의 CH4를 생산하며, 이는 연간 지구 인공 온실가스 배출량에 약 3~4%를 기여합니다. [[28]](#footnote-29) 또한 고형 폐기물 처리장(SWDS)은 생물활동에 의한 CO2과 그보다는 적은 양의 N2O뿐만 아니라 다른 비 메탄 휘발성 유기 화합물, 질소 산화물 및 일산화탄소를 생산합니다. 지방정부는 기본적으로CH4 배출량을 정량화**해야 합니다**. IPCC 지침에 따르면 SWDS에서 CH4의 배출 요인은 분해성 유기성분(Degradable Organic Content; DOC)의 기능인 잠재메탄발생량 (Methane Generation Potential)이라고 합니다. DOC는 폐기물의 종류에 따라 다르므로 폐기물 조성을 따릅니다.

마찬가지로 유기성 폐기물의 혐기성 소화는 CH4, 생물활동에 의한 CO2와 미량의N2O를 생성합니다. 폐기물이 퇴비화 되면 폐기물의 DOC는 생물기원인 CO2로 전환됩니다. CH4는 퇴비의 혐기성 부분에서도 형성되지만 퇴비의 호기성 부분에서 상당한 호기성 과정을 거칩니다. 또한 퇴비는 소량의 N2O를 배출할 수도 있습니다.

다른 유형의 연소와 마찬가지로 폐기물의 소각 및 개방 연소는 이산화탄소, CH4 및 N2O를 배출합니다. 지방정부는 폐기물에 함유된 화석탄소를 확인함으로써 비생물성 이산화탄소 배출량과 생물성 이산화탄소를 구분**해야 합니다**.

폐수는 혐기적으로 처리하거나 폐기할 때 CH4를 생성할 수 있으며, 이의 배출 요인은 폐수의 유기 함량과 메탄 생산 용량뿐만 아니라 침전물로서 제거된 유기 성분의 양과 회수된 CH4의 양에 크게 의존합니다. 폐수 처리는 하수 질소의 질화작용 및 탈 질화작용을 통해 미량의 N2O을 배출하는데 이 양은 중요하지 않아 무시할 수 있는 정도로 간주됩니다. 또한 N2O은 폐수를 수로로 내보내는 동안 배출될 수 있으며, 지방정부는 가능한 경우 이것을 정량화해야 합니다.

다양한 폐기물 처분 및 처리 경로를 이용한 배출 요인 계산(지방 또는 지역/국가 데이터가 없을 때 지방정부가 사용할 수 있는 공식 및 기본 데이터를 포함)을 위한 추가 지침은 IPCC 지침서 및 지역 사회 수준에서의 온실가스 배출 인벤토리에 대한 글로벌 계획서 내에서 확인할 수 있습니다.

* + 1. **산업공정 및 제품 사용**

IPPU 부문에서 온실 가스 배출을 보고하는 것은 선택 사항이지만, 배출이 관련 있거나 유의미하다고 간주되는 경우 보고할 것이 권장됩니다 (배출원이 유의미한지에 대한 여부를 결정하는 방법에 대한 지침은 Box 1 참조). 도시들은 다음 두 하위 부문에서의 배출량을 고려해야 합니다.

1. 산업 공정

온실 가스는 다음과 같은 물질을 화학적 또는 물리적으로 변형시키는 다양한 산업 활동 및 공정에서 배출됩니다.

* 광물 산업(시멘트, 석회, 유리 등). 중요한 이산화탄소 배출은 탄산 화합물의 소성 공정에서 방출될 수 있습니다.
* 화학 산업 (암모니아, 질산, 아디프산, 카프로락탐, 글리옥살, 글리옥실산, 탄화물, 이산화티타늄, 소다회 등의 생산). 공정과 기술에 따라 주요 온실 가스 배출량에는 이산화탄소, N2O 및 CH4가 포함될 수 있습니다.
* 금속 산업 (철강 및 정련용 코크스, 합금 철, 알루미늄, 마그네슘, 납 및 아연 등의 생산). 주요 온실가스 배출에는 이산화탄소나 CH4가 포함될 수 있고, 일부 경우 (마그네슘 생산 등), SF6, HFC 및 기타 온실가스 배출이 포함될 수 있습니다.

1. 제품 사용

온실가스는 주로 냉장고, 거품/에어로졸 캔 같은 제품에 사용되거나 포함됩니다. 예를 들어 HFC와 PFC는 다양한 종류의 제품에서 오존파괴물질 (Ozone Depleting Substance; ODS)의 대안으로 사용됩니다. 몇몇 고급 전자 제품 제조 공정은 플라즈마로 복잡한 패턴을 새기거나 반응장치 챔버 세척 및 온도 제어를 위해 불소 화합물 (FC)을 사용하기도 하며, 이는 모두 온실가스를 방출합니다.

이 하위 부문에는 화석 연료의 비 에너지 사용으로 인한 온실 가스 배출도 포함됩니다. 일반적인 예로는 운송 및 산업에 사용되는 윤활유, 양초 제조에 쓰이는 파라핀, 종이 코팅, 접착제, 식품 생산 및 포장, 도로 포장을 위한 아스팔트 생산에 사용되는 도로 오일 및 기타 석유 희석제; 용매로 사용되는 휘발유, 등유 및 (페인트 및 드라이 클리닝에 쓰이는) 방향제 등이 있습니다.

화석연료가 연소되어 열이나 기계 작업을 할 때 사용되거나 2차 에너지나 다른 연료를 생산하는 데 사용될 경우 관련 배출량은 정지 에너지 부문에서 보고해야 합니다.

IPPU의 온실가스 배출은 일반적으로 다른 부문보다 덜 중요하지만 일부 지방정부에서는 유의미하다고 판단할 수 있습니다. 이런 경우 배출량을 정량화해야 합니다.

이 부문의 온실가스 배출량을 추정하기 위해 지방정부는 먼저 온실가스 배출량을 방출하는 도시 내의 주요 산업이나 제품 사용을 식별**해야 합니다**. 현장에서 바로 배출량을 모니터링하거나 측정하지 않는 한 지방정부는 다음을 확인**해야 합니다**.

* 활동 데이터 - 식별된 산업 프로세스의 생산과 원료 소비, 그리고 재고 연도 중 확인된 제품 사용 포함.
* 확인된 산업 공정에서 원료/제품의 배출 요인과 확인된 제품 사용의 배출 요인. 공장이나 지역 데이터를 사용할 수 없는 경우 지방정부는 기본요인에 대한 국가 온실가스 인벤토리나 IPCC 지침을 참고할 수 있습니다.

지방 또는 지역/국가 데이터가 없을 때 지방 정부가 사용할 수 있는 공식 및 기본 배출 요인을 포함한 계산 방법에 대한 추가 지침은 IPCC 지침서 및 지역 사회 수준에서의 온실가스 배출 인벤토리에 대한 글로벌 계획서 내에서 확인할 수 있습니다.

* + 1. **농업, 임업 및 기타 토지 이용 (AFOLU)**

AFOLU 부문에서 온실가스 배출을 보고하는 것은 선택 사항이지만 배출이 관련 있거나 유의미하다고 간주되는 경우 보고할 것이 권장됩니다. IPCC 지침에 따라 도시들은 다음 세 하위 부문에서의 배출량을 고려해야 합니다.

1. 축산물

가축 생산은 동물의 장내발효를 통해 CH4를 배출합니다. 이렇게 배출되는 CH4의 양은 주로 가축의 수, 가축의 유형/소화 시스템 및 소비되는 사료의 종류와 양에 의해 달라집니다.

분뇨 관리는 저장 및 처리 과정 중 혐기성 조건 하에서 분뇨를 분해해 CH4를 생성합니다. 배출된 CH4의 양은 생산된 비료의 양(가축의 수와 폐기물 생산 비율에 의해 결정됨)과 혐기성 분해 비료의 일부에 따라 결정되는데, 이 혐기성 분해는 비료가 관리되는 방식에 따라 영향을 받습니다.

또한 분뇨 관리는 분뇨에 포함된 질소의 질화 및 탈질화 결합을 통해 N2O를 배출합니다. N2O 배출량은 분뇨의 질소 및 탄소 함량과 관리 방법에 따라 달라집니다.

가축의 호흡에서 배출되는 이산화탄소는 생물적 발생으로 간주할 수 있습니다. 분뇨의 연소와 관련된 배출은 에너지 회수없이 연소될 경우 정지 에너지 또는 폐기물 부문에 보고되어야 합니다.

1. Land use 토지 이용

IPCC는 토지 사용을 6 가지 범주로 나눕니다 (산림 토지, 농경지, 초원, 습지, 정착지 및 기타 토지). 이산화탄소의 배출 및 제거는 토지 이용과 그 이용 방법의 변화로 인해 일어난 생태계 탄소 (C) 저장량의 변화에 기반을 두고 있습니다. 탄소저장량은 지상 및 지하의 생물량 (바이오매스), 죽은 유기 물질 (죽은 나무와 쓰레기) 및 토양 유기 물질로 구성됩니다.

토지 이용 및 계산 지침에 대한 자세한 정의는 IPCC 지침에서 확인할 수 있습니다. 도시는 다양한 토지 이용 방법 (및 토지 이용 변화) 범주에 따른 순 연간 탄소저장량을 표면적에 곱하는 단순화된 접근법을 사용할 수 있습니다. 탄소저장량의 모든 변화는 모든 범주에 걸쳐 합계되며CO2 배출량 전화에 적용하기 위해 44/12을 곱합니다.

* 면적에 따른 토지 이용 분류

이 데이터는 토지사용분류나 원격 감지데이터를 사용해 국가 기관 또는 지방정부에서 얻을 수 있습니다. 다용도 목적의 토지는 다음의 순위를 따라 단일 토지이용 범주에 할당될 수 있습니다: 정착지 > 농경지 > 산림 토지 > 초원 > 습지 > 기타 토지

현 토지 이용목적 외에도 지난 20년간의 토지 이용 변경이 확인되어야 합니다. 온실가스의 대량 배출은 토지 이용의 변화의 결과로 발생할 수 있습니다. 도시농장이나 공원 등에서 주거 개발 등으로 토지 이용 용도가 바뀌게 될 경우 식물의 토양 탄소 및 탄소저장량이 이산화탄소 배출량으로 손실될 수 있습니다. 예로 농업 (예 : 도시농장)이나 공원에서 다른 용도(예 : 산업 개발)로의 사용 변경이 포함됩니다. 20년간 토지 이용 용도가 바뀐 적이 없을 경우 토지는 동일한 범주에 계속 남아있게 됩니다.

* 토지 이용 및 토지 이용목적 범주 변경에 대한 연간 탄소저장량의 변화

기본 데이터는 관련 국가 인벤토리 보고기관, 유엔 기후변화협약 (UNFCCC)에 보고된 국가 온실가스 배출량 정보, IPCC 및 기타 논문심사를 거친 정보원 등에서 얻을 수 있습니다. 다양한 토지 이용 범주에 대한 연간 탄소저장량 변화량의 경우 재고연도의 예상 탄소저장량에서 전년도의 예상 탄소저장량을 빼고 이를 재고연도의 총 토지 면적으로 나누어 계산할 수 있습니다. 위의 정보원에서 연간 탄소저장량 변화에 대한 기본 데이터를 얻을 수 있습니다

1. 기타 AFOLU

이 하위 부문에서는 다음의 배출원을 다룹니다:

* 주기적인 토지 연소나 우발적인 산불 등 에너지 회수 없이 태우는 생물량 (바이오매스). 에너지를 얻기 위해 연소된 생물량과 관련된 배출은 정지 에너지 부문에서 보고되어야 합니다.
* 석회: 토양의 산도를 줄이고 관리된 부지에서 (특히 농경지와 잘 관리된 산림) 식물 성장을 촉진하기 위해 석회 형태(석회암 또는 백운석)로 탄산염을 첨가하면 탄산염이 용해되고 중탄산염이 방출되어 이산화탄소와 물이 만들어집니다.
* 요소 적용 : 비료 용도로 요소를 사용하는 것은 산업 생산과정에서 고정된 이산화탄소 배출원을 만드는 일입니다. 물과 우레아제(요소 분해 효소)가 요소와 만나면 암모늄, 수산화이온 및 중탄산염으로 전화되어 이산화탄소와 물이 만들어집니다.
* 관리된 토양에서의 직간접N2O 배출: N2O의 농업 배출은 토양에 질소가 추가되거나 방출될 때 생기는데, 이러한 현상은 합성/유기농 비료 사용, 토지 이용 목적 변경이나 관리로 인해 광물질토양 내 유기탄소의 농작물 잔사 및 광물화등으로 인해 직접적으로 발생하고, 질소의 휘발성, 생물량 연소, 관리되는 부지의 침출 및 유출을 통해 간접적으로 발생합니다.
* 주로 NH3 및 NOX의 형태로 발생하는 휘발성 질소 손실로 인해 비료 관리에서 간접적으로 배출되는 N2O.
* 벼 재배: 침수된 논에서 유기 물질의 혐기성 분해를 통해 CH4가 방출될 수 있습니다.
* 수확 목재 제품 (Harvested Wood Products; HWP): 수확된 부지를 떠나 탄소 저장소를 구성하는 모든 목재 제품이 포함됩니다. 탄소가 제품에 저장 되어있는 시간은 제품과 사용에 따라 다릅니다. 예를 들어, 연료용 목재는 수확된 해에 바로 사용될 수 있으나 건물의 패널에 사용되는 목재는 수십 년에서 100년 이상 사용될 수 있습니다. 이러한 사용으로 인해 한 해에 산화되는HWP는 그 해에 수확된 총 목재 양보다 적거나 잠재적으로 더 많을 수 있으며, 그 결과 대기 중 이산화탄소가 추가적으로 더 배출되거나 감소할 수 있습니다.

AFOLU의 온실가스 배출은 일반적으로 다른 부문보다 덜 중요하지만 일부 지방정부에서는 유의미하다고 판단할 수 있습니다. 이런 경우 배출량을 정량화해야 합니다. 지방 또는 지역/국가 데이터가 없을 때 지방 정부가 사용할 수 있는 공식 및 기본 배출 요인을 포함한 계산 방법에 대한 추가 지침은 IPCC 지침서 및 지역 사회 수준에서의 온실가스 배출 인벤토리에 대한 글로벌 계획서 내에서 확인할 수 있습니다.

## 에너지 생성 부문 보고

지방정부는 도시 내의 시설에 의한 그리드 공급 에너지의 발전뿐만 아니라 경계 밖의 지방정부 (전체 혹은 부분적) 소유시설에 의한 모든 활동데이터 및 온실가스 배출을 **반드시** 보고**해야 합니다**. 이러한 보고에는 지방정부가 에너지 개발에 미치는 영향과 해당 지역의 에너지 그리드의 탈탄화를 나타내야 합니다.

이러한 시설에서 생성된 에너지가 그리드에 공급되면 그에서 나온 배출은 그리드 공급 에너지 소비로부터의 간접 배출물로 포착될 것입니다. 이는 시설이 위치한 지역과 같은 그리드를 공유하는 다른 지역 인벤토리의 정지 에너지 부문에 보고됩니다. 따라서 중복 계산을 피하기 위해 에너지 생성 부문으로 보고된 배출량은 지방정부의 배출량 총계에 포함되지 않습니다.

가능한 경우, 지방정부는 아래 표5에 정의된 대로 전기 발전, 냉난방 발전 및 열/전력 복합 발전 (Combined Heat and Power; CHP. 냉각, 난방 및 전력 포함 (CCHP))에 따라 이 부문을 더욱 자세히 분류**해야 합니다**.

지역 또는 국가 배출권 거래제(ETS)가 다루는 배출원에서 나온 배출을 식별하고 설명해야 합니다. 즉 관련 시설 및 거래의 이름 및/또는 등록 번호가 서술되어야 합니다.

또한 지방정부는 지역발전에 대한 투자를 나타내는 중요한 지표로 배포 재생 에너지 발전에 대한 모든 활동자료를 보고**해야 합니다**. 지방정부는 이 생성과 관련된 배출량을 0으로 보고**할 수 있습니다**.

표5. Definitions for sub-sectors under Energy Generation에너지 생성 하위 부문의 정의

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **하위 부문** | **설명** |
| 그리드 공급 에너지 발전 | 전기 발전 | 전력만을 생산하는 발전소에서 그리드 공급 전기만을 생산하기 위한 목적으로 배출된 (재생 및 비 재생성[[29]](#footnote-30)) 에너지의 모든 활동데이터와 온실가스. |
| 열/전력 복합 발전 | 복합 열/전력 (CHP) 발전소(냉난방 및 전력 발전소 포함)에서 전력 및 열 에너지를 생산하기 위한 목적으로 소비된 (재생 및 비 재생) 에너지의 모든 활동 데이터 및 온실가스 배출. 가능한 경우 데이터는 전력과 열 에너지로 더 분류되어야 합니다. |
| 지역 냉난방 | 지역 냉난방 발전소에서 열 에너지만을 생성하기 위해 소비된 (재생 및 비 재생) 에너지에서 발생하는 모든 활동데이터 및 온실가스 배출. |
| 배포 에너지 발전 | 지역 배포 재생 에너지 발전 | 그리드에 연결되어 있지 않은 지역의 에너지(전기, 열 등) 발전 시설에서 발생하는 모든 활동 데이터 및 온실가스 배출량 |

## 배출 총량제 정보 공개

지방정부는 지역이나 국가 배출권 거래제 (ETS)가 다루는 배출원에서 나온 온실가스의 배출량을 명확하게 식별하고 가능한 경우 관련 시설의 이름 및/또는 등록 번호 및 거래 시스템이나 프로그램을 제공해야 합니다. 이것은 특히 에너지 및 에너지 발전 부문과 관련이 있습니다. 지역/국가 거래제가 다루는 배출량은 에너지 발생 부문에 보고된 배출량을 제외하고는 총 온실가스 배출 인벤토리 총액에서 여전히 고려될 것입니다.

이와는 별도로 지방정부는 도시 내에서 생성되고 판매된 상쇄 배출권이나 도시 외에서 구입한 상쇄 배출권, 도시 내에서 소비자가 사용한 그린(청정)에너지를 신고할 것을 권장합니다. 이러한 배출권은 총 온실가스 배출 인벤토리 총액에서 순 합계에 포함되거나 공제되지 않습니다.

## 인벤토리 재계산 및 재제출

시간별 배출량을 추적하고 목표에 대한 진전을 표현하기 위해 지방정부는 다년 간 인벤토리를 지속적으로 업데이트**해야 합니다**. 가능한 한 수년 간 동일한 경계 정의, 배출 소스, 데이터 소스 및 방법론을 사용하여 인벤토리를 계산**해야 합니다**.

재계산이 필요한 시나리오의 예는 아래 표 6에 나열되어 있습니다. GCoM은 인벤토리 재계산이나 재제출이 필요한지 여부를 결정하기 위해 총 배출량에 대한 영향의 유의성 임계치를 + / -10%로 채택했습니다. 즉, 방법론을 바꾼 새 결과에서 역대 인벤토리의 총 배출량이 5% 이상 달라질 경우 인벤토리를 재계산하고 GCoM에 다시 제출해야 합니다.

지방정부는 배출가스 수준을 보다 정확하게 반영하기 위해 데이터 품질과 방법론을 개선하기 위한 지속적인 노력을 기울여야 하는데 이 재계산/재제출로 인해 이 노력이 영향을 받아서는 안됩니다.

표6. 인벤토리 재계산 사유

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 변형 유형 | 예 | 재계산 여부 |
| 인벤토리 경계의 변화 | 지역사회가 지방정부의 행정 경계에 포함되거나 제외됨 | 예 (유의할 경우) |
| 이전에 포함되지 않았던 AFOLU나 IPPU 부문의 포함, 또는 추가 유형의 온실가스 보고 | 예 (유의할 경우 |
| 발전소 폐쇄 또는 새로운 공장 건설 | 아니오 |
| 데이터 정확도를 위한 개선과 방법론 계산의 변화 | 운송량 추정방법의 변경 (연료판매 지역사회 활동), 또는 매립지 배출량 추정방법의 변화 (메탄기하법 1차 분해식) | 예 (유의할 경우) |
| 국가 데이터를 줄이는 대신 (또는 국가 배출 요인을 사용하는 대신) 보다 정확한 활동 데이터 (또는 지역적 배출 요인)를 채택 | 예 (유의할 경우) |
| 더 깨끗한 그리드에 의한 전기 배출 인자의 변화 | 아니오 |
| 지구 온난화 지수의 변화 | 예 |
| 오차 발견 | 배출량 계산 중 단위 변환에서의 실수 발견 | 예 (유의할 경우) |

## 산출량 보고 요약

지방정부는 표 7에 제시된 모든 정보가 제공되는 한 GCoM 파트너 (아래의 예) 또는 기타 맞춤형 도구에서 사용할 수 있는 기존 온실가스 배출 인벤토리 보고 도구를 사용할 수 있습니다. 보고 플랫폼의 표 형식은 플랫폼마다 다를 수 있습니다.

* [도시 인벤토리 보고 및 정보 시스템 (City Inventory Reporting and Information System; CIRIS)](https://resourcecentre.c40.org/resources#reporting-ghg-emissions-inventories)
* ClearPath 온실가스 검사 도구 - ICLEI
* ‘지속 가능한 에너지와 기후 활동 행동계획 템플릿’ - 시장 서약

배출 범주와 일반적으로 사용되는 지침의 맵핑은 부록 1에서 확인할 수 있습니다.

표7. 온실가스 (GHG)배출 인벤토리 보고 산출량 요약

색깔 분류: 녹색 – 필수 보고 사항, 파란색 – 선택 사항

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A. 도시 정보** | | | | |  | |  | | 데이터 출처 |  | | | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  |  | | | |  | |  | |  | | |  | |
| 지방정부명 | | | | | | | |  | 없음 |  | | | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  |  | | | |  | |  | |  | | |  | |
| 국가 | | | | | | | |  | 없음 |  | | | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  |  | | | |  | |  | |  | | |  | |
| 지역 | | | | | | | |  | 없음 |  | | | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  |  | | | |  | |  | |  | | |  | |
| 재고 연도 (포함된 달) | | | | | | | |  | 없음 |  | | | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  |  | | | |  | |  | |  | | |  | |
| 거주 인구 | | | | | | | |  |  |  | | | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  |  | | | |  | |  | |  | | |  | |
| 경계와 지도 정보 | | | | | | | |  |  |  | | | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  |  | | | |  | |  | |  | | |  | |
| GDP | | | | | | | |  |  |  | | | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  |  | | | |  | |  | |  | | |  | |
| 냉난방 일 수 | | | | | | | |  |  |  | | | | *이 열은 GCoM 보고 플랫폼에 제출될 최종 표에 포함되지 않지만GCoM에 제출해야하는 인벤토리 파일에 포함되어야 합니다 (형식의 변형이 허용됩니다). 이러한 경우 도시는 행을 여러 개 사용하여 각 하위 부문에 대해 여러 유형의 에너지나 활동을 보고해야 합니다* | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  |  | | | |  | |  | |  | | |  | |
|  | |  | |  | | |  | |  |  | | | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  |  | | | |  | |  | |  | | |  | |
| **B. 인벤토리 설정** | | | | |  | |  | |  |  | | | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | | | |  | |  |  | | | |  | |  | |  | | |  | |
| GWP (IPCC 평가보고서 버전) | | | | | | | |  |  |  | | | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  |  | | | |  | |  | |  | | |  | |
| 배출 요인 유형 (IPCC나 LCA) | | | | | | | |  |  |  | | | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  |  | | | |  | |  | |  | | |  | |
|  | |  | |  | | |  | |  |  | | | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  |  | | | |  | |  | |  | | |  | |
| **C. 배출원 및 배출** | | | | | | |  | |  |  | | | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | | | |  | |  |  | | | |  | |  | |  | | |  | |
| 부문 | 하위 부문 | | | | | 직접(연료 연소), 간접(그리드 에너지) 또는 기타(추가 열에 기재) 배출 | | | 총 C2Oe 또는 약어 | | 배출권 거래제 또는 비 거래제 (추가 열에 기재) | | | | 하위 범주 | 에너지 유형 | | 활동/시설 설명 | | 활동 데이터 | | | | | | 배출 요인 (가스와 총 CO2e로 분류) | | | | | | | 배출량 (가스와 총 CO2e로 분류) | | | | | | | | | 약어 (보고할 데이터가 없을 경우) | | |
| 양 | | 단위 | | 데이터 출처 | | 양 | | 단위 | | | 데이터 출처 | | 양 | | | 단위 | | 데이터 출처 | | 방법 | | 약어 | | 설명 |
| 정지 에너지 | 주거용 | | | | |  | | |  | |  | | | |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| 상업 용 | | | | |  | | |  | |  | | | |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| 기관 용 | | | | |  | | |  | |  | | | |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| 산업용 | | | | |  | | |  | |  | | | |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| 농업 | | | | |  | | |  | |  | | | |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| 비산 | | | | |  | | |  | |  | | | |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| 교통/운송 | 온 로드 | | | | |  | | |  | |  | | | |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| 철도 | | | | |  | | |  | |  | | | |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| 수상 운항 | | | | |  | | |  | |  | | | |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| 항공 | | | | |  | | |  | |  | | | |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| 오프 로드 | | | | |  | | |  | |  | | | |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| 폐기물 | 고체 폐기물 처리 | | | | |  | | |  | | 없음 | | | |  | 없음 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| 생물학적 처리 | | | | |  | | |  | | 없음 | | | |  | 없음 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| 소각 및 개방 연소 | | | | |  | | |  | | 없음 | | | |  | 없음 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| 폐수 | | | | |  | | |  | | 없음 | | | |  | 없음 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| IPPU | 산업 공정 | | | | |  | | |  | | 없음 | | | |  | 없음 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| 제품 사용 | | | | |  | | |  | | 없음 | | | |  | 없음 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| AFOLU | 가축 | | | | |  | | |  | | 없음 | | | |  | 없음 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| 토지 이용 | | | | |  | | |  | | 없음 | | | |  | 없음 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| 기타AFOLU | | | | |  | | |  | | 없음 | | | |  | 없음 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
|  |  | |  | | |  | | |  | |  | | | |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **D. 에너지 생성** | | | | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  |  | | | |  | |  | |  | | |  | |
| 범주 | | | | | | | *도시 경계 내외 (추가 열에 기재)* | | 총 C2Oe | | | 배출권 거래제 또는 비 거래제 (추가 열에 기재) | | 하위 범주 | | | 활동 설명 | | (주요) 에너지 유형 | | 배출권 거래제 또는 비 거래제 | | 활동 데이터 | | | | | | 배출 요인  (가스와 총 CO2e로 분류) | | | | | | | | 배출량  (가스와 총 CO2e로 분류) | | | | | |  | | |  | |
| 양 | | 단위 | | 데이터 출처 | | 양 | | | 단위 | | | 데이터 출처 | | 양 | | 단위 | | 데이터 출처 | |  | | |  | |
| 전기 발전 | | | | | | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |
| 열/전력 복합 발전 | | | | | | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |
| 전기 발전 | | | | | | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |
| 지역 재생에너지 | | | | | | | 없음 | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |
|  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  |  | | | |  | |  | |  | | |  | |
| **E. 배출권** | | | | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  |  | | | |  | |  | |  | | |  | |
| 범주 | | | | | | | 판매 또는 구매 | | 총 C2Oe 또는 약어 | | | | 부문 할당 | 하위 범주 | | | 활동 설명 | | 판매/구매일 | | 활동 데이터 | | | | | | 배출 요인  (가스와 총 CO2e로 분류) | | | | | | | | 배출량  (가스와 총 CO2e로 분류) | | | | | |  | |  | | | |  | |
| 양 | | 단위 | | 데이터 출처 | | 양 | | | 단위 | | 데이터 출처 | | | 양 | | 단위 | | 데이터 출처 | |  | |  | | |  | |
| Offset credits generated in the city | | | | | | | *판매* | |  | | | |  |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |
| Credits purchased from outside | | | | | | | *구매* | |  | | | |  |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |
| Purchase of certified green electricity | | | | | | | *구매* | |  | | | |  |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |

## 4장 –기후 리스크 및 취약성 평가

이 장에서는 기후변화 적응계획을 개발하기 위한 초기단계 중 하나인 기후 리스크 및 취약성 평가(CRVA)[[30]](#footnote-31)를 수행하기 위한 GCoM 요구사항과 권고사항을 자세히 설명합니다. GCoM 서명기관은 이니셔티브에 가입한 후 **2년** 이내에 **반드시** CRVA를 준비하고 제출해야 합니다.

기후변화 관련 재난은 같은 장소에서 동시에 여러 요인이 합쳐질 때 발생합니다. 예를 들어, **기후 위험현상** (예: 폭염)이 도시에서 발생하더라도, 도시의 거주자 및/또는 자산이 이러한 요소에 **노출**되고 **취약할** 경우에만 **기후 리스크**가 됩니다 (노인, 만성 질환자, 어린이, 노숙자 등). 이러한 요인은 정적인 것이 아니라 기후 변화에 의한 위험현상의 영향에 따라 달라질 수 있으며, 기후 관련 충격 및 스트레스에 대한 회복**탄력성**과 **적응력**을 향상시키기 위한 지방 정부의 적응 계획에 따라서도 달라질 수 있습니다. 도시의 기후 변화 적응과 회복탄력성을 위한 노력을 통해 노출 및 취약성 요인을 감소/완화시키고 장기 적응력을 향상시킬 수 있습니다. 기후 리스크의 시각화는 도형 1을 참조하십시오. 현 문단에서 사용되는 핵심 개념은 부록 2 – 4장 – 기후 리스크와 취약성 평가의 핵심 정의에 정리되어 있습니다.

|  |
| --- |
| 도형1.기후 리스크의 시각화 |
| 위험 현상  **배출과 토지이용의 변화**  **사회경제적 프로세스**  자연적  변동성  취약성  관리  적응 및 완화 활동 조치  사회경제적 경로  노출  **리스크**  인공적  기후 변화  **기후**  **영향** |
| 출처: IPCC, 2012[[31]](#footnote-32) |

기후 리스크에 대한 이해, 즉 특정 영역에서의 위험현상, 노출 및 취약성에 대한 종합적인 이해는 CRVA의 주요 목표입니다. 다음 부분에서는 도시 및 지방정부들이 기후 리스크를 이해하고 공통보고 프레임워크를 사용하여 정확하게 보고하는 것을 돕기 위해 이러한 요소들을 자세히 설명합니다.

영향

영향

영향

영향

영향

## 4.1. 기후 리스크 및 취약성 평가 – 첫 단계

지방 정부는 다음을 포함하여 GCoM에 가입한지**2년** 이내에 **반드시** CRVA를 준비하고 제출해야 합니다.

* **도시의 주도/조정 팀**. 지방정부의 주도팀이 자료 수집과 보고를 담당**해야 합니다**. 학계, 비정부 기관, 시민, 도시정부 및 민간 부문의 관련 전문가 자문 그룹을 창설하여 정책과 관련된 올바른 지표를 구축하고 최고의 분석 척도(예 : 이웃)를 선택하는 데 도움이 될 수 있습니다. [[32]](#footnote-33)
* **평가의 경계**. **반드시** 도시 경계(지방정부의 행정 경계)와 같거나 작거나 더 커야 하고, 부분적으로 도시 경계와 인접한 지역을 포함합니다.
* **데이터 출처**. 도시 기관, 시민 보호, 전기가스 회사 및 대학 등의 주요 정보원을 맵핑**해야 합니다**. 지방정부의 접촉선은 당사자 간의 의사 소통을 촉진하고 데이터 공유를 촉진할 수 **있어야 합니다**.
* **핵심 용어와 정의의 용어집**. CRF에보고하기 위해 도시는 마지막 평가 보고서 (AR5)에 제시된 기후변화에 관한 정부간 협의체 (IPCC) 용어와 정의, AR5의 전 버전이나 업데이트된 버전, 또는 공식 문헌 출처에 포함된 주요 용어(주어 및 정의의 용어집은 부록2 참조)를 사용해야 합니다.

CRVA의 사전 업데이트 및 개정 프로세스에 대한 정보를 포함시킬 것을 권장합니다.

## 4.2. 1단계: 시간대별 기후 리스크와 그의 영향 식별

CRVA의 첫번째 단계에서 서명기관은 지방정부가 처해있는 기후 위험현상을 **반드시** 식별해야 합니다. 이로써 지방정부는 과거에 발생했던 위험현상과 이런 위험들이 관할권에 미친 영향을 면밀히 살피게 됩니다. 현재의 위험현상을 식별한 후 앞으로 이 위험현상이 어떻게 변할 것으로 예상되는지, 어떤 영향을 예상할 수 있는지 평가합니다.

## 과거 기후 위험현상과 그의 영향 식별

과거의 기후 위험현상에 대하여 지방정부는 지난 몇 년간 발생한 주요 위험현상에 대한 다음 정보를 **반드시** 보고해야 합니다.

* **과거에 발생했던 기후 위험현상 유형과 현재의 리스크 수준 (확률 x 결과)**. 기후 리스크 수준은 위험 발생 확률과 결과를 곱하여 추정됩니다 (아래 Box 4의 "열 지도" 참조).
* 지방정부는 확인된 위험현상의 **가능성**(발생 가능성)과 **결과**(결과/영향/중대함)를 보고해야 합니다. 지방정부가 보고한 기후 위험현상 중 “발생할 **가능성이 높고**” “**결과가** **중대할 것**”으로 보고된 기후 위험은 "**고위험군**"으로 간주됩니다 (Box4 참조). 이 같은 위험현상은 도시에 심각한 영향과 재앙적인 혼란을 가져올 것으로 예상된다는 뜻입니다. 반대로, 발생할 가능성이 낮고 결과가 작을 것으로 예상되는 기후 위험은 “**저위험군**”으로 간주됩니다 (Box 5 참조).
* **과거의 위험현상 강도와 빈도**. 강도 (충격의 규모)와 빈도 (현상이 몇 번 발생했는지)가 증가/감소했거나 변화가 없거나 알려지지 않았을 수 있습니다.
* **과거에 일어났던 영향에 대한 설명**. 지방정부는 생명 손실, 경제적 손실 및 비 경제적 손실 (직접 및 간접적, 표기 가능한 경우), 환경 및 기타 영향 등 과거의 기후 리스크 영향에 대해 반드시 보고해야 합니다. 예를 들어 직접 손실은 작물 수확량의 손실 또는 홍수로 인한 인프라에 대한 직접적인 피해로 나타낼 수 있습니다. 반면 간접손실은 보통 시장을 통해서 나타나는데, 기후의 영향을 받은 경제 분야가 다른 분야에게 어떤 영향을 미치는 지를 예로 들 수 있습니다.[[33]](#footnote-34) 여기에는 식별된 위험현상으로 인해 영향을 받은 모든 관련 부문, 자산 및 서비스와 각 부문에 대한 영향의 규모가 포함됩니다. 잠재적으로 영향을 받을 수 있는 분야는 에너지, 물 공급 및 위생, 운송, 폐기물 관리, 정보 및 통신 기술, 식품 및 농업, 환경, 산업, 상업, 주거, 교육, 공중 보건, 지역 사회 및 문화, 법률 및 질서, 비상 관리 등이 있습니다.

지방정부는 이 정보를 바로 사용할 수 있도록 잘 준비하여 식별된 기후 위험현상의 영향을 받을 수 있는 취약한 인구 집단에 대해 보고 **할 수 있습니다** (4.3항 참조). 이러한 정보는 도시에 존재할 수 있는 사회경제적, 환경적, 물리적 및 기타 취약성의 추세를 파악하는 것과 관련이 있습니다.

|  |
| --- |
| ***Box* 4*위험현상의 가능성과 영향에 대한 지침***[[34]](#footnote-35)  지방정부는 보고된 각 기후현상의 가능성을 제시해야 하며 이는 이상적으로 진행된 CRVA의 결과에 기초해야 하지만 보고 목적을 위해 정성적 키워드를 사용할 수도 있습니다. 즉 지방정부는 다음의 목록에서 각 기후현상의 확률과 영향을 가장 적절하게 나타내는 조치를 선택해야 합니다.  [기후 위험현상의 가능성]   * **높음**– 위험현상이 일어날 가능성이 매우 높음 (예: 1/20 이상의 확률). * **중간**– 위험현상이 일어날 가능성이 있음 (예: 1/20~1/200의 확률). * **낮음**– 위험현상이 일어날 가능성이 낮음 (예: 1/200~1/2000의 확률). * **미지수**– 해당 도시는 전에 이러한 기후 위험현상을 겪은 적이 없으며 근거나 데이터를 사용해 이 정보를 정확하게 보고할 방법이 없음.   [기후 위험현상의 영향]   * **고위험**– 관할권에 대한 (가장) 높은 수준의 잠재적 문제를 나타냄. 현상이 일어날 경우 관할권에 (극도로) 심각한 영향을 미치고 일상 생활에 대한 (재앙적인) 문제를 초래할 것임.   높은 리스크, 높은 우선순위   * **중위험**– 관할권에 대한 중도 수준의 잠재적 문제를 나타냄. 현상이 일어날 경우 관할권에 영향을 미치고 이는 일상 생활에 대한 중도 수준의 문제를 초래할 것임.   높음  낮음  발생 가능성   * **저위험**– 관할권에 대한 (가장) 낮은 수준의 잠재적 문제를 나타냄. 현상이 일어날 경우 관할권에 영향을 미치겠지만 이는 일상 생활에 대해 유의하지 않은 수준의 문제를 초래할 것임   중간   * **미지수**–해당 도시는 전에 이러한 기후 위험현상을 겪은 적이 없으며 근거나 데이터를 사용해 이 정보를 정확하게 보고할 방법이 없음.   고위험  낮은 리스크, 낮은 우선순위  저위험  중위험  발생 시 영향  **도형2**  *Source :* [*https://ukcip.ouce.ox.ac.uk/about-us/*](https://ukcip.ouce.ox.ac.uk/about-us/) |

***Box* 5*. 예시***

발생 가능성이 높지만 영향이 중-저위험군인 기후 위험현상(예: 폭풍우나 돌발 홍수)도 지방정부에겐 유의한 리스크로 간주될 수 있습니다. 이러한 위험현상은 지방정부의 지속된 주의와 자원, 그리고 이러한 “중도” 리스크를 완화시키기 위한 재난 리스크 위험시스템을 요하기 때문입니다.

지방정부는 전에 진행되었던 CRVA나 과거의 리스크에 기반하여 이러한 “중도” 리스크가 지방정부의 관할권에 어떻게 영향을 미치는지 (위험현상의 규모, 손실 및 자산 피해, 인명 손실, 환경 및 기타 영향) 더 설명을 제공해야 합니다.

## 현재 (지난 5~10년 사이)와 미래 (세기 중반)의 기후 위험현상과 그의 영향 식별

**지방정부는 지역사회가 처해있는 기후 위험현상을 파악하고,** **미래에** 기후변화가 이러한 위험현상을 어떻게 촉발시킬 것인지에 대한 지방정부의 전망에 대해 논해야 합니다. 지방정부는 각 식별된 기후 위험현상에 대해 다음과 같은 정보를 **반드시** 보고해야 합니다.

* **미래의 리스크 수준(확률 x 결과)과 강도와 빈도의 예상 변화, 기후 위험현상의 예상 변화의 시간 척도[[35]](#footnote-36)**

**기후 위험현상 보고 예**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 도시 A의 최근 CRVA에 따르면 관할권에 영향을 미치는 주요 기후 위험현상은 가뭄, 폭염과 홍수라고 합니다. 앞으로 20년간 이런 현상은 더욱 심화되어 더 잦고 불규칙해질 것으로 예상됩니다. 하지만 포근한 날씨로 인해 극심한 추위도 줄어들 것으로 보입니다. 이러한 현상에 대해 적응을 위한 노력이 취해지지 않으면 장기적으로 예기치 않은 도시화와 콜레라 및 E.coli 발병의 증가가 도시 내에서 증가할 것으로 예상됩니다.  도시A는 다음과 같이 보고할 것입니다. | | | |
| **위험 현상** | **빈도** | **강도** | **시간 척도** |
| 가뭄 | 증가 | 증가 | 중기간 |
| 폭염 | 증가 | 증가 | 중기간 |
| 홍수 | 증가 | 변화 없음 | 중기간 |
| 한파 | 감소 | 감소 | 미지수 |
| 수인성 전염병 | 증가 | 미지수 | 장기간 |

* **예상되는 미래 영향에 대한 설명**. 지방정부는 생명 손실, 경제적 손실 및 비 경제적 손실 (직접 및 간접적, 표기 가능한 경우), 환경 및 기타 맥락적 영향 등 기후 위험현상으로 인해 미래에 예상되는 영향에 대해 보고**해야 합니다**. 지방정부는 식별된 위험현상으로 인해 미래에 영향을 받을 것으로 예상되는 모든 관련 부문, 자산 및 서비스와 각 부문에 대한 영향의 규모를 (고/중/저위험군 또는 알 수 없음으로) **반드시** 보고해야 합니다. 여기서 분석될 부분은 위에서 제시한 것과 동일합니다. 이 필수 정보 보고법에 대한 자세한 내용은 다음 섹션을 참조하십시오.

또한 지방정부는 향후 식별된 위험현상에 의해 **가장 취약한 인구 집단 중 어느 집단이 가장 영향을 받을지** 평가**해야 합니다** (세부 사항은 다음 섹션 참조).

## 4.3. 2단계: 취약성과 적응 능력

## 4.3.1. 2a단계: 위험현상에 취약한 인구 집단 식별

지방정부는 (해당 정보가 있을 시) 과거와 미래의 위험현상으로부터 영향을 받는 **취약한 인구 집단**에 대한 정보를 제공**해야 합니다** (Box 6 참조). 이러한 정보는 지방정부의 리스크의 취약성에 대한 이해를 돕고 기후 적응 관련 활동의 우선순위를 설정하는 데 도움이 될 수 있습니다.

***Box* 6*. 미래에 일어날 것으로 예상되는 영향에 대한 설명: 볼로냐의 예시***

인구 구성과 그 밀도는 극한의 폭염, 강우량 및 산사태 등 다양한 범위의 위험현상에 대한 도시 지역의 중요한 취약성 요인입니다. 인구의29%는 (이들 모두를 ‘취약하다’고 볼 수는 없더라도) 취약계층(유아·노인)으로 구성되어 있습니다. 다른 중요한 취약성 요인은 녹지의 부재, 인구 밀도, 건강 상태 및 인구 조사 등입니다.

물 부족과 가뭄과 관련된 취약성은 농업 및 산업 활동뿐만 아니라 전체 인구에 영향을 미칠 수 있으며 수도권의 경제 복지에 심각한 영향을 미칠 수 있습니다.

극심한 강우량과 홍수는 강이나 언덕 근처에 거주하는 인구의 일부에만 영향을 끼치지만, 산사태나 홍수의 경우 토지/인프라 복원과 관련된 비용을 심각하게 증가시킬 수 있습니다.

출처 : 시장서약 이니셔티브.

이러한 취약집단은 현지의 상황에 따라 달라지며 다음 인구를 포함합니다: 여성과 여자아이, 어린이와 청소년, 노인, 원주민, (인종, 민족성, 사회적/정치적 요인 등으로 인한) 소외집단, 장애인, 만성 질환 환자 (예: HIV/AIDS, 말라리아 등), 저소득층, 실업자, 불량 주거환경 거주자 등

이러한 취약계층은 같은 위험현상을 겪더라도 차별 받는 경우가 많습니다. 예를 들어 부유한 가정의 경우 보험제도나 자산의 물리적 보호를 통해 홍수에 대처할 수 있는 능력이 더 뛰어날 수 있기 때문에 빈곤층에 비해 같은 위험현상의 영향을 덜 받을 수 있습니다.

궁극적으로 위험현상의 영향의 규모는 그 영향을 받는 인구의 대처 및 적응 능력을 결정하는 특정 사회경제적, 정치적, 개인적, 제도적 및 환경적 조건에 달려 있습니다. 예를 들어 홍수로 피해를 입은 취약집단은 폭염으로 피해를 입은 사람들과 비교했을 때 사회경제적 한정성이나 적응력에 있어서 불리함이 다릅니다.

문헌 조사와 지역사회 일원들/취약집단/기후 전문가들의 참여를 통해 도시를 취약하게 기후의 위협 하에 몰아넣는 요인을 올바르게 식별하고 적응 계획을 준비하는 것이 중요합니다. [[36]](#footnote-37),[[37]](#footnote-38)

취약성을 평가하는 방법론은 지방정부마다 다양하고, 이러한 방법론들은 필요한 기술과 자원 면에서 차이가 있습니다. 지표 기반 취약성 평가는 도시 환경에서 기후의 변화 취약성을 평가하는 데 널리 사용되어 왔습니다.[[38]](#footnote-39) 이 방법은 기술이나 모델링 도구 없이도 공적으로 공개 되어있는 데이터를 이용하여 사용할 수 있기 때문에 중소나 더 소규모 도시에 특히 적합합니다.

## 4.3.2 2b단계: 적응 능력 평가

적응 능력이란 인간과 유기체, 자산, 기관 및 부문이 기후 변화에 적응할 수 있는 정도를 나타냅니다 (정의는 부록 2 참조). 현재와 미래의 리스크를 고려하여 도시의 시스템을 조정하고, 그 영향에 적절하게 대응하고, 새로운 기후 조건을 활용하여 도시와 지역 사회를 위한 기회를 창출할 수 있는 요인, 조건 및 현지 상황을 포함합니다.

CRF는 도시 적응 능력에 영향을 미치고 도시 관할권 내에서 기후 변화 적응 행동을 방해하거나 가능케 함으로써 기후 회복에 영향을 줄 수 있는 비 소모적인 요소를 포함하는 5 가지 광범위한 범주를 식별합니다.

이에 따라 지방정부는 현지의 상황에 해당하는 더 많은 범주와 요인을 식별하고, 각 요인이 어떻게 관할권의 적응 능력을 향상시키는지 간략하게 설명해야 합니다. 그 다음 특정 요인이 적응력에 대해 얼마나 문제가 되고 도시의 기후 탄력/회복성을 방해하는지 그 *정도*를 보고해야 합니다. 보고 대상은 '높음', '중간', '낮음', '미지수', '문제가 되지 않음' 중 하나를 선택할 수 있습니다. 후자는 특정 요인이 적응력에 있어 중립적이거나 긍정적인 영향을 미친다는 뜻일 수 있습니다. 보고 부담을 줄이기 위해 도시들은 적응 능력에 문제가 되는 요인에 초점을 맞추어야 합니다. 이러한 정보를 가지고 적응 능력에 긍정적인 영향을 미치는 요인을 설명할 것을 권장합니다.

예를 들어, 최근 예기치 않은 이주자들의 유입을 경험한 도시는 다음과 같이 보고할 수 있습니다.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **요인** | **설명** | **관할권의 적응력에 끼칠 영향 수준** |
| 이주 | 지난 3년 동안 City B는 전례 없는 수의 난민, 국내추방난민과 망명 신청자를 받았습니다. 이는 신규 입주자에게 주택과 기본서비스를 제공하는 측면에서 지방정부와 지역사회의 준비성과 회복탄력성을 검증한 것입니다. 또한 이주자 인구는 미래의 기후 충격과 스트레스에 더 잘 대응하기 위해 도시 B를 지원하는 경제 발전, 인적 자본 및 도시내 다양성을 촉진했습니다 | 문제가 되지 않음 |

반면에 지난 10년 동안 정치지도자의 높은 교체율을 겪은 도시 C는 다음과 같이 보고할 수 있습니다:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **요인** | **설명** | **관할권의 적응력에 끼칠 영향 수준** |
| 정치적 안정성 | 도시C는 헌신적인 정치 지도자들과 기술적으로 숙련된 시 직원들의 짧은 정치적 임기와 높은 교체율이 장기적 적응 계획에 부정적인 영향을 끼친다는 것을 관찰했습니다. 도시 C는20xx년 극단적인 물 부족 현상을 경험했고, 이는 비공식 단체들과 비공식 물 공수과정에서 조직범죄의 존재감을 극대화시킴으로써 정치적 불안정성을 증가시켰습니다. 이로 인해 시민 시위와 사회 불안이 발생하여 정치적 불안정성이 더욱 심화되었습니다. | 높음 |
| 안전과 보안 | 전통과 공동체 참여에 뿌리를 둔 강력한 법과 질서 시스템 덕분에 도시 C는 대규모 폭력 사태를 피할 수 있으며 특정 수준의 공공 안전을 유지할 수 있습니다. 물 부족의 경우, 도시는 이러한 위험 현상의 강도와 빈도가 늘어남에 따라 향후 몇 년 간 이에 대한 문제가 늘어날 수 있다고 생각합니다. | 낮음 |

## 5장 –에너지 접근 평가

이 장은 CRF의 에너지 액세스 기둥이 완전히 정의되고 공식적으로 승인되는 즉시 지침서에 추가될 것입니다 (2019 년 4/4 분기 예상)

## 6장 – 대상과 목표 설정

지방정부는 GCoM에 가입 한지 2 년 이내에 도시 전체의 온실가스 배출량 감소 목표를 **반드시** GCoM에 제출해야 합니다. 기존에 보고했던 목표가 만료되거나 수정됐을 경우 새로운 목표를 보고해야 합니다.

다음 지침은 지방정부가 **반드시** 결정하고 보고해야 할 대상의 주요 구성요소를 상세히 설명하고 좋은 관행을 위한 조언과 권고사항을 제공합니다.

## 대상 설정 준비

도시 전체 완화 목표의 설정은 배출량을 줄이기 위한 다음과 같은 (하지만 국한되지 않는) 필요성과 기회를 이해하는 것으로 시작**해야 합니다**.

* **글로벌 완화의 필요성**

IPCC 최근 보고서 같은 기후과학 분야의 연구 결과는 도시가 가장 위험한 기후변화의 영향을 피하기 위해 필요한 배출 감소의 크기를 이해하는 데 도움이 될 수 있습니다.

* **관련 정책 목표**

도시의 완화 목표는 국제 사회 및 국가/지역 정부가 약속한 기후 목표(예 : 파리 협정의 목표, [[39]](#footnote-40) 국가별 기여 방안 (NDC), [[40]](#footnote-41) 정부/지방정부가 약속한 기타 완화 목표 등)에 대한 기여도를 적절히 반영하고 이에 대한 리더십을 증명**해야 합니다**.

지방정부는 또한 기후 완화 목표와 행동, 예를 들어 대기 오염을 줄이고 에너지 접근을 증가시키는 목표에 의해 잠재적으로 촉진될 수 있는 다른 관련 환경 및 개발 의제를 식별**해야 합니다**.

* **지역 배출량, 분석 및 완화 기회:**

구체적이고, 측정 가능하고, 달성 가능하고, 현실적이자 시간제한적인 목표를 설정하기 위해 지방정부는 포괄적이고 견고한 도시 전체의 온실 가스 배출 인벤토리 (일반적으로 기준 연도 인벤토리라고 함)를 개발함으로써 현재 배출량 수준과 분석, 특히 대형 배출 부문과 기회분야를 이해할 수 있어야 합니다. 이는 지방정부가 국가 또는 국제 기후 목표에 대한 공정한 기여도를 평가하는 데 도움이 됩니다. 역대 인벤토리를 통해 배출 분석이 시간이 지남에 따라 어떻게 진화했는지를 탐구하여 이에 대한 더 자세한 이해를 도울 수 있습니다.

## 목표 경계의 정의

대상 경계는 대상에 포함되는 지리적 영역[[41]](#footnote-42), 배출원 및 온실가스를 나타냅니다. 이 경계를 어떻게 정의하느냐에 따라 목표 하에서 이루어질 수 있는 배출 감소와 목표 달성에 사용될 수 있는 완화기회에 상당한 영향을 미칩니다.

지방정부는 **반드시** GCoM에 제출할 온실가스 배출 인벤토리의 경계와 일치하는 목표 경계를 설정해야 합니다. 이것은 경계 내에 포함되는 지리적 경계, 배출원 및 온실가스를 서로 맞게 설정한다는 것을 의미합니다.

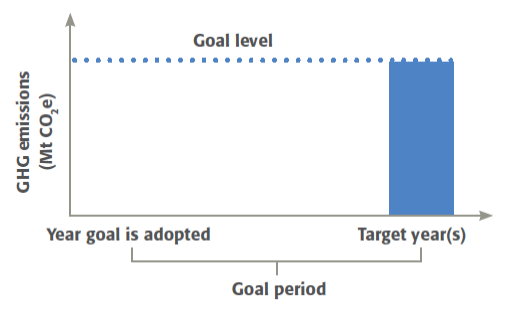
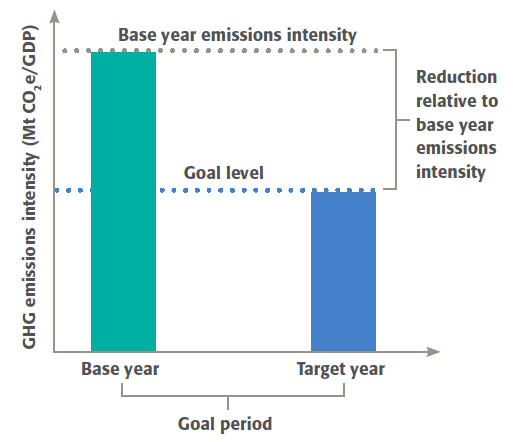
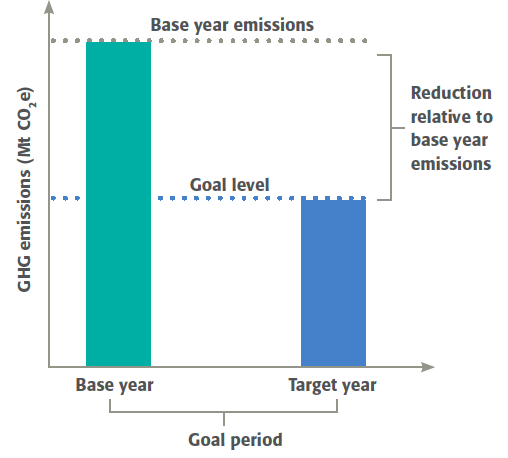
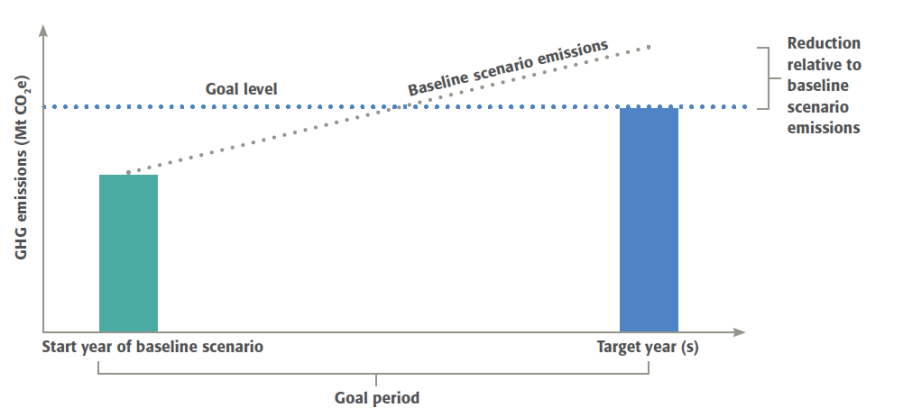
다른 기관과 공동으로 목표를 설정할 경우 도시는 가능한 한 목표에 대한 자신의 몫을 보고해야 합니다. 그렇지 않을 경우 경계를 명확하게 설명한 후 공동 목표를 보고할 수 있습니다.

지방정부는 목표 경계 내에서 통제되지 않거나 추가 배출원을 포함하는 출처를 제외시킬 수 있습니다. 이러한 경우 이 추가나 제외 사항을 **반드시** 구체적으로 명시하고 설명해야 합니다. 모든 제외사항은 **반드시** 명확한 설명과 함께 약어 "Included Elsewhere"(IE)로 표시해야 합니다. 예를 들어 EU 배출권 거래제에 이미 포함되어 있는 배출원은 제 3 장에서 설명한 바와 같이 인벤토리에 포함되어야 하지만, 도시는 이러한 배출량을 목표 (경계)에 포함시키지 않기로 선택할 수 있습니다. 또 다른 경우에는 도시 경계 외부에서 들어왔지만 도시 내에서 통제되는 시설에서 처리하는 폐기물과 관련된 배출량을 포함하도록 선택할 수 있습니다.

지방정부도 도시 전체 목표와 함께 분야별 목표를 개발하고 보고할 것을 **권장합니다**.

## 목표 종류 선택

목표 경계를 정의한 후 다음 단계는 대상 유형을 선택하는 것입니다. 도시들은 목표 유형을 설계할 때 **반드시** 다음 네 가지 목표 유형 중 하나를 사용해야 합니다.[[42]](#footnote-43)

* **기준 연도 배출 목표**: 기준 연도에 비해 특정 양만큼 배출량을 감소시킵니다. 예: 2030 년까지 1990 년 배출량의 25 %를 감소.
* **기준 연도 강도 목표**: 배출 강도 (다른 변수의 단위 당 배출, 주로 국내총생산 또는 일인당 국내총생산)를 기준 연도에 비해 지정된 양으로 감소시킵니다. 예: 2030 년까지 1990 년 일인당 배출량 강도의 40 %를 감소
* **기준 시나리오 목표**: 배출량을 예상 기준선 시나리오에 비해 특정 양으로 감소시킵니다. BAU (Business as Usual; 온실가스 배출량 전망치) 기준 시나리오는 현재의 에너지 및 기후 정책의 변화없이 인구, 경제 및 기술의 현재 추세가 계속될 때 발생할 가능성이 가장 높은 미래의 배출량을 나타내는 참조 사례입니다. 예: 2030 년까지 기준 시나리오 배출량의 30%를 감소.
* **고정 수준 목표**: 목표 연도까지 절대배출수준으로 배출량을 줄이거나 제어합니다. 탄소 중립성 목표는 고정 수준 목표 유형 중 하나로 특정 날짜 (예: 2050)까지 탄소배출량 제로에 도달하도록 설계되었습니다.
* 

목표 기간

목표 연도

목표 도입 연도

온실가스 배출량

(Mt CO2e)

목표치

기준 시나리오 배출량

목표 기간

목표 연도

기준 시나리오 시작 연도

기준 시나리오 배출량에 비한 감소량

목표치

온실가스 배출량 (Mt CO2e)

목표 기간

기준 연도

목표치

기준 연도 배출량 강도

기준 연도 배출량

기준 연도

목표 연도

목표 기간

온실가스 배출량 (Mt CO2e)

기준연도 배출량에 비한 감소량

목표 연도

목표치

기준연도 배출량 강도에 비한 감소량

온실가스 배출량 강도(Mt CO2e/GDP)

1. **중요 고려 사항**

도시는 설정할 목표의 유형을 결정할 때 국가별 기여방안(NDC)[[43]](#footnote-44)에 채택된 목표나 지역/국가 서약이 설정한 목표를 참조할 수 있습니다. 또한 도시들은 회계의 용이성과 투명성을 고려하고 그 영향을 입증해야 합니다.

기준 연도 배출목표 및 고정수준 목표는 가장 간단하면 방법이면서도 배출 측면에서 목표 결과를 보다 명확하게 표현하고 투명성을 제공합니다. 목표연도의 배출량은 목표를 설정해 쉽게 계산할 수 있고 온실가스 인벤토리만을 이용하여 경과를 추적할 수 있기 때문입니다.

기준 연도 강도 목표와 관련된 미래의 배출 수준을 이해하기 위해서는 목표 연도의 인구(또는 GDP)에 대한 예측과 가설이 필요한데, 이는 불확실성을 초래할 수 있습니다. 출력이 고정되지 않고 달라지는 점을 감안하면 배출 강도 감소가 절대적인 온실가스 배출량 증가나 감소로 이어지는지, 또 얼마나 많은지 판단하기 어려울 수 있습니다.

가장 평가하기 어려운 항목은 기준 시나리오 목표입니다. 기준 시나리오를 설정하기 위해서는 일반적으로 많은 양의 데이터, 고급 모델링 기술, 특수 기술 능력치와 다양한 배출원의 발전 가능성에 대한 가설이 필요합니다. 또한 미래를 예측하는 것 자체가 본질적으로 불확실하며 이 예측은 사용된 방법, 모델과 가설에 따라 크게 달라질 수 있습니다. 기준 시나리오의 감소가 절대 배출량의 증가나 감소로 이어지는지 여부를 결정하는 것은 투명성 관점에서도 어려울 수 있습니다. 기준 시나리오의 배출량이 과대평가되면 대상의 환경 건전성에 무리가 갈 수 있습니다.

지방정부는 여러 가지 목표 유형을 선택할 수 있으며 장기 목표 말고도 단기 목표를 설정할 수 있습니다. 예를 들어, 바르셀로나는 현재 장기 고정수준 목표 (2050년까지 탄소 중립 도달) 말고도 단기 기준연도 배출 목표 (2030 년까지 2005년 배출량의45 % 감소)를 설정한 상태입니다.

일부 목표 유형은 다른 유형의 목표와 연결되고 그 기반이 될 수 있습니다. 위에서 설명한 기준 시나리오 목표의 단점을 감안할 때, 도시는 목표 연도에 달성하고자 하는 배출 수준을 계산하고 지정함으로써 기준 시나리오 목표를 기준연도 배출 목표나 고정 수준 목표로 재구성할 수 있습니다.

1. **보고 조건:**

기준연도 배출 (또는 기준연도 강도) 목표를 채택하는 지방정부의 경우, 기준연도의 배출량 (또는 배출강도)를 보고**해야 하고**, 인벤토리가 이를 이상적으로 지원할 수 있어야 합니다. 배출량은 제 3 장에 명시된 인벤토리에 대한 GCoM 요구 사항에 따라 설명**되어야 합니다**. 주요 이견이 있을 경우 불일치를 확인하고 설명**해야 합니다**.

기준 시나리오 목표치를 채택하는 지방정부의 경우 기준 시나리오에 따라 목표연도에 예상되는 배출량을 보고**해야 합니다**. 모델링 방법과 매개변수[[44]](#footnote-45) 또한 **반드시** 투명하게 설명해야 합니다.

## 목표 기간 설정

1. **목표 연도**

목표 연도는 지방정부가 지정된 목표를 달성하겠다고 공약한 연도를 나타냅니다.

지방정부는 목표연도를 **반드시** NDC에서 채택된 목표 연도와 같거나 그 후이거나 또는 지역/국가 서약에 의해 설정된 연도로 설정해야 합니다. 이것은 NDC (혹은 서약의 비전 및 공약) 달성에 대한 도시의 공헌을 입증하고, 목표 연도가 NDC를 훨씬 넘어서는 경우 (더 높은 수준의 목표를 의미) 리더십을 발휘할 때 중요합니다.

목표연도가 너무 가까운 미래일 경우 이는 지방정부의 장기적인 비전을 보여주지 못하지만, 너무 먼 미래의 목표를 설정하는 것은 단기-중기적 행동계획에 문제가 될 수 있습니다. 따라서 2030년 이후(2050년 등)의 목표연도를 정한 지방정부는 장기 목표를 달성할 수 있는 배출상태와 맞는 (현재와 2030년 사이의) 중간 목표도 **반드시** 함께 포함해야 합니다. NDC 목표가 2030년 이전이라면 2030년의 목표도 추가로 지정**해야 합니다**.

1. **기준연도 *(기준연도 배출 목표 및 기준연도 강도 목표에만 사용)***

기준 연도는 현재와 목표연도의 배출량(또는 배출 강도)을 비교하는 역대 배출량 (또는 배출 강도) 데이터의 일부인 특정 연도입니다.

가능한 경우 지방정부는 NDC나 지역/국가 서약과 동일한 기준 연도를 선택**해야 하며** 이는 NDC (혹은 서약의 비전 및 공약)에 대한 기여를 입증하기 위함입니다.

기준 연도 선택에 차이가 있을 경우 (예 : 도시가 이전에 또 다른 기준연도를 채택한 적이 있거나 데이터가 부족할 경우) 이에 대한 설명을 **반드시** 첨부해야 합니다. 또한 가능한 경우 도시는 자체 목표를 NDC의 기준 연도와 연관 지어 설명해야 합니다.

## 목표 수준 설정

목표 설정의 마지막 단계입니다. 목표의 수준은 지방정부가 달성하겠다고 공약한 목표 연도의 목표 경계 내에서의 배출량 감소 수준을 나타냅니다. 기준 연도/기준 연도 강도/기준 연도 시나리오 목표의 경우 기준 연도나 시나리오 연도를 기준으로 감소된 양을 **반드시** 백분율(%)로 보고해야 합니다. 모든 목표 유형에 대한 목표 연도의 절대 배출량도 **반드시**CO2 당량(CO2e)의 미터톤으로 보고해야 합니다.

4.1항에 설명된 바와 같이, 지방정부는 국제적인 기후 완화의 필요, 국제/ 국가/지역 기후 및 관련 정책 목표, 지역 배출 분석 및 완화 기회를 고려**해야 합니다**.

1. **최소 조건**

기본적으로 지방정부가 채택한 목표는 **반드시** NDC의 무조건적인 구성 요소[[45]](#footnote-46)의 수준에 해당하는 수준이어야 하며 (NDC의 대한 정보가 사용 가능할 경우), 이는 국가 목표에 대한 책임을 보이기 위함입니다. 리더십을 입증하기 위해선 경우 지방정부는 NDC보다 더 높은 수준의 목표를 설정**해야 합니다**. 국가 정부가 NDC를 더 높은 수준으로 조정할 경우 지방정부는 자신의 목표가 NDC의 무조건적 요소의 수준과 맞도록 조정하는데 **반드시** 최대 5년까지의 기간을 가질 수 있습니다.

지방정부와 NDC간의 목표 (및 기준/시나리오) 연도가 다를 경우 GCoM은 위의 요구사항이 충족되었는지 여부 결정을 위해 두 목표에 선형 보간 (연간 감소율 비교[[46]](#footnote-47))을 적용합니다.

목표 수준 보고 시 도시들은 자체 목표가 NDC목표의 수준보다 왜 더 높은지 설명을 제공**해야 합니다**. 이는 특히 자체 목표(와 기준/시나리오)가 NDC와 다르거나 양도 가능한 배출권이 아래와 같이 사용되거나 목표가 조건적인 요소를 포함할 경우 (아래 섹션 참조) 해당됩니다.

1. **현지 완화 기회 조사**

달성 가능하고 현실적인 목표 수준을 결정하기 위해 지방정부는 최근이나 기준 연도 온실가스 배출 인벤토리 조사에 보고된 현재 배출 수준과 배출권, 특히 대형 배출 부문 및 기회 영역을 이해할 수 있어야 합니다. 데이터가 있을 경우 지방정부는 시간이 지남에 따라 배출현황이 어떻게 변했는지 내부적으로 검토하고 유사한 사회경제적 및 지리적 현황에 있는 다른 도시를 벤치마킹 할 수 있습니다.

미래에 별다른 지역 완화 조치가 없을 경우 지방정부는 추가적으로 온실가스 배출량 전망치 시나리오 등 다른 완화 전략을 고려**해야 하며** 옵션에 따른 대안 시나리오, 잠재적인 비용과 혜택 등 향후 배출 시나리오를 살펴야 합니다. GCoM 파트너는 배출 시나리오 개발에 대한 지침을 더 많이 제공해야 합니다.[[47]](#footnote-48)

1. **양도 가능한 배출 사용 선택**

지방정부가 보고한 목표는 달리 명시되지 않는 한 절대 배출량과 항상 연관이 있습니다. 지방정부는 양도 가능한 배출 단위를 사용하여 순 배출에 대한 목표를 설정**할 수 있습니다**.[[48]](#footnote-49)

그러나 양도 단위의 사용은 양도단위가 없는 지방정부의 목표수준이 NDC의 무조건적인 구성 요소를 초과할 때만 허용됩니다.

예를 들어 NDC의 무조건적 구성 요소가 2030 년까지2000 년의 (절대) 배출량을 50% 감소시키는 것이라고 가정합니다. 도시는 양도 가능한 단위가 없는 목표가 50% 이상인 한 2030년까지2000년의 (총) 배출량을 60% 감소한다는 목표를 양도 가능한 배출 단위로 설정할 수 있습니다.

도시가 양도 가능한 배출 단위 없이 NDC의 무조건 구성 요소에 맞춰 목표 설정을 할 수 없을 경우 위의 요구 사항이 충족되는지 여부를 결정하기 위해 관련 지역/국가 서약에 대한 설명을 제공해야 합니다.

이러한 경우 지방정부는 (양도 가능한 배출 단위와 함께/없이) 목표를 **반드시** 보고하고 양도 가능한 배출 단위의 출처를 밝혀야 합니다.

1. **조건부 지정**

지방정부가 보고한 목표는 달리 명시되지 않는 한 무조건적입니다. 즉 외부적인 지원에 의존하거나 조건적이지 않고 지방정부의 자체적인 권한과 자원을 이용해 현존하는/이미 계획된 국가/지역 정책과 활동조치나 미래의 완화 계획을 이용해 달성될 수 있는 목표를 뜻합니다. 지방정부는 관련 주요 이해관계자들에게 이미 책임지고 있는 범위 밖의 활동조치를 밝히고 목표를 확장할 수 있습니다.

대상에 포함된 모든 조건적 구성 요소는 **반드시** 식별해야 하며 가능한 경우 이 조건적 구성 요소를 정량화**해야 합니다**.

예를 들어 지방정부가 2030년까지 2000년의 온실가스 배출량을 50% 감축한다는 목표를 세웠다고 가정합니다. 주요 가정 중 하나는 2030년까지 2000년의 국가 전력 그리드의 탄소 강도를 50%로 줄여야 한다는 것인데, 이는 NDC나 국가 공식 정책에서 공약한 것보다 (예: 30%) 더 높은 수준입니다. 만약 탄소 강도가 30%밖에 감소되지 않을 경우 모델링을 통해 지방정부의 온실가스 배출은 2050년까지 35%밖에 감소되지 않을 것이라는 것을 수 있습니다. 따라서 지방정부의 지방정부 목표의 조건적 요소는 15%가 되는 것입니다.

그러나 조건적 요소의 사용은 지방정부의 목표 수준이 NDC의 무조건적인 구성 요소를 초과할 때만 허용됩니다.

도시가NDC의 무조건 구성 요소에 맞춰 목표 설정을 할 수 없을 경우 목표를 수용할 수 있는지 여부를 결정하기 위해 관련 지역/국가 서약에 대한 설명을 제공해야 합니다.

## 산출량 보고 요약

지방정부는 표8에 제시된 모든 정보가 제공되는 한 GCoM 파트너나 기타 맞춤형 도구에서 사용할 수 있는 기존 온실가스 배출 인벤토리 보고 플랫폼/도구/템플릿을 사용할 수 있습니다. (형식은 플랫폼 마다 다를 수 있습니다).

표8. 목표 완화 보고 산출량 요약

**색깔 분류**: 녹색 – 필수 보고 사항, 파란색 – 선택 사항

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| **A. 목표 설정** |  |  |
| 도시 목표의 지리적 경계가 최근 제출된 온실가스 인벤토리와 일치합니까? | | *예/아니오* |
| 아닐 경우 차이를 간략히 설명하시오 | |  |
| 도시 목표가 다루는 배출원이 최근 제출된 온실가스 인벤토리와 일치합니까? | | *예/아니오* |
| 아닐 경우 제외되거나 추가된 사항을 간략히 설명하시오 | | *예/아니오* |
| 지역/국가 수준에서 진행된 연관 완화 목표를 간략히 설명하시오 (참조문헌 포함) | |  |
|  |  |  |
| **B. 목표 정보** |  |  |
|  | 기타 설명 |  |
| 부문 | 도시 수준에서의 부문이나 하위 부문의 규모를 서술하시오 (각자 다른 행에 기재) |  |
| 목표 유효한 시점 | 목표가 도입된 정확한 연도나 월을 기재하시오 |  |
| 목표 유형 | 드롭다운 메뉴에서 선택 |  |
| 기준 연도 | 고정 수준의 목표에게는 선택 사항 |  |
| 목표 연도 | 중간 목표를 다른 행에 서술하시오 |  |
| 기준 연도 배출량 (또는 강도) | 기준 연도 배출량 (또는 강도) 목표만 서술할 것 |  |
| 기준 시나리오 배출량 | 기준 시나리오 목표만 서술할 것 |  |
| 단위 | 보고된 기준 연도/기준 시나리오 데이터 단위 |  |
| 목표 수준 (%) | 기준 연도(또는 기준 시나리오)로부터 감소 % |  |
| 양도 가능 배출원이 사용되었습니까 | 예 또는 아니오 |  |
| 사용된 경우 양도가능 단위를 간략히 설명하시오 | 특히 양도 가능한 단위의 출처 |  |
| 목표 수준 (%) - 양도가능 단위 없이 | 양도가능한 단위가 사용됐을 시에만 서술할 것 |  |
| 목표가 조건적입니까? | *예 또는 아니오* |  |
| 조건적일 경우 조건을 간략히 설명하시오 | *조건적 요소와 이유* |  |
| 목표 수준 (%) - 무조건적 | *목표가 조건적일 경우에만 선택 사항* |  |
| 도시 목표가 NDC의 목표보다 더 수준이 높은 이유를 설명하시오 (기재가능 할 경우) | *선택 사항* |  |
| 목표가 도입된 출처 정책이나 법적 문서를 명시하시오 | *선택 사항* |  |
| 목표가 게시되어있는 웹사이트 주소를 제시하시오 | *선택 사항* |  |
|  |  |  |
| **C. 추가 정보** |  |  |
| 도시의 기준 시나리도 목표를 보고했을 경우 사용된 모델링 기법과 매개 변수를 서술하시오 | |  |
| 기준 시나리오 개발 보고서를 제출하시오 | |  |

## 적응 목표 설정

적응 목표는 **반드시** 리스크 및 취약성 평가의 결과에 따라 입안되어야 합니다 (제 4 장 - 기후 리스크 및 취약성 평가 참조). 목표 선언문에는 기준 연도와 달성연도가 **반드시** 포함되어야 합니다.

도시는 목표 달성을 위한 경과를 어떻게 추적할 계획인지 보고해야 하며 (이상적으로 구체적인 지표나 주요 성과지표를 이용), 모니터링 계획 이행 방법도 함께 보고해야 합니다.

다음 고려 사항은 **선택 사항**이지만 서명기관이 적응/회복성 목표의 견고성을 평가할 수 있도록 도울 것입니다. [[49]](#footnote-50)

1. **완전성의 기준:** 목표의 방향이 명확하게 나타나는가?   
   예: 폭염이 노년층 거주자에게 나쁜 영향을 미칠 수 있는 위험현상으로 간주될 경우 목표는 "폭염에 대한 노년층의 노출 최소화"나 "(폭염과 관련된) 병원 입원 수 감소"가 될 수 있습니다. 따라서 리스크가 될 수 있는 모든 위험현상에 대한 목표가 필요할 것입니다 (위험현상 x 노출 x 취약성 = 리스크).
2. **내부 일관성의 원칙**: 적응 목표가 일관성 있는가? 리스크와 일치하는가?  
   RVA에서 리스크를 식별한 후 (“미지수”, “중위험”, “고위험” 등) 이니셔티브에 따라 설정된 목표는 식별된 리스크 및 위험현상과 일관성 있어야 합니다.
3. **정량화 기준** : 목표가 최대한 정량화되고 측정 가능한 기준/지표로 보완되었는가?

예: 목표가 "폭염 관련 사망률의 수를 최소화"일 경우 측정 단위는 "2030년까지 xx년의 폭염 관련 사망률의 수 25% 감소"가 될 수 있습니다.

## 7장 – 기후 활동 행동계획 개발 (요약)

## 7.1 기후 활동 행동계획의 주요 원칙 및 요건

GCoM에 가입한 지방정부는 기후 변화 완화와 적응 및 안전하고 지속 가능하며 저렴한 에너지로의 접근에 관련된 문제에 대처하기 위해 장기적이고 구체적인 조치를 취할 것을 약속합니다. 이 공약의 핵심에는 다음과 같은 조치들이 포함됩니다: (i) 온실가스배출 감소/제한, (ii) 기후변화 영향에 대한 준비, (iii) 지역사회와 지방정부 경계 내에서 안전하고 저렴하고 지속가능한 에너지[[50]](#footnote-51) 이용에 대한 접근성 증가. 지방정부의 기후실행계획에는 진행 경과를 추적할 수 있는 명확한 규정과 정기적인 진행 보고도 포함돼 있습니다.

이니셔티브의 핵심 요구 사항은 서명기관이 채택한 기후 활동 행동계획이 이니셔티브의 세 기둥을 적절히 다룬다는 것입니다. 즉, 지방정부는 기후 변화 완화, 적응/회복탄력성과 에너지 접근을 위한 대책을 개발해야 한다는 뜻입니다. 지방정부는 3개 기둥 전부를 함께 다룰 독립적인 계획을 도입할지 아니면 세 기둥에 대한 대책을 각자 따로 도입할 것인지 선택할 수 있습니다. 이 대신 주류화[[51]](#footnote-52)를 택할 수도 있는데 이는 에너지 부문이나 지역 개발 계획 등 지방정부가 개발하고 공식적으로 채택한 다른 계획에 세 기둥과 관련된 목표/대상 및 실행조치를 융합하는 것입니다. 중요한 것은 어떠한 실행계획을 선택하던 간에 다음 요구 사항을 충족시켜야 한다는 것입니다.

* 계획은 지방정부에서 **반드시** 공식적으로 채택[[52]](#footnote-53)되어야합니다.
* 계획은 **반드시** 지방정부가 사용하는 공식 언어로 되어있어야 합니다.
* 부문/지역 개발 계획과 주류로 융합시킬 시 기후목표와 행동조치가 명확해야 하고 모니터링할 수 있어야 합니다.

또 지방정부가 채택한 기후실행계획에는 기후변화 적응과 완화54를 위한 다음 정보가 포함되어야 합니다.

* (목표가 있을 경우) 부문별 목표를 포함한 완화 목표와 적응 및 기후 회복탄력성 목표[[53]](#footnote-54)는 기준 및 달성 연도를 포함하여 **반드시** 명확하게 명시되어야 합니다.
* 계획을 도입한 지방정부의 이름과 도입된 날짜를 **반드시** 명시해야 합니다.
* 지방정부의 주도 팀 (행동계획을 책임지는 조정 팀)이 누군지 명시해야 **반드시** 합니다.
* 개발에 관여한 여러 이해 관계자와 그들의 역할에 대해 **반드시** 설명해야 합니다.
* 완화 및 적응 행동의 잠재적 시너지, 균형점 및 공동 이점을 **반드시** 평가해야 합니다.
* 진행 상황을 추적하고 계획을 모니터링 하기 위한 측정 기준(또는 핵심 성능 지표)이 포함**되어야 합니다**.
* 기후 활동 행동계획의 전체적인 실행을 조정하기 위한 내부 및/또는 외부 기관이나 메커니즘을 명시**해야 합니다**.
* 독립적인 실행 조치를 진행할 경우 이 조치가 어떻게 지방정부의 법적 및 부문 개발 계획에 통합되는지 보여주는 지표가 추가**되어야 합니다**.

기후 활동 행동계획의 핵심 요소는 지방정부가 계획하는 행동조치의 확실한 기반이 됩니다. 이 계획에는 보고된 각 행동조치에 대한 다음 정보가 포함됩니다.

* 우선순위부문의 모든 행동조치가 계획에 포함되어야 합니다. 이 조치는 온실가스 배출 인벤토리 및 기후 리스크/취약성 평가에서 확인된 우선순위 부문 및 개입영역과 일치**해야 합니다**.
* 각 활동, 활동 범위 또는 부문에 대한 간단한 설명이 **반드시** 제시되어야 합니다. 이것은 실행계획에 포함된 사안이 전체 부문이나 하위 부문에 연관될 수 있다는 뜻이며, 특정 영역에서 예상되는 모든 개별 행동과도 연관될 수 있다는 뜻입니다.
* 각 활동, 활동 범위 또는 부문은 간단한 설명 외에도 다음과 함께 제공되어야 합니다.
  + 조치 실행을 위한 재정적 전략, 즉 어떤 출처에서 어떤 수단으로 자금을 조달할 계획인지
  + 실행 상태, 비용 및 기간에 대한 정보.
  + 행동조치를 실행할 것으로 예상되는 정책 수단의 식별
  + 행동조치 실행의 직접적인 책임자와 다른 이해 관계자를 포함하여 누가 조치 실행에 관여할 것인지에 대한 설명.
* 계획에 포함된 사안들이 어떻게 우선순위에 배치되었는지에 대한 정보가 포함되어야 합니다.

실행계획은 특히 완화 조치에 관련해 각 활동, 활동 범위 또는 부문의 실행에서 예상되는 에너지 절감, 재생 가능 에너지 생산 및 온실가스 배출 감소에 대한 평가를 **반드시** 제공해야 합니다

## 7.2기후 활동 실행계획의 개발과 이행을 위한 중요 고려 사항[[54]](#footnote-55)

이전 섹션에서는 기후 활동 행동계획의 필수 및 권장 요소의 개요를 설명했습니다. 이 섹션에서는 이러한 계획을 개발, 모니터링 및 실행할 때 고려해야 할 주요 사항에 대한 짧은 요약을 제공합니다. 관련 지침자료와 데이터가 이 장의 하단에 제공될 것입니다.

경계 선택/설정

기후 활동 행동계획은 서명기관(도시)이 이니셔티브에 따라 설정된 목표와 목표에 도달하는 방법을 설명하는 핵심 문서입니다. 이에는 기존의 정책과 규제 틀, 온실가스 배출 인벤토리, 기후 리스크와 취약성 평가 결과 등 현 상황에 대한 철저한 평가가 전제돼야 합니다. 이 계획은 이상적으로 서명기관의 관할권/지리적 영역을 다루고 영토 내의 공공 및 민간 부문에 초점을 맞춰야 합니다. 또한 시너지와 일치성 측면에서 계획이 국가/지역 계획과 전략에 어떻게 부합하는지 설명하고, 국가 목표에 도달하는 데 기여해야 합니다. 지방정부 역시 이에 주의를 기울이고 도시 내의 건물이나 대중교통 등 영향력이 가장 큰 부문에 앞장서 이끌어야 합니다.

기후 활동 행동계획의 개발은 그 자체로 목표로 간주되어서는 안되며 대신 지방정부가 다음을 이행할 수 있도록 돕기 위한 도구로 간주되어야 합니다.

* 에너지 생산 및 소비, 이동성, 인프라 및 토지 이용, 회복탄력성, 인구, 소비 패턴 및 기후 예측과 같은 측면에서 미래의 도시 모습에 대한 장기 비전을 설명.
* 에너지, 운송, 폐기물 및 기후 회복탄력성 분야에서의 현 행동을 분석하고, 수준 높은 장기 목표/대상에 도달하기 위해 기존 경험을 기반으로 체계적인 계획을 수립.
* 이 비전을 구체적인 행동으로 계획하고, 책임과 기한, 예산 등을 명확히 제시.
* 이해 관계자와 이러한 비전과 로드맵을 함께 공유하고 소통함.
* 실행 및 모니터링 프로세스에서의 참조 역할.

*행동계획*

기후 활동 행동계획[[55]](#footnote-56)의 핵심은 도시가 이전에 설정한 목표와 대상에 도달할 수 있도록 돕는 정책과 조치와 관련이 있습니다. 각 기후 활동 실행계획은 이산화탄소 배출량 감소와 최종 소비자의 최종 에너지 소비량 감소 대책에 집중해야 하고 도시의 회복탄력성을 높이며 지역사회 전체에 안전하고 저렴하며 지속 가능한 에너지를 제공할 수 있도록 해야 하지만, 각 지방정부의 구체적인 상황에 따라 적절한 정책과 대책이 달라질 수 있습니다. 따라서 행동 계획을 세밀하게 준비할 때 다음 단계들을 권장합니다.

1. 동종단체들이 먼저 거쳐간 좋은 사례와 교훈을 활용

유사한 목표를 가진 동종 단체들의 상황에서 어떤 행동조치가 효과적인 결과를 달성했는지 배우기 위해 좋은 관행 사례를 참조하십시오. GCoM 커뮤니티는 전 세계의 서명기관에서 액세스할 수 있는 광범위한 사례 연구, 모범 사례 및 교훈을 제공합니다.

2. 우선 순위를 정하고 주요 사안/행동조치를 선택

제한된 가용 자원, 용량 및 기존 상거래를 고려하여 주어진 기간내에 적절한 조치 선택이 필요합니다. 조치 가능한 행동에 대한 예비 분석은 일련의 기준에 따라 각 행동조치를 평가할 수 있습니다. 이 기준은 비용, 투자, 에너지 절약, 공동 혜택, 정치 및 사회적 수용 가능성, 시간, 보상 기간 등 지방정부의 필요성에 따라 가중치를 부여하여 고려할 수 있습니다. 평가는 여러 시나리오를 고려할 수 있으며 참여 과정을 따라야 합니다.

3.리스크 분석 실시

행동 및 조치를 선택할 때는 조치 실행과 관련된 모든 가능성(예: 예상 결과 달성에 실패할 경우)을 염두에 두어야 합니다. (세부 사항은 4 장 참조)

4. 세부 행동 명시

실행할 행동을 선택한 후 이행 시기, 이행에 대한 책임, 이해 관계자, 비용 및 자금 출처를 구체적으로 명시합니다. 이를 통해 실행과 결과 추적을 보다 쉽게 계획하여 행동조치의 성공을 보장합니다. 또한 예상되는 영향(예: 예상되는 온실가스 배출 감소 잠재력과 잠재적 시너지, 균형, 적응 및 완화 행동의 공동 이점)을 평가하는 것이 중요합니다.

이행

기후 활동 행동계획의 초안이 완성되고 시의회가 이를 공식적으로 승인하면 계획이 실행됩니다. 계획의 활동들은 잘 관리되고 면밀히 모니터링 되어야 합니다. 명확하고 잘 구조화된 활동계획은 이 과정에서 큰 차질 없이 실행이 가능할 것입니다. 연관 지표(이상적으로 계획에 이미 포함 되어있어야 함)를 이용하여 정기적인 모니터링을 실시하고, 개정을 통해 지방정부는 목표달성을 위해 적절한 조치가 취해지고 있는지 경과를 추적하고 적시에 시정조치를 취할 수 있습니다. 따라서 GCoM 서명기관은 기후 활동 행동계획을 제출한 후 2 년마다 진행 보고서를 제출해야 합니다 (추가 세부 사항은 8 장 참조).

기후 활동 행동계획은 개정의 여지가 없거나 융통성 없는 문서로 간주되어서는 안됩니다. 환경이 끊임없이 변화하며 새로운 기회와 지속적인 활동에서 결과와 경험이 나오기 때문에, 이에 따라 모든 관련 이해관계자가 참여하여 계획을 계속 수정하고 업데이트하는 것이 유용하고 필수적일 것입니다. 계획의 적절한 적응에 따른 정기적인 모니터링에서부터 지속적인 개선을 시작할 수 있습니다.

보고

지방정부는 최대한 세부적인 활동을 보고하도록 권장됩니다. 세부적인 계획과 보고는 지방정부의 활동이 이니셔티브에 설정된 목표와 대상을 충족시키기에 적절하고 충분한지 그 여부를 평가하고 피드백을 받는 데 도움이 됩니다. 이를 통해 진행 상황을 추적하고 보여줄 수 있으며 동종기관에게 정보를 제공하고, 또한 기후금융에 접근하는 데 중요한 전제 조건이 되기도 합니다. 개별 도시 수준과 전체 수준에서 기후 활동 실행계획 프로젝트(관련된 재정 정보 포함)의 공개를 통해 기술 지원, 투자 및 재정에 대한 새로운 접근이 필요한지 보다 잘 평가할 수 있고, 책임성과 좋은 거버넌스를 가지고 도시의 목표 달성 능력에 대한 투자자의 신뢰를 높일 수 있습니다.

## 7.3이웃하는 지방정부 간 공동 행동계획

지방정부는 이니셔티브의 세 기둥 중 하나(또는 그 이상)를 다루는 기후 활동 행동계획을 이웃 공동체와 함께 개발할 수 있습니다. 이 계획은 공동 온실가스 배출 인벤토리 (추가 세부 사항은 3 장 참조) 및/또는 기후 리스크 및 취약성 평가 인벤토리 (추가 세부 사항은 4 장 참조)를 기반으로 구축될 수 있습니다 (하지만 꼭 이에 기반하지 않아도 됩니다). 여기에 공유 대상 설정을 포함할 수 있습니다 (추가 세부 사항은 6 장 참조) (하지만 꼭 포함하지 않아도 됩니다). 어떠한 상황에라도 개별 GCoM 서명기관은 지방정부 절차에 따라 공동 활동 행동계획을 개별적으로 채택해야 합니다.

예를 들어 지방정부는 이웃 지역사회 간의 제도적 협력과 공동 접근 개발을 목표로 하는 공동 기후 활동 행동계획을 개발할 수 있습니다. 일부 지방정부는 일부 영역에서 공동 접근법이 개별 활동보다 효과적인 결과를 가져올 수 있다는 결론을 내릴 수 있습니다. 일부 경우, 이웃하는 지방정부 간 집단의 행정 경계 내에서 영향력이 큰 활동을 더 잘 식별할 수 있습니다. 대중교통과 지역에너지 생산, 수자원 관리, 시민 자문서비스 등을 목표로 한 조치가 이 영향력 큰 활동의 한 경우가 될 수 있습니다. 또한 공동 활동을 이행하는 (또는 이에 연관된) 지방정부는 공공조달 같은 규모의 경제로부터 이익을 얻을 수 있습니다. 또한 지방정부는 활동 계획 준비, 실행 및 모니터링의 공동참여를 위해 부족한 인적 및/또는 재정 자원을 함께 묶을 수 있습니다. [[56]](#footnote-57)

공동 기후 활동 행동계획은 개별 조치와 공유 조치 둘 다 포함할 수 있지만, 가능한 경우 공유 조치를 권장합니다.

공동활동계획을 수립하는 데 어느/얼마나 많은 지방정부가 참여할 수 있는지에 대한 제한은 없지만, 이 사안은 특히 소규모 인접 지방정부들에게 적합합니다. 대도시나 교외 등 도시 집적 역시 공동 활동 계획 도입을 고려할 수 있습니다.

예 : 이탈리아 엘바 섬의 8개 자치단체(총 인구 31000명)는 섬 전체 영토에 대해 지속 가능한 에너지 행동계획을 개발하기로 했습니다. 리보르노 지방은 이 과정에서 지원을 제공했습니다. 계획 개발과 시행에 자신들의 인적 자원과 경제 자원을 더하려는 의욕과, 각 자치단체 단독으로 행동했을 때보다 더 나은 결과를 얻을 수 있는 기회에 동참하기 위함이었습니다. 엘바 섬의 공동 계획은 엘바 섬을 탄소중립으로 만들자는 야심 찬 장기 목표를 향한 첫 번째 단계입니다. 자료수집을 지원하고 대상과 대책을 규정하기 위해 모든 지방정부와 자치단체, 컨설턴트 대표 등 실무그룹이 구성됐습니다. 활동 계획은 비용, 민간부문의 지원이나 자금조달 수단(예: ESCO) 등 실행조치를 위한 세부사항을 제공합니다. 에너지 효율화와 재생에너지 강화를 위한 건축규정 개정과 관광숙박시설의 에너지 소비를 줄이기 위한 지방정부와 관광사업자 간의 협력 등이 공동 계획의 일부입니다.

출처: 기후 및 에너지에 대한 글로벌 시장협약 (2017), 지속가능한 에너지와 기후 활동 행동계획을 위한 간략한 지침서

## 8장 – GCoM 모니터링 및 보고

## 8.1보고 플랫폼 및 전체 보고 타임라인

진행 상황의 모니터링과 보고는 GCoM 이니셔티브의 중요한 초석입니다. 지방정부는 GCoM에 가입하여 평가, 목표/대상 설정 및 계획 단계를 완료한 후 활동 계획 실행 및 목표/대상 달성에 대한 진행 상황을 정기적으로 모니터링해야 합니다. 견고한 모니터링 시스템과 타임라인은 초기 단계부터 시행되어야 하며 도시가 채택 한 기후 활동 계획의 필수적인 부분이 되어야 합니다 (자세한 사항은 7 장 참조). 또한 필요한 경우 계획을 검토하고 업데이트하는 명확한 메커니즘도 필요합니다.

기후 활동계획의 진행 상황을 면밀히 모니터링 함과 동시에 서명기관은 온실 가스 배출 인벤토리 (3 장 참조)와 기후 리스크 및 취약성 평가 (4 장 참조)를 정기적으로 업데이트해야 합니다. 기후 활동 계획은 모니터링 단계에서 나타나는 수요, 새로운 기회와 방해물에 따라 업데이트 될 수 있습니다. 이는 지방정부의 활동과 진행 상황을 계속해서 반영하는 문서여야 합니다 (추가 세부 사항은 7 장 참조).

기후 활동 계획 모니터링은 계획에서 확인된 지역 전용 규칙과 규정에 따라 각 도시 및 지방정부가 수행합니다. 후속 보고서 제출은 공식적으로 승인된 다음 두 개의 보고 플랫폼 중 하나를 통해 이루어집니다.

* [CDP 및 ICLEI의 통합 보고 시스템](https://www.cdp.net/en/cities)[[57]](#footnote-58)
* [“MyCovenant”](http://mycovenant.eumayors.eu/signatory-registration) (유럽 서약 엑스트라넷)에서 사용 가능한 SECAP보고 플랫폼

각 플랫폼은 GCoM 프레임워크와 일치하며 이를 통해 도시 및 지방정부는 GCoM의 요구 사항과 진행 상황을 보고할 수 있습니다. [[58]](#footnote-59) 보고 플랫폼 중 하나를 통해 보고된 데이터는 CRF와의 비교 및 집계를 위해 GCoM에 의해 변환될 수 있습니다. 시와 지방정부는 모든 관련 문서(특히 기후 활동 계획, 온실가스 배출 인벤토리 및 기후 리스크 및 취약성 평가)를 둘 중 하나의 플랫폼에 업로드 해야 하고, 또한 다음 관련 정보를 업데이트해야 합니다.

* 서명기관 (인구, 위치, 시장 등)에 대한 기본 정보
* 이니셔티브 하에 설정된 목표와 대상
* GCoM이 다루는 부문에서 배출되는 온실가스 배출량과, 인벤토리와 관련된 주요 방법론 정보 요약 (요구사항에 대한 자세한 설명은 3 장 참조)
* 기후 리스크와 취약성 평가의 주요 결과
* 주요 활동에 대한 설명을 포함한 활동 행동계획 요약

각 GCoM 서명기관은 다음 스케줄에 따라 이 정보를 제공해야 하며GCoM 가입 연도(0년)를 기준으로 보고합니다.

*예시:* 2019년에 GCoM에 가입한 한 도시는 2021년 달력연도의 온실가스 배출 인벤토리와 기후 리스크 및 취약성 평가 결과를 제시하여 목표와 대상을 설정하고, 최대 2022년 말까지 기후 활동 행동계획을 제출해야 합니다.[[59]](#footnote-60)

**기후 활동 계획**

**제출 후 매 2년**

**정의될 예정**

**2년 이내**

**2년 이내**

**3년 이내**

**2년 이내**

**4년차**

**2년차**

**5년차**

**3년차**

**1년차**

6. (온실가스 배출량 인벤토리 포함) 보고 프로세스

4. (완화 및 적응계획 포함) 기후 활동 행동계획

2. 리스크 및 취약성 평가

5. 에너지 접근 계획

3. 배출량 감소를 위해 대상을 설정하고 탄력회복성 향상을 위해 목표 설정

1. 온실가스 배출 측정 – 온실가스 배출 인벤토리

**보고 내용**

위의 도형에서 설명된 첫 5 단계가 완료되면 각 단계에 대한 정보는 최소 2 년마다 재 승인되거나 업데이트되어야 합니다. 가급적이면 매년 진행 상황을 보고할 것을 권장합니다.

지방정부는 명확한 설명과 함께 보고 기한 연장을 신청할 수 있습니다. 이전에 가입했던 도시들을 대상으로 2019년을 전환기라고 합니다. 즉, 이를 시점으로 도시들이 새로운 프레임워크를 숙지하고 이를 통해 보고할 수 있도록 더 많은 자율성이 허용됩니다.

## 8.2 도시 전체의 모니터링 및 GCoM 보고

아래 표는 GCoM 하의 기후 활동 계획과 관련된 도시의 모니터링 프레임워크에 포함되어야 사항의 개요를 제공합니다. GCoM에 보고해야 하는 빈도와 내용을 제시합니다.

모니터링 정보는 승인된 온라인 보고 플랫폼을 통해 보고할 수 있습니다

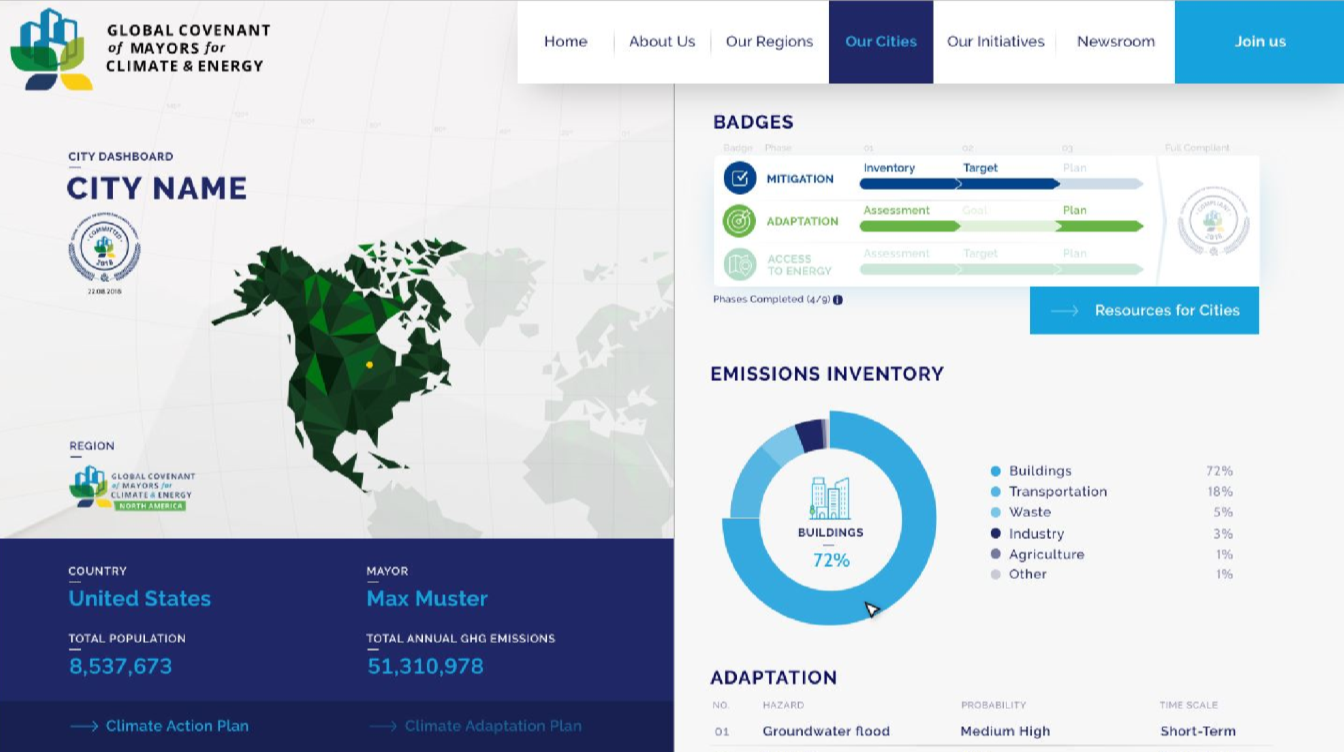
Table 9. GCoM에 보고하는 도시 모니터링의 개요

|  |  |
| --- | --- |
| **모니터링** | **GCoM에 보고** |
| **온실가스 배출 인벤토리** | |
| **온실 가스 배출 인벤토리의 정기적인 업데이트**  도시는 도시전체 배출량을 계속해서 추적해야 합니다.  인벤토리를 업데이트할 때 도시는 3 장의 표6에 명시된 모든 변경 사항을 (사항이 유의미하지 않더라도) 고려해야 합니다. | **매 2년마다**  GCoM. 업데이트된 인벤토리를 GCoM에 보고해야 합니다. |
| **유의한 변화로 인한 인벤토리 업데이트**  (3 장의 표6에 명시 되어있듯) 다음과 같이 유의한 변화가 생겨 인벤토리를 재계산해야 하는 경우 서명기관은 인벤토리를 업데이트해야 합니다: 인벤토리 경계 변경, 계산 방법, 데이터 정확도 개선, 오류 발견 등. 이로 인해 역대 인벤토리를 재계산해야 할 수 있습니다 (추가 세부 사항은 3 장 참조). | **가능한 빨리; 늦어도 다음 인벤토리 업데이트 이전에** |
| **기후 리스크 및 취약성 평가** | |
| **기후 리스크 및 취약성 평가의 정기적 업데이트**  도시는 해당도시가 노출되어 있는 기후 위험현상 및 취약한 인구집단과 적응능력을 모니터링해야 합니다. | **매 2년마다**  평과 결과와 전에 보고된 정보를 더 최근 평가결과에 맞게 검증하고 업데이트해야 합니다. |
| **기후 활동 행동계획** | |
| **기후 활동 계획의 공약에 대한 과정**  각 서명기관은 계획 내에서 설정된 완화 목표와 적응 목표를 달성하는 과정을 추적해야 합니다. 이 추적은 시에서 이행하며 공식적으로 공개되어야 합니다. | **매 2년마다**  기후 활동 계획의 공식 채택 후, 목표/대상 달성에 대한 과정을 2 년마다 보고해야 합니다 (예를 들어 3년차에 계획을 채택했을 경우 첫 진행 보고서는 5년차에 제출해야 합니다). |
| **기후 활동 계획의 각 활동/활동 영역/부문별 이행 현황**  각 서명기관은 채택된 계획에 설정된 주요 성능 지표를 사용하여 모든 완화 및 적응 조치의 구현 진행 상황을 추적해야 합니다. | **매 2년마다**  계획에 포함된 각 활동/활동 범위/부문의 실행 현황을 활동 계획을 제출한 후 2 년마다 보고해야 합니다 (활동을 업데이트하거나 추가할 수 있는 가능성 포함) |
| **각 활동/활동 영역/섹터 별 비용**  개별 활동과 관련된 실행 비용을 추적할 것을 권장합니다 | **매 2년마다**  활동 계획서에 포함된 활동/활동 범위/부문의 실행 비용은 행동 계획의 제출 후 2 년마다 보고해야 합니다. |
| **기후 활동 계획의 필수 개정**  도시들은 필요한 경우 정기적으로 활동 계획을 업데이트하기 위한 조항을 제시해야 합니다. | **다음 보고사이클 시**  중요한 변화가 있을 경우 GCoM에 기후 활동 계획서를 반드시 다시 제출해야 합니다. |

도시는 승인된 보고 플랫폼을 통해 각 단계에서 정보를 한 번만 보고하면 됩니다. GCoM의 주요 도시 데이터는 승인된 보고 플랫폼을 통해 보고되고 분석 및 집계에 사용되며GCoM 웹 사이트를 통해 공유, 통합 및 공개되고 유엔의 NAZCA 플랫폼과 공유됩니다.[[60]](#footnote-61)

## 8.3 GCoM 뱃지를 위한 최소 요구조건

서명기관의 이니셔티브 하에 진행되는 과정은 GCoM 웹사이트의 서명기관 프로필 (도시 대시보드)에 표시되는 뱃지 시스템에 의해 시각적으로 디스플레이 됩니다. 각 도시의 이니셔티브 아래 각 세 기둥에 대한 각 단계의 달성 및 보고 진행은 오른쪽 상단 모서리의 예제 도시 프로필에 표시된 특정 뱃지/진행 바(bar)로 표시됩니다.



도시가 이니셔티브에 가입하면 (지방정부 절차에 따라 권한을 위임받은 당국 관계자가 책임을 나타내는 문서에 서명) 헌신 뱃지가 수여됩니다 (위의 도시 프로필은 도시 이름 아래 왼쪽 상단 모서리에 표시됩니다).

도시가 특정 활동단계를 달성하고 보고할 때마다, 또 GCoM 요구사항을 충족시킬 때마다 배치와 진행 바가 수여될 것입니다.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **뱃지** | 인벤토리/평가 바  (2년 이내에) | 목표/대상 바  (2년 이내에) | 계획 바  (3년 이내에) |
|  | 헌신 뱃지는 지방정부 절차에 따라 권한을 위임받은 당국 관계자가 다음을 포함해 서명한 서약 문서을 제출함으로써 이니셔티브에 가입할 때 수여됩니다. (i) 온실가스 배출을 감소/회피하는 정책과 조치를 이행하겠다는 약속, (ii) 기후 변화의 영향에 대비 (iii) 지속가능한 에너지에 대한 접근성 확장 (iv) 목표를 향한 과정을 추적. | | |
| **완화 뱃지**  C:\Users\nvetters\Documents\Data-TWG\Badge Task Force\Mitigation.PNG  *첫 단계 도달 시 뱃지 수여* | 인벤토리  GCoM 요구사항 충족을 위해 온실가스 기준 배출량 인벤토리 제출 및 검증 (필수 기준 모두 포함) | 대상  GCoM 요구사항 충족을 위해 온실가스 배출감소/저배출 개발 목표 설정 및 검증 | 목표  GCoM 요구사항 충족을 위해 (GCoM 프레임워크를 따라) 분류/통합된 기후 활동 행동계획 제출 및 검증 |
| **적응 뱃지**  C:\Users\nvetters\Documents\Data-TWG\Badge Task Force\Adaptation.PNG  *첫 단계 도달 시 뱃지 수여* | 평가    GCoM 요구사항 충족을 위해 기후 리스크 및 취약성 평가 제출 및 검증 | 목표    GCoM 요구사항 충족을 위해 기후 변화 적응 목표 설정 및 검증 | 계획    GCoM 요구사항 충족을 위해 GCoM 프레임워크를 따라) 분류/통합된 기후 변화 적응 계획 제출 및 검증 |
| ***에너지 접근 뱃지*** | *기준은 2019년 이내에 별도로 발표될 예정* | *기준은 2019년 이내에 별도로 발표될 예정* | *기준은 2019년 이내에 별도로 발표될 예정* |
|  | 최종 뱃지는 세 기둥 모두에서 모든 단계를 달성한 도시에 수여됩니다. GCoM 요구 사항을 충족시키기 위해 검증된 모든 모니터링 요구사항과 관련 시간대를 계속 충족시키는 한 뱃지/진행 바를 계속 유지할 수 있습니다 | | |

각 단계를 보고하고 이것이 긍정적으로 평가되면 서명자의 프로필에 해당 뱃지가 표시되고 진행 막대가 체크됩니다. 도시는 모든 모니터링 요구사항과 관련 시간대를 계속 충족시키는 한 뱃지/진행 바를 계속 유지할 수 있습니다. 후속 보고 요구 사항을 충족시키지 못할 시 뱃지/진행 바를 유지할 수 없습니다.

## 부록

## 부록1 – 3장: 기타 일반적 지침서를 사용한 배출원 카테고리 분류

\* *비고- 2019 년에 출시될 유럽 시장서약 보고 템플릿의 새 버전에서는 운송수단과 폐기물 하위 부문이 통합될 것입니다*

*(이전 버전에는 통합되지 않습니다).*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **GCoM 보고 프레임워크의 부문 및 하위부문** | **IPCC (조회번호)** | **GPC (조회번호)** | **유럽 시장서약 보고 프레임워크**  (개정 사항) |
| ***정지 에너지*** |  |  | '건물, 장비/시설, 산업' 부문의 최종 에너지 소비 |
| 주거용 건물 | 1A4b | I.1.1, I.1.2 | 주거용 |
| 상업 용 건물 및 시설 | 1A4a | I.2.1, I.2.2 | 재 3섹터/상업 용 |
| 기관 용 건물 및 시설 | 1A4a | 시 (공중 가로등 포함) |
| 산업용 건물 및 시설 | 1A1, 1A2 | I.3.1, I.3.2, I.4.1, I.4.2 | 농업/임업/어업 |
| 농업 | 1A4c | I.5.1, I.5.2 | 기타 배출 (비산 배출 포함) |
| 비산 배출 | 1B1, 1B2 | I.7.1, I.8.1 | '건물, 장비/시설, 산업' 부문의 최종 에너지 소비 |
| ***운송*** |  |  | '운송'부문의 최종 에너지 소비 (지방정부, 공공, 민간 및 상업 포함 다양한 하위부문이 제시됨) |
| 온 로드 | 1A3b | II.1.1, II.1.2 | 로드/도로\* |
| 철도 | 1A3c | II.2.1, II.2.2 | 철도\* |
| 수상 운항 | 1A3d | II.3.1, II.3.2 | 국내외 수상 운송\* |
| 항공 | 1A3a | II.4.1, II.4.2 | 국내 비행\* |
| 오프 로드 | 1A3e | II.5.1, II.5.2 | 기타/오프 로드\* |
| ***폐기물*** |  |  | (에너지 소비에 상관없는) 기타 배출원 |
| 고체 폐기물 처리 | 4A | III.1.1, III.1.2 | 폐기 처분  하위 부문: 고체 폐기물, 생물 폐기물, 소각 및 연소된 폐기물\* |
| 생물학적 처리 | 4B | III.2.1, III.2.2 |
| 소각 및 개방 연소 | 4C | III.3.1, III.3.2 |
| 폐수 처리 및 처분 | 4D | III.4.1, III.4.2 | 폐수 관리 |
| ***산업공정 및 제품 사용(IPPU)*** |  |  | '산업'부문의 최종 에너지 소비 |
| 산업 공정 | 2A, 2B, 2C, 2E | IV.1.1 | 산업 |
| 제품 사용 | 2D, 2F, 2G, 2H | IV.2.1 |  |
| ***농업, 임업 및 기타 토지 이용 (AFOLU)*** |  |  | (에너지 소비에 상관없는) 기타 배출원 |
| 가축 | 3A | V.1.1 | 농업, 임업, 어업 |
| 토지 이용 | 3B | V.2.1 |  |
| 기타AFOLU | 3C, 3D | V.3.1 |  |
| ***에너지 생성*** |  |  | 에너지 공급 |
| 전기 발전 | 1A1 | I.4.4 | (공인된 녹색 에너지, 현지 전기 발전 포함) 에너지 발전 |
| CHP 발전 |  |
| 열/냉각 발전 | 현지 냉난방 생성 |
| 지역 재생에너지 발전 |  |  | 재생가능 에너지 생성 |

## 부록2 – 4장: 기후 리스크 및 취약성 평가를 위한 기본 정의

**적응 (기후 변화)**: 실제 또는 예상 기후와 그 영향에 적응하는 과정. 인간 시스템에서의 적응은 피해가 기회를 해치지 않도록 최소화하거나 방지합니다. 자연에서는 인간의 개입이 기후와 그 영향에 대한 적응을 도울 수 있습니다.

**적응 능력**: 시스템, 기관, 인간 및 기타 유기체가 잠재적인 손상에 적응하고 기회를 이용하거나 결과에 대응할 수 있는 능력.

**노출**: 악영향을 받을 수 있는 장소와 환경에 노출된 사람, 생계, 종족 또는 생태계, 환경의 기능, 서비스, 자원, 인프라 또는 경제, 사회 또는 문화 자산.

**위험현상**: 자연적으로나 인간에 의해 유발된 물리적 사건, 추세 또는 물리적 영향의 잠재적 발생. 이는 생명, 부상 또는 기타 건강 영향뿐만 아니라 재산, 인프라, 생계, 서비스, 생태계 및 환경 자원에 대한 손상 및 손실을 초래할 수 있습니다. 위험현상이라는 용어는 일반적으로 기후 관련 물리적 사건, 추세 또는 물리적 영향을 나타냅니다.

**영향 (기후 변화)**: 기후 변화의 영향은 극한의 날씨와 기후 현상이 인간과 자연 시스템에 미치는 영향입니다. 일반적으로 특정 기간 내에 발생하는 기후 변화나 위험한 기후현상과 이에 노출된 사회나 시스템의 취약성에 의해 생명, 생계, 건강, 생태계, 경제, 사회, 문화, 서비스 및 인프라에 미치는 영향을 나타냅니다. [[61]](#footnote-62)

**리스크**: 가치 있는 항목이 위험에 처해있고 결과가 불확실한 경우 이 가치의 다양성을 인식하여 내는 예측결과를 뜻합니다. 리스크는 주로 위험현상이나 또는 추세가 발생할 확률을 이 위험현상/추세의 영향에 곱하여 표시합니다. 리스크라는 용어는 종종 생명, 생계, 건강, 생태계 및 종족, 경제, 사회, 문화 자산, 서비스 (환경 서비스 포함) 및 인프라에 대한 부정적인 결과를 지칭하는 데 (특히 결과라 불확실한 경우) 사용됩니다.

**회복탄력성**: 위험 현상, 추세 또는 방해물에 대처하기 위한 사회적, 경제적, 환경적 시스템의 능력, 기능, 정체성 및 구조를 유지하는 방식으로, 위험현상에 대응하거나 재구성하는 동시에 적응, 학습 및 변형을 유지할 수 있는 능력을 뜻합니다.

**취약성**: 기후변화에 의해 악영향을 받는 경향이나 성향을 뜻합니다. 피해에 대한 민감성, 감수성 및 대처 및 적응 능력 부족을 포함한 다양한 개념과 요소를 포함합니다.

**위험현상 관련 용어 정의[[62]](#footnote-63),[[63]](#footnote-64),[[64]](#footnote-65)**

**극단적인 기후 (기상 이변 및 기상 현상)**: 극단적인 기후 현상 참조.

***생체 위해 현상***

**생체 위해 현상**: 유기적 출처에서 발생하거나 미생물 병원체, 독소 및 생리활성 물질 등 생물학적 매개체에 의해 전염되는 현상. 예로는 박테리아, 바이러스, 기생충뿐만 아니라 독성이 있는 야생 동물과 곤충, 독성이 있는 식물 및 질병유발 물질을 운반하는 모기가 있습니다.

**수인성 질병**: 수질 오염과 관련된 현상. 수질 관련 건강 문제의 대부분은 미생물 (박테리아, 바이러스, 원생동물 및 기타 생물학적) 오염의 결과입니다 (예: 설사). 상당한 수의 심각한 건강문제가 식수의 화학적 오염 (예: 비소 오염)의 결과로 발생할 수 있습니다. 기후 변화는 도시 및 도시 주변 지역 수역의 해로운 병원균뿐만 아니라 기존 식수의 가용성, 접근성 및 품질에 영향을 미칩니다. [[65]](#footnote-66)

**매개체 감염질병**: 매개체 감염 질병은 모기, 샌드플라이, 침노린제 벌레, 파리매, 체체 파리, 진드기, 달팽이 및 기생충, 바이러스 및 박테리아를 통해 전염되는 인간 질병입니다. [[66]](#footnote-67)

**공기전염병**: 공기로 운반되는 병원균에 의해 유발된 현상으로, 장거리(예: 1m 이상) 동안 전염성 있는 상태로 남아있는 작은 물방울의 핵 흡입을 통해 전달되며 특별한 공기 처리(4, 5)가 필요합니다. 이러한 병원균의 전염은 폐의 말초부위나 (예: 결핵) 다른 경로에 퇴적된 물방울 핵을 통해서만 (예: 홍역) 이루어질 수 있습니다. [[67]](#footnote-68)

**곤충 감염**: 인간, 동물, 작물 및 부패하기 쉬운 식품에 영향을 미치는 곤충의 광범위한 확산과 분봉 및 부화. 예로는 메뚜기와 아프리카 벌이 그 예입니다. [[68]](#footnote-69)

***화학적 변화***

**염수 침입**: 높은 밀도의 염수 침입으로 인해 지상의 담수나 지하수가 이동하는 현상. 일반적으로 육지의 영향이나 (예: 유출 감소와 관련된 지하수 함양이나 대수층으로부터의 과도한 취수) 해양 영향의 증가(예 : 상대적인 해수면 상승)로 인해 해안 및 하구 지역에서 발생합니다.[[69]](#footnote-70)

**해양 산성화**: 수십 년 간 해양의 pH가 감소하는 현상을 뜻하며, 주로 대기로부터 이산화탄소 (CO2)를 흡수해 발생하지만 해양에 다른 화학적 요소가 더해지거나 빠지며 발생할 수도 있습니다. 인간의 영향으로 발생하는 해양 산성화는 인간 활동에 의해 야기되는 pH 감소의 구성요소를 나타냅니다.

**대기 이산화탄소 농도**: 이산화탄소와 기타 강제성 성분의 특정 혼합과 같은 수준의 복사 강제량을 일으키는 이산화탄소(CO2)의 농도. 이러한 값은 온실 가스 또는 에어로졸, 온실 가스 및 표면 반사율 변화의 조합으로 구성됩니다. 이산화탄소 당량 (CO2e) 농도는 특정 시간에 다른 강제성 구성요소의 혼합을 복사강제로 비교하는 측정기준이지만, 상응하는 기후변화 반응이나 미래의 강제력과의 동등성을 의미하지는 않습니다. 일반적으로 이산화탄소 당량 배출량과 결과 이산화탄소 당량 농도 사이에는 아무런 연관성이 없습니다.

***극한 추위***

**극한 겨울철 환경**: 눈과 얼음으로 인한 피해. 눈 무게로 인한 압력, 어는 비, 얼어붙은 수로 등으로 인해 건물, 인프라 및 교통(특히 주행)에 가해지는 피해를 의미합니다.[[70]](#footnote-71)

**한파**: 비정상적으로 추운 날씨가 지속되는 기간. 일반적으로 한파는 이틀 이상 지속되고 강풍으로 더 악화될 수 있습니다. 한파의 정확한 온도 기준은 지역에 따라 다릅니다.[[71]](#footnote-72)

**극도로** **추운 날:**  최고 온도 또는 밤의 최저 온도가 10 백분위등급 이하로 떨어지는 날. 해당 온도 분포는 일반적으로 1961~1990년 기준 기간에 기반하여 정의됩니다.

***극한 더위***

**폭염**: 비정상적으로 불편하게 더운 날씨가 지속되는 기간.

**극도로 더운 날**: 최고 온도 또는 밤 최저 온도가 90 백분위등급을 초과하는 날. 해당 온도 분포는 일반적으로 1961~1990 기준 기간에 기반하여 정의됩니다.

***극한 강우량***

**폭풍우**: (호우) 누적 강우량이 특정 값(예: 7.6mm)을 넘기는 경우.

**우기 (몬순):** 열대와 아열대에서 계절에 따라 지면풍과 관련 강수량이 바뀌는 현상. 대륙 규모의 육지와 인접한 바다 사이의 열 차이로 인해 일어나 현상입니다. 몬순은 주로 여름에 육지에서 발생합니다. [[72]](#footnote-73)

**폭설**: (눈보라) 기상교란으로 인해 눈이 많이 오는 경우. 강풍을 동반하는 경우가 많습니다.[[73]](#footnote-74)

**안개**: 공기 중 매우 작고 미세한 물방울의 현탁액으로, 일반적으로 지구 표면의 수평 가시성을 1km 미만으로 줄입니다.[[74]](#footnote-75)

**우박**: 투명하거나 부분적으로 또는 완전히 불투명한 얼음 입자(싸라기눈)가 내리는 현상. 형태는 일반적으로 구상, 원추형이거나 불규칙하며, 직경은 일반적으로 5~50mm고, 구름에서 내리거나 불규칙하게 덩어리로 떨어집니다.[[75]](#footnote-76)

***홍수 및 해수면 상승***

수역이나 하천의 물이 범람하는 경우, 또는 원래 잠기지 않는 지역이 물에 잠기는 경우. 강 (유역) 홍수, 플래시 홍수, 도시 홍수, 하천 홍수, 하수도 홍수, 해안 홍수 및 빙하 홍수(빙하호수의 붕괴에 의한 홍수)가 포함됩니다. 해수면은 다음 요인으로 인해 전 지구적으로나 지역적으로 변할 수 있습니다: (1) 대양 분지의 형태 변화, (2) 해수 질량 변화로 인한 해양 부피의 변화, (3) 해수 밀도의 변화. 해양의 질량 변화에 따른 전세계 평균 해수면 변화는 바리스타틱(Barystatic)이라고 합니다. 해수의 질량의 상승이나 감소로 인한 바리스타틱 해수면 변화의 양은 해수면 등가물 (SLE)이라고 합니다. 전세계적/지역적 수위 변화로 인한 해수면의 변화를 스테릭(steric)이라고 합니다. 온도 변화에 의해 유도된 밀도 변화는 서모스테릭 (thermosteric)이라고 불리며, 염분 변화에 의해 유도된 밀도 변화는 헤일로스테릭(halosteric)이라고 합니다. 바리스타틱 및 스테릭 해수면 변화에 해양 질량의 변화와 분포에 의해 유도된 대양 분지의 모양 변화의 영향은 포함되지 않습니다.

**플래시/지면 홍수**: 짧은 기간 동안 과도한 강우량이 발생하여 비가 내리고 몇 분/시간 이내에 홍수가 발생하는 경우.[[76]](#footnote-77)

**강 홍수**: '유역'또는 '하수' 홍수 라고도 하며 광범위한 강 및 유역 시스템에서 발생합니다. 하천 유역의 홍수는 주로 범람원이나 정기적으로 물에 잠기는 구역에서 발생하는데, 이는 강물이 하천 수로의 용량을 초과하고 자연적 제방이나 인공 제방 위로 흐르기 때문입니다.[[77]](#footnote-78)

**해안 홍수**: 조류변화나 폭풍우로 인해 정상 수위보다 높은 수위의 해수가 며칠에서 몇 주간 해안에 범람하는 현상.[[78]](#footnote-79)

**지하수 홍수**: 상시 하도에서 지하수가 지상으로 올라오거나 지하수가 상승하여 인공육지로 올라오는 현상. 지하수의 '정상' 범위가 초과될 때 발생함.[[79]](#footnote-80)

**영구 침수**: 육지에는 물이 완전히 덮이는 현상.

***대규모 현상***

**산사태** (또는 이류): 중력에 의해 내리막길의 흙, 바위 또는 파편이 빠르게 흘러내리는 현상. 파편이 모여 있을 경우에는 물에 휩쓸려 더 빨리 흘러내리기도 합니다.[[80]](#footnote-81)

**눈사태:** 산비탈에서 눈과 얼음 덩어리가 흙이나 바위, 돌 부스러기와 함께 급작스럽게 떨어지는 현상.[[81]](#footnote-82)

**낙석:** 돌과 흙이 섞인 상태로 갑작스럽고 빠르게 내리막길로 떨어지는 현상.[[82]](#footnote-83)

**침강**: 지하수 제거, 채굴, 석회암 용해 (예: 카르스트, 싱크홀), 천연 가스 채굴 및 지진으로 인한 지반의 침강. [[83]](#footnote-84)

***폭풍과 바람***

**바람 태풍**: (바람의 정의) 기압의 차이로 인해 발생하는 공기의 수평동(水平動). 기압의 차이가 클수록 바람도 강해집니다. 바람은 고기압에서 저기압으로 이동하며[[84]](#footnote-85) 바람의 세기는 지역에 따라 달라질 수 있습니다.

**토네이도**: 작은 직경의 고속 소용돌이 태풍; 가장 맹렬하고 세찬 기후현상. 심한 뇌우/폭풍우에서 발생하며 이 폭풍우에 연결된 깔때기 구름 형태로 나타납니다.[[85]](#footnote-86)

**사이클론** **(허리케인/태풍):** 열대나 아열대 해역에서 대류를 타고 사이클론식 소용돌이로 형성되는 비 전선 종관 규모의 사이클론을 이르는 일반적인 명칭. *열대 요란*: 33노트 이하의 풍속. *열대 폭풍*: 최대 풍속 34~47노트. *태풍*: 최대 풍속 64노트 이상. *열대 사이클론* (인도양 남서쪽): 최대 풍속 64~90노트. *열대 사이클론* (뱅골만, 아라비아해, 인도양 동남쪽, 남태평양): 최대 풍속 34노트 이상.[[86]](#footnote-87)

**기타 열대성 폭풍**: 중-고위도(중위도 사이클론이라고도 함)의 저압 사이클론의 한 유형. 주로 대기의 수평 온도 대조 (전방)에서 커집니다. 온대 저기압이 추운 전선에 들어서면 특히 피해를 더 많이 끼칠 수 있습니다.[[87]](#footnote-88)

**열대성 폭풍**: (위의 사이클론/허리케인/태풍 참조).

**폭풍 해일**: 극단적인 기상 조건 (낮은 대기압이나 강한 바람)으로 인해 특정 지역의 해수면이 일시적으로 상승하는 현상. 폭풍 해일은 특정 시간/지역에서 예상되는 조류 변동 수준이 초과되는 경우로 정의됩니다.

**천둥번개 뇌우**: 갑작스러운 섬광(번개)와 날카롭고 우르르거리는 소리(천둥)을 동반하는 갑작스런 방전. 대류운 (적란운)과 주로 연관되어 있으며 비나 우박, 일부 경우에는 눈이나 우박을 동반합니다.[[88]](#footnote-89)

***물 부족***

**가뭄**: 심각한 수문 불균형을 일으킬 만큼 오래 지속되는 비정상적으로 건조한 날씨의 기간. 가뭄은 상대적인 용어입니다. 따라서 강수량 부족에 관한 모든 분야에 대해서 논할 때에는 관련된 강수량 활동을 참조해야 합니다. 예를 들어 생장기 동안 강수량의 부족은 일반적으로 작물 생산이나 생태계 기능에 영향을 미치는데 (토양 수분 가뭄으로 인해 농업 한발(旱魅)이라고도 함) 특히 유출 및 여과 기간 동안 주로 물 공급이 타격을 많이 받습니다 (수문 가뭄). 토양 수분과 지하수의 저장은 강수량 감소와 함께 실제 증발산량의 증가에 영향을 받습니다. 비정상적인 강수량 부족 기간은 기상 측면에서 가뭄으로 정의됩니다. ‘메가 가뭄’은 매우 길고 영향이 큰 가뭄으로 보통 10년 이상 지속됩니다.

***들불***

산불을 일으키고 지속하는 데 기여하는 기상 조건. 주로 온도, 토양 수분, 습도 및 바람을 포함한 일련의 지표 및 그 조합을 기반으로 이뤄집니다. 산불이 나기 쉬운 날씨에는 연료 부하가 포함되지 않습니다.

**산불**: 숲이 우거진 지역에서의 산불 유형

**토지 화재**: (수풀이나 목초지에서 나는 불) 수풀, 초원, 관목이나 목초지와 같은 비 목재 지역에서 발생하는 들불 유형.

***Box* 7*. 유럽의 기후 모델링 사례***

도시 규모에서의 예상 온도, 강수량, 바람, 공기 습도 및 극단적 기후의 공간적 및 시간적 변동성을 포착하기 위해선 글로벌 기후 모델을 축소해야 합니다. EURO-CORDEX[[89]](#footnote-90)는 약 12km(0.11도)의 그리드 해상도로2100년까지 CMIP5[[90]](#footnote-91) 실험의 EU 지역의 지역 기후 변화 예측을 제공합니다.

도시 기상 관측소의 지역 데이터를 추가적으로 사용해 지역 기후 모델의 척도를 세분화하여 단기 시나리오 예측의 정확성을 향상시킬 수 있습니다. 도시 기후 지도는 건물의 분포와 밀도에 따른 표면 온도와 풍력 패턴 분석을 통해 열도효과를 파악할 수 있습니다. [[91]](#footnote-92)

기후 영향 모델의 예시는 많습니다. 연구된 맥락에 가장 적합한 사례의 선택은 데이터 가용성을 포함한 몇 가지 요인에 따라 달라질 수 있습니다. 필요한 데이터를 사용할 수 없을 경우에는 대리 데이터(프록시)를 사용할 수 있습니다. [[92]](#footnote-93) 프록시는 분석에 불확실성을 추가하지만 지역 수준에서 신빙성 있거나 액세스할 수 있는 정보가 부족할 때 이를 극복할 수 있는 유효한 도구입니다. 데이터 부족으로 인해 상세한 기후 영향 모델을 사용할 수 없을 때 GIS 기반 도구를 사용해 극단적인 기후를 생물물리학 및 사회경제적 데이터와 연관 지을 수 있습니다.

모델의 출력은 도시 내에서 일어날 가능성이 있는 기후 영향의 공간 변동성이 지도 형태로 나타납니다 (특정 기간 및 기후 시나리오 내에서) [[93]](#footnote-94) 지도는 주로 입력 데이터의 질에 따라 해상도가 달라지는 래스터 파일입니다.

이 정보를 보고하기 위한 다른 자원으로는 IPCC의 국가 기후 변화 전망과 보고서가 있습니다. 과거의 위험현상과 마찬가지로, 지방정부는 관할권 내에서 발생할 것으로 예상되는 가장 중요한 위험현상의 확률과 영향을 보고해야 합니다. 위험의 확률과 영향/결과를 보고함으로써 지방정부는 해당 기후위험의 위험수준을 효과적으로 보고할 수 있습니다. 지방정부는 또한 기후 위험의 빈도와 강도가 증가, 감소 또는 동일하게 유지될 것으로 예상되는지 (또는 기후 변화에 대한 지식/정보가 없다고 보고할 수 있음), 또 어느 시점에 변화가 발생할 것으로 예상되는지 보고해야 합니다. 보고 대상은 다음을 기반으로 예상 시기를 명시해야 합니다. 즉시: 주파수/강도의 변화가 이미 감지됨 (과거에 발생했거나 현재 발생하고 있는 기후 위험현상에 해당); 단기간 = 2025 년까지 예상되는 주파수/강도의 변화; 중기간 = 2026=2050년 사이에 예상되는 주파수/강도의 변화; 장기간 = 2050 년 이후에 예상되는 주파수/강도의 변화. 예상되는 기후 변화에 대한 정보나 지식이 없을 경우 ‘미지수’로 보고할 수 있습니다.

## 부록 3 – 추가 지침 자료, 도구 및 리소스

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **자료 제목 및 주소** | **설명** | **언어** | **단체** |
| **일반 지침 (제 2장)** | | | |
| [IPCC (2014), “기후 변화 2014: 종합 보고서”](https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/) | IPCC 5차 평가보고서(AR5)의 종합 보고서(SYR)는 기후변화의 과학 분야에 관한 개요를 제공합니다. | 영어, 아랍어, 중국어, 프랑스어, 러시아어, 스페인어 | IPCC |
| 유럽 시장 서약 온라인 도서관 | 다양하고 유용한 자원, 기술적 자료, 주제별 팸플릿, 사례 연구 및 모범 사례, 웹 세미나 녹화본 등을 제공합니다. | 영어 및 기타 유럽 공식 언어 | 유럽 시장 서약 |
| [기후 활동 행동계획 자원센터](https://resourcecentre.c40.org/resources) | C40의 기후 활동 행동계획 자원센터는 파리 협정의 목표와 일치하는 활동을 이행하는 과정에서 도시 기후 계획자들을 지원하기 위한 광범위한 자료와 도구를 제공합니다. | 영어 | C40 |
| [지속가능 에너지와 기후 활동 행동계획 지침서](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC112986/jrc112986_kj-na-29412-en-n.pdf) | 1부: SECAP 프로세스, 2030년까지 저탄소 및 기후 회복탄력적인 도시를 만들기 위한 단계적 과정 | 영어 | 유럽 위원회 공동 연구 센터, 2018 |
| **온실가스 배출 인벤토리 (제 3장)** | | | |
| [도시 인벤토리 보고 및 정보 시스템 (CIRIS)](https://resourcecentre.c40.org/resources#reporting-ghg-emissions-inventories) | GPC의 형태로 도시의 온실가스 배출 인벤토리를 집계하기 위한 엑셀기반 도구 | 영어 | C40 |
| [ClearPath 온실가스 인벤토리 도구](http://www.clearpath.global/) | 전세계의 지방정부들을 위한 온라인 온실가스 배출 인벤토리 도구 | 영어 | ICLEI (온실가스 검사 도구) |
| 지속 가능한 에너지와 기후 활동 행동계획 템플릿 | 유럽 시장서약의 방법론(현재 개정 중)을 따라 도시 온실가스 인벤토리를 집계하기 위한 엑셀 기반 도구 | 영어 | 유럽 시장 서약 |
| [지속 가능한 에너지와 기후 활동 행동계획 지침서](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC112986/jrc112986_kj-nb-29412-en-n.pdf) | 2부: 기준 배출 인벤토리 (BEI)와 리스크 및 취약성 평가 (RVA) | 영어 | 유럽 위원회 공동 연구 센터, 2018 |
| [2006 IPCC국제 온실가스 배출 인벤토리를 위한 지침서](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/) | 국가 온실가스 배출 인벤토리 집계를 위한 2006 IPCC 지침서 | 영어 | IPCC |
| [IPCC배출 요인 데이터베이스 (EFDP)](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php) | 온실가스 배출 추정을 위한 배출요인의 국제 도서관 | 영어 | IPCC |
| [CAIT기후 데이터 익스플로러](https://www.wri.org/resources/data-sets/cait-country-greenhouse-gas-emissions-data) | 국가 온실가스 배출 데이터원 | 영어 | WRI (세계 자원 연구소) |
| **리스크 및 취약성 평가 (제 4장)** | | | |
| [도시 적응 지원 도구](https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/urban-ast/step-2-0) | (UAST)는 지방정부의 기후 변화 적응 계획을 개발, 실행 및 모니터링을 지원합니다. 적응 전략을 개발하고 실행하는 데 필요한 모든 단계를 설명하고 중요한 지침 자료 및 도구를 참조합니다. 2단계에서는 기후변화 리스크와 취약성을 평가하는 구체적인 지침을 제공합니다. | 영어 | 유럽 환경청, 유럽 시장 서약 |
| [도시 기후 위험현상 분류](https://www.c40.org/researches/city-climate-hazard-taxonomy) | C40 도시의 기후 위험현상 분류 | 영어 | C40, Arup (2015) |
| [유럽 시장 서약 온라인 학습](http://mycovenant.eumayors.eu/user/sign-in/login) 도구 | My Covenant에서 사용 가능한 적응을 위한 전용 모듈 1 | 영어, 스페인어, 이탈리아어, 프랑스어, 독일어 | 유럽 시장 서약 |
| [홍수, 폭염 및 기타 기후변화 현상 대처 방법](https://www.covenantofmayors.eu/index.php?option=com_attachments&task=download&id=578) | 유럽 시장 서약 팸플릿 | 영어 | 유럽 시장 서약 2018 |
| [유럽 시장 서약 웹 세미나 녹화본](https://www.covenantofmayors.eu/support/library.html)('유형'에서 '웹 세미나 (webinar)' 선택) | 다음을 포함한 유럽 시장 서약 웹 세미나 녹화본:   * [지방정부와 현지 연구원들의 기후 활동 및 적응 지원 도구 합작](https://eumayors.adobeconnect.com/po0z2xgsmdop/) (2019, 영어) * [지역의 기후변화 적응을 위한 경로 액세스 도입](file:///C:\Users\smcdaniel\AppData\Roaming\Microsoft\Word\Implementing%20a%20pathway%20approach%20for%20climate%20change%20adaptation%20at%20the%20local%20level%20(en)) (2018, 영어) | 영어 | 유럽 시장 서약 |
| [유럽 시작 서약 보고 지침서](https://www.covenantofmayors.eu/IMG/pdf/Covenant_ReportingGuidelines.pdf) | 적응에 관한 챕터에서 RVA에 대한 지침을 제공 | Available in all EU languages | 유럽 시장 서약 |
| [유럽 서약 연구 사례](https://www.covenantofmayors.eu/support/library.html) ('유형'에서 '연구 사례 (case studies)' 선택) | 유럽 서약 도시들의 도시 적응 사례 연구 | 영어 | 유럽 시장 서약 |
| [지속가능 에너지 및 기후 활동 행동계획 지침서](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC112986/jrc112986_kj-nb-29412-en-n.pdf) | 2부: 기준 배출 인벤토리 (BEI)와 리스크 및 취약성 평가 (RVA) | 영어 | 유럽 위원회 공동 연구 센터, 2018 |
| [도시 리스크 평가: 도시의 재난과 기후 리스크의 이해](http://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/publication/urban-risk-assessments) | 도시의 재난위험관리를 돕기 위한 도구로 재난과 기후 관련 기상 현상의 확률을 줄이고 관리하기 위한 사전적 및 적응적 계획을 우선시하고 있습니다. 평가는 도시의 리스크를 이해하는 데 기여하는 다음의 세 가지 원칙에 근거합니다: 1) 위험현상의 영향 평가, 2) 제도적 평가 및 3) 사회경제적 평가. | 영어 | 세계 은행 |
| [기후 회복탄력적인 발전의 형성: 의사결정을 위한 프레임워크](https://www.preventionweb.net/publications/view/11138) | 지역 기후 환경을 기반으로 비용 효율적인 적응 조치와 보다 회복탄력적인 경제를 구축하는 데 중요한 가능성을 확인합니다. | 영어 | 기후 적응의 경제학 (ECA)실무그룹 |
| [영국 기후 영향 프로그램 (UKCIP](https://www.ukcip.org.uk/)) | UKCIP의 적응 도우미는 조직이 기후 변화에 적응할 수 있도록 돕는 5 단계 과정입니다. 유용한 정보와 도구, 자원에 대한 지침서이기도 합니다. | 영어 | 영국 기후 영향 프로그램 (UKCIP) |
| [기후 변화를 위한 계획: 지침서](https://unhabitat.org/books/planning-for-climate-change-a-strategic-values-based-approach-for-urban-planners-cities-and-climate-change-initiative/) | 지역 차원에서 기후 변화에 대해 더 잘 이해하고, 평가하고, 조치를 취할 수 있도록 도시 계획자들을 위한 프레임 워크 - 취약성 평가에 대한 특정 섹션을 포함 | 영어 | UN-Habitat (인간 정주 계획) |
| [기후 변화를 위한 계획: 도구](https://unhabitat.org/books/planning-for-climate-change-toolkit/) | 지역 차원에서 기후 변화에 대해 더 잘 이해하고, 평가하고, 조치를 취할 수 있도록 도시 계획자들을 위한 프레임 워크 - 취약성 평가에 대한 특정 섹션을 포함 | 영어 | UN-Habitat (인간 정주 계획) |
| [도시 기후 변화 리스크 평가 지침서](https://assets.locomotive.works/sites/5ab410c8a2f42204838f797e/content_entry5ab410fb74c4833febe6c81a/5b17dd2614ad660612c5dc54/files/C40_Cities_Climate_Change_Risk_Assessment_Guidance.pdf?1533028966) | 도시의 기후 변화 리스크 평가를 위한 지침서 | 영어 | C40 |
| [취약성 지침서: 기준화된 취약성 평가의 개념과 지침](https://www.adelphi.de/en/publication/vulnerability-sourcebook-concept-and-guidelines-standardised-vulnerability-assessments) | 국가 수준에서의 취약성 평가를 위한 도구 | 영어, 스페인어, 프랑스어 | GIZ, EURAC |
| [중요 기반시설과 시가지의 영향과 취약성 평가](http://www.resin-cities.eu/fileadmin/user_upload/IVAVIA_Guideline_v3_final__web.compressed.pdf) | 기후 변화의 결과와 관련된 도심과 주요 시설의 취약성과 영향 평가 지침서 | 영어 | RESIN |
| **목표 설정 (제 6장)** | | | |
| [완화 목표 기준](http://ghgprotocol.org/mitigation-goal-standard) | 국가 및 하위 국가 완화 목표 설정을 위한 지침서 | 영어, 스페인어, 프랑스어 | WRI |
| **기후 활동 행동계획 (제 7장)** | | | |
| [EC JRC SEACAP 지침서](https://ec.europa.eu/jrc/en/publications-list/covenant) (지속가능에너지(의 접근)과 기후 활동 행동계획) | 유럽, 사하라 사막 이남지역, EU 동부 파트너십 국가, 북아프리카 및 중동을 포함한 특정 지역에 초점을 맞춘 방법 방법론적 지침서 | 영어, 러시아어 | 유럽 위원회 공동 연구 센터 |
| [도시의 지속발전을 위한 활동 조치 (CURB)](https://staging.c40.org/programmes/climate-action-for-urban-sustainability-curb) | 도시가 기후 변화에 대한 조치를 취할 수 있도록 돕는 엑셀 기반 참여 가능 시나리오 | 영어 | C40, AECOM |
| [기후 활동 행동계획 프레임워크](https://resourcecentre.c40.org/climate-action-planning-framework-home) | 파리 협정의 목표와 일치하는 기후 활동 계획을 개발하는 도시를 지원하기 위해 개발되었습니다. | 영어 | C40 |
| [도시 적응 지원 도구](https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/urban-ast/step-0-0) | 도시의 적응에 대한 단계적 지침을 제공하며, 적응 활동의 식별, 평가 및 선택사항이 포함됩니다. | 영어 | 유럽 환경청, 유럽 시장 서약 |
| [인간정주계획의 '도시 기후 활동 행동계획을 위한 지침 원칙'](https://unhabitat.org/books/guiding-principles-for-climate-city-planning-action/) | 이 원칙은 국제적인 근거와 모범 사례를 기반으로 도시의 활동 계획을 위해 벤치 마킹 합니다 | 영어 | UN-Habitat (인간 정주 계획) |
| [기후변화를 위한 계획: 지침서](https://unhabitat.org/books/planning-for-climate-change-a-strategic-values-based-approach-for-urban-planners-cities-and-climate-change-initiative/) | 지역 차원에서 기후 변화에 대해 더 잘 이해하고, 평가하고, 조치를 취할 수 있도록 도시 계획자들을 위한 프레임 워크 | 영어 | UN-Habitat (인간 정주 계획) |
| [기후 변화를 위한 계획: 도구](https://unhabitat.org/books/planning-for-climate-change-toolkit/) | 지역 차원에서 기후 변화에 대해 더 잘 이해하고, 평가하고, 조치를 취할 수 있도록 도시 계획자들을 위한 프레임 워크 | 영어 | UN-Habitat (인간 정주 계획) |
| [공공데이터 포털](https://data.cdp.net/) | CDP를 통해 공개적으로 보고된 도시 데이터가 포함 되어있고, 무료로 이용할 수 있습니다. | 영어 | CDP |
| [**온실가스 기여 분석**](http://icleiusa.org/ghg-contribution-analysis/) | **온실가스 기여 분석의 적용에 관련해 지역사회를 지원하도록 설계되었습니다.** | **영어** | **ICLEI USA** |
| [적응 및 완화 상호작용 평가 도구 (AMIA)](https://resourcecentre.c40.org/resources#interaction-between-adaptation-and-mitigation-actions) | 도시가 기후 적응과 완화 사이의 잠재적인 상호 작용을 체계적으로 식별할 수 있도록 돕습니다 | 영어 | C40 |

1. 용어 “도시” 및 “지방정부”가 본 문서 전반에 걸쳐 사용되며, 지방정부의 지정학적 기관은 국가마다 다를 수 있으며 사용되는 용어에는 차이가 있을 수 있습니다. 본 문서에서 도시란 공공 행정을 위한 법적 단체로서의 지방정부가 통치하는 지역사회, 읍 또는 도시 지리적 하위국가 관할권(“영토)을 말합니다. [↑](#footnote-ref-2)
2. 이니셔티브의 세번째 기둥 (에너지 접근)에 대한 요건이 아직 정의되지 않았음을 참고해주십시오. 에너지 접근에 대한 보고 조건 사항이 공통 보고 프레임워크의 일부로 공식 승인되는 즉시 현 지침서에 추가 섹션이 업데이트 될 것입니다. [↑](#footnote-ref-3)
3. 용어 “도시” 및 “지방정부”가 본 문서 전반에 걸쳐 사용되며, 지방정부의 지정학적 기관은 국가마다 다를 수 있으며 사용되는 용어에는 차이가 있을 수 있습니다. 본 문서에서 도시란 공공 행정을 위한 법적 단체로서의 지방정부가 통치하는 지역사회, 읍 또는 도시 지리적 하위국가 관할권(“영토)을 말합니다. [↑](#footnote-ref-4)
4. 2019년 1월 기준 [↑](#footnote-ref-5)
5. 이니셔티브의 세번째 기둥 (에너지 접근)이 현재 정의 중임을 참고해주십시오. 업데이트된 프레임워크가 승인되는 되는 즉시 현 지침서에 에너지 접근에 관한 부가 정보가 보완될 것입니다. [↑](#footnote-ref-6)
6. GCoM 유효성 검사 과정에 대한 추가 정보는 2019년 이내에 별도로 발표될 것입니다 [↑](#footnote-ref-7)
7. 지역 서약 지침 자료와 더불어 (해당사항이 있을 경우) [↑](#footnote-ref-8)
8. <https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_Glossary.pdf> [↑](#footnote-ref-9)
9. 이니셔티브의 세번째 기둥 (에너지 접근)에 대한 요건이 아직 정의되지 않았음을 참고해주십시오. 에너지 접근에 대한 보고 조건 사항이 공통 보고 프레임워크의 일부로 공식 승인되는 즉시 현 지침서에 추가 섹션이 업데이트 될 것입니다 [↑](#footnote-ref-10)
10. 이 지침서에서 "지방정부"라는 용어는 행정 부서, 도시 또는 대도시 지역의 조합인 자치구를 포함한, 지리적으로 식별 가능한 하위 국가 기관을 지칭하는 데 사용됩니다. [↑](#footnote-ref-11)
11. 지역 또는 국가 서약이 존재하지 않을 경우 해당 도시의 인벤토리는 GCoM 사무국에 제출되어야 합니다 [↑](#footnote-ref-12)
12. 일부 도시들은 인벤토리에 사용된 특정 데이터 소스가 덜 자주 업데이트될 수 있습니다. 이러한 상황에서는 이용 가능한 데이터를 사용해 추정치를 낼 것을 권장합니다. [↑](#footnote-ref-13)
13. 유의함의 정의에 대해서는 3.3항을 참조해주십시오. [↑](#footnote-ref-14)
14. 활동 데이터는 주어진 기간 동안 온실 가스 배출을 초래하는 활동 수준의 정량적 측정입니다. 자세한 내용은 지침서 3.5.1항을 참조하십시오 [↑](#footnote-ref-15)
15. IPPU 부문에서 배출량을 신고할 때 인벤토리에는 하이드로후루오로카본(hydro fluoro carbons; HFC), 퍼후루오로카본 (Perfluorocarbon; PFC), 육불화유황(sulfur hexafluoride; SF6), 질소 플루오르화질소(nitrogen trifluoride; NF3)도 포함돼야 합니다. [↑](#footnote-ref-16)
16. 이산화탄소 당량 (CO2e)은 각 기체를 각 지구 온난화 지수 (Global Warming Potential; GWP)에 곱하여 계산할 수 있습니다. GWP 요소에 사용되는 IPCC 평가 보고서(FAR; SAR; TAR; AR4; AR5)는 명확하게 참조 사항에 표기되어야 합니다. [↑](#footnote-ref-17)
17. 본 도시의 보고를 위해 다른 시간대의GWP 값을 사용하고자 하는 도시는 GCoM에 보고할 필요가 없는 별도의 인벤토리를 작성할 수 있습니다. 이러한 경우 혼란을 줄이기 위해 두 인벤토리 사이의 불일치를 자신의 보고서에 기재하는 것이 좋습니다. [↑](#footnote-ref-18)
18. 생체 탄소 배출은 목재, 생물 폐기물, 바이오연료 등과 같은 바이오매스 물질의 연소로 인한 배출입니다. [↑](#footnote-ref-19)
19. 이를 일반적으로 통용되는 다른 GHG 인벤토리 기준에서 스코프 1 배출이라고 합니다. [↑](#footnote-ref-20)
20. 도시 활동으로 도시 경계 밖에서 발생하는 배출(예: 도시 경계 밖에서 처리되는 폐기물의 배출)은 종종 다른 일반적으로 사용되는 온실가스 인벤토리 기준에서 스코프 3 배출이라고 합니다 [↑](#footnote-ref-21)
21. 이를 일반적으로 통용되는 다른 GHG 인벤토리 기준에서 스코프 2 배출이라고 합니다 [↑](#footnote-ref-22)
22. 일부 경우 전기 그리드 배출 요인에 이미 T & D 손실이 포함되어 있을 수 있습니다. 분리가 불가능할 경우 도시는 그리드 전력 소비와 관련된 배출량의 일부로 T & D 손실을 보고할 수 있으며 이를 명확하게 설명해야 합니다. [↑](#footnote-ref-23)
23. 이는 IPCC의 기본 배출 요인과는 다릅니다. 지역/지방/국가 수준에서 개발된 활동 기반 배출 요인은 IPCC 배출 요인이라고도 할 수 있으며 IPCC의 기본 배출 요인 대신 사용해야 합니다. [↑](#footnote-ref-24)
24. 일부 도시에서는 에너지 공급 업체나 공익 업체가 소비자에게 표준 포트폴리오, 저탄소/재생에너지 소비자 라벨, 관세 또는 기타 프로그램에 대한 배출 요인을 제공할 수 있습니다. 시장 기반 방법은 에너지 공급자와 고객 간의 계약 관계를 반영하지만 고객에게 에너지를 공급하는 실제 그리드의 탄소 강도를 반드시 반영하지는 않습니다. 위치 기반 vs. 시장 기반 방법에 대한 자세한 정보는 https://ggprotocol.org/scope\_Guidance의 GHG 계획서 스코프 2 지침서를 참조하십시오. [↑](#footnote-ref-25)
25. <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC112986/jrc112986_kj-nb-29412-en-n.pdf> pg. 53-55 [↑](#footnote-ref-26)
26. [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2\_Volume2/V2\_4\_Ch4\_Fugitive\_Emissions.pdf](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_4_Ch4_Fugitive_Emissions.pdf) [↑](#footnote-ref-27)
27. 고형 폐기물 처리의 경우 메탄 배출은 폐기물 처리 후 수십 년 (때로는 수세기) 동안 지속됩니다. IPCC 지침에 따라 지방정부는 해당 연도와 이전 연도에 폐기된 폐기물에 의해 재고 연도동안 물리적으로 발생하는 배출량을 산정하거나, 재고 연도에 폐기된 폐기물을 이용해 배출량을 추정할 수 있습니다. 전자는 1차 분해식이라고 불리며, 후자는 메탄 공약법이라고도 합니다. 지방정부가 전자를 선택할 경우 이전부터 매립지에 처분되었던 폐기물도 정량화해야 합니다. [↑](#footnote-ref-28)
28. [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/5\_Volume5/V5\_3\_Ch3\_SWDS.pdf](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/5_Volume5/V5_3_Ch3_SWDS.pdf) [↑](#footnote-ref-29)
29. 풍력, 태양열, 태양광, 지열 에너지, 양용 열이나 수력 발전 같은 재생 에너지로부터의 전기 생성에 대한 배출은 보고 될 필요가 없습니다. 도시는 재생 에너지원과 관련된 LCA 배출 요소를 적용할 수 있으며 이를 통해 GCoM 재계산 및 배출량을 0으로 보고하는 데 동의합니다. 가연성 재생 에너지 (예: 바이오 연료, 바이오 액체, 바이오 가스 및 고체 바이오 연료)의 이산화탄소 배출은 생체 발생으로 간주되며 보고 될 필요가 없습니다. [↑](#footnote-ref-30)
30. 기후 리스크 및 취약성 평가 (CRVA)라는 용어는 가능한 한 간결하게 도입되었지만 CRVA는 종종 사용되는 용어이자 약어인 리스크 및 취약성 평가 (RVA)와 동일하다는 점에 유의하십시오. [↑](#footnote-ref-31)
31. IPCC, 2012, “정책 입안자를 위한 요약. 기후변화 적응에 따른 극단적인 현상과 재난의 위험관리”에서 발췌.

    [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor and P.M. Midgley (편집자)]. 기후변화에 관한 정부간 패널의 실무그룹 I과 II에 관한 특별보고. 케임브리지 대학교 출판사 (케임브리지/뉴욕). p. 3-21. [↑](#footnote-ref-32)
32. Weber, S., Sadoff, N., Zell, E., Sherbinin, A., 2015. 「극단적인 폭염 현상에 대한 도시 인구의 취약성을 맵핑하기 위한 정책 효과: 필라델피아의 사례 연구」, 응용 지리학 63호. p. 231-243. [↑](#footnote-ref-33)
33. J.C. Ciscar, D. Ibarreta, A. Soria, A. Dosio, A.Toreti, A. Ceglar, D. Fumagalli, F. Dentener, R. Lecerf, A. Zucchini, L. Panarello, S. Niemeyer, I. Pérez-Domínguez, T. Fellmann, A. Kitous, J. Després, A. Christodoulou, H. Demirel, L. Alfieri, F. Dottori, M.I. Vousdoukas, L. Mentaschi, E. Voukouvalas, C. Cammalleri, P. Barbosa, F. Micale, J.V. Vogt, J.I. Barredo, G. Caudullo, A. Mauri, D. de Rigo, G. Libertà, T. Houston Durrant, T. Artés Vivancos, J. San-Miguel-Ayanz, S.N. Gosling, J. Zaherpour, A. De Roo, B. Bisselink, J. Bernhard, L., Bianchi, M. Rozsai, W. Szewczyk, I. Mongelli and L. Feyen, “유럽의 기후 영향: JRC PESETA III 프로젝트에 대한 최종 보고”, EUR 29427 EN, 유럽 연합 출판사무소 (룩셈부르크), 2018, ISBN 978-92-79-97218-8, doi:10.2760/93257, JRC112769. [↑](#footnote-ref-34)
34. CDP, “CDP 도시를 위한 2018 보고 지침서, 위험현상과 적응법”: <https://guidance.cdp.net/en/guidance?cid=4&ctype=theme&idtype=ThemeID&incchild=1&microsite=0&otype=Guidance&tags=TAG-637%2CTAG-638>. [↑](#footnote-ref-35)
35. 곧바로: 현상이 이미 일어나고 있음. 단기간: 2025년까지. 중기간: 2026-2050년까지. 장기간: 2050년 이후. 미지수: 현상이 이미 일어났는지 아니면 언제 일어날 것인지에 대한 정보가 없음 [↑](#footnote-ref-36)
36. Hernandez, Y., Barbosa, P., Corral., S., Rivas, S., 2018. 테네리페(카나리아 제도)의 기후변화 적응을 위한 제도적 분석. 환경과학정책 89호, p. 184-191. [↑](#footnote-ref-37)
37. Hernandez, Y., Guimarães Pereira, Â., Barbosa, P., 2018. 소규모 제도의 회복적 미래: 기후 변화 해결을 위한 테네리페(카나리아 제도)에서의 참여식 접근법. 환경과학정책80호, 28–37. [↑](#footnote-ref-38)
38. Weber, S., Sadoff, N., Zell, E., Sherbinin, A., 2015. 도시 인구의 취약성을 극단적인 폭염 현상에 맵핑하기 위한 정책 지표: 필라델피아의 사례 연구. 응용지리학63호, pp. 231-243. [↑](#footnote-ref-39)
39. C40기후리더십그룹은 파리 협정의 목표를 도시 수준에서 어떻게 해석할 것인지에 대해 연구했습니다. 자세한 내용은 다음의 Deadline 2020 보고서에서 확인할 수 있습니다. <https://resourcecentre.c40.org/resources/deadline-2020> [↑](#footnote-ref-40)
40. 예로 [UNFCCC 국가별 기여 방안 리스트](https://www4.unfccc.int/sites/NDCStaging/Pages/All.aspx), 기후 추적기, [CLIMATEWATCH](https://www.climatewatchdata.org/) 참조 [↑](#footnote-ref-41)
41. 지방정부의 행정 경계가 도시의 지리적 경계를 넘을 수 있다는 점에 유의하십시오. GCoM에 따르면 행정 경계가 지리적 경계를 넘어서더라도 "도시 경계"내의 모든 배출량은 GCoM에 보고되어야 합니다. [↑](#footnote-ref-42)
42. 목표 유형에 관한 자세한 사항은 [*온실가스 완화 목표 기준 계획서*](https://ghgprotocol.org/mitigation-goal-standard)를 참조해주십시오 [↑](#footnote-ref-43)
43. [UNFCCC 국가별 기여 방안 리스트](https://www4.unfccc.int/sites/NDCStaging/Pages/All.aspx), 기후 추적기, [CLIMATEWATCH](https://www.climatewatchdata.org/) 참조 [↑](#footnote-ref-44)
44. 기준 시나리오 목표를 사용하는 경우 지방정부는 지역 매개변수(지역 인구, 경제 및 배출량에 영향을 끼치는 부문별 요인의 성장률 등)를 사용하여 BAU 시나리오를 개발할 것을 권장합니다. 국가 BAU 시나리오에서 파생된 국가계수 및 국가 매개변수 성장률 같은 단순화된 매개변수는 지역 매개 변수가 없는 경우 사용될 수 있습니다. [↑](#footnote-ref-45)
45. 많은 국가들이 두 종류의 NDC를 제출했습니다 (외부 지원 없이 달성할 무조건적 목표와 조건부 목표). 후자는 무조건적인 목표보다 높은 수준을 지향하며 달성을 위해 외부 지원을 필요로 합니다. 여기에는 재정 지원과 해당 국가의 완화 정책을 지원하거나 촉진시키는 다른 국가의 정책이나 조치가 포함됩니다 (예 : 특정 국가의 탄소세 도입은 국내 산업이 과도하게 영향을 받지 않도록 다른 국가에서도 탄소세를 널리 사용하는 조건부로 도입될 수 있습니다). [↑](#footnote-ref-46)
46. 예를 들어 국가 정부가1990년의 배출량을 2030년까지60 % 감소하겠다는 기준 연도 배출 목표를 지정한다고 가정합니다. 지방정부의 목표치 배출량은2000년의 배출량을 2030년까지 60% 감소하겠다고 설정할 경우, 배출량 감소가 다른 변수 없이 이뤄진다고 가정했을 때 국가정부의 목표는 연간 1.5% 감소에 해당하고 지방정부의 목표는 연간 2% 감소에 해당하며 NDC보다 높은 수준의 목표를 지정한 것으로 볼 수 있습니다. [↑](#footnote-ref-47)
47. 관련 도구의 예시: [도시의 지속발전을 위한 활동 조치 (Climate Action for Urban Sustainability; CURB) 도구](http://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/the-curb-tool-climate-action-for-urban-sustainability), 경로 모델 (요청 시 C40에서 제공 가능), [세계 자원 연구소의 완화 목표 기준](https://www.wri.org/publication/mitigation-goal-standard). 관련 지침서의 예시: [2020년 및 2030년 온실가스 배출량 전망치에 대한 유럽 시장 서약 지침서](http://edgar.jrc.ec.europa.eu/covenant_of_mayors_approach.php). [↑](#footnote-ref-48)
48. 목표 달성에 사용되는 목표 경계 외부의 시장 구조로부터의 배출 허용량 및 상쇄 배출권 입니다. 자세한 내용은 온실가스완화 기획서 목표기준을 참조하십시오. [↑](#footnote-ref-49)
49. Barbosa, P., Hernandez, Y., Rivas, S., Silina, D., Sgobbi, A. and Blondel, L. ”기후 및 에너지에 대한 글로벌 시장협약: 기후 변화에 대한 적응 - 평가 절차와 평가 기준”에서 발췌, EUR 29128, doi:10.2760/43991. [↑](#footnote-ref-50)
50. 에너지 접근 계획에 대한 요구 사항은 이후 단계에 구체화될 것이라는 점에 유의해주십시오. [↑](#footnote-ref-51)
51. 주류화라는 용어는 기후 변화의 완화 및/또는 적응 분야와 지방정부 관련 정책의 통합을 의미합니다. [↑](#footnote-ref-52)
52. 지방정부의 절차에 따라. [↑](#footnote-ref-53)
53. 완화 목표와 적응/탄력성 목표는 제 6장 대상과 목표 설정에 설명된 요구 사항과 일치해야 합니다. [↑](#footnote-ref-54)
54. 이 섹션은 지속 가능한 에너지 및 기후 활동 행동계획(Sustainable Energy and Climate Action Plan; SECAP)을 개발하는 방법에 대한 JRC 가이드북의 지침을 기반으로 합니다 .추가 참고 사항은 부록 3을 참조하십시오. [↑](#footnote-ref-55)
55. '실행계획'이라 함은 단순히 문서나 계획 하나 이상을 의미할 수 있습니다. [↑](#footnote-ref-56)
56. "기후 및 에너지에 대한 글로벌 시장협약 사무소 (2017), 공동 지속가능 에너지 및 기후 활동 행동계획을 위한 간단한 기침서"에서 발췌. [↑](#footnote-ref-57)
57. ICLEI의 탄소 기후 등록 (cCR)과 CDP의 플랫폼을 간소화함으로써 새로운 통합 보고시스템을 만들어 보고 과정을 간소화시킬 것입니다. CDP는 데이터 수집 프로세스를 관리하고 공개적으로 보고된 데이터(GCoM 데이터 포함)를 ICLEI와 자동으로 공유합니다. [↑](#footnote-ref-58)
58. "MyCovenant" 플랫폼은 GCoM CRF와 맞게 2019 년에 업데이트될 것으로 예상됩니다. [↑](#footnote-ref-59)
59. 미래에 보고할 타임라인은 GCoM 가입 날짜에 기반하여 계산합니다. 예를 들어 2021년 5월 5일에 도시가 GCoM에 가입할 경우 2021년 5월 5일에 인벤토리가 마감됩니다. 이는 GCoM에 새로 가입한 도시들만 유의하면 됩니다. [↑](#footnote-ref-60)
60. 기후 활동을 위한 비 국가 부문 지역(NAZCA, http://climateaction.unfccc.int/)은 리마의 유엔 기후 변화 회의에서 론칭 되었으며, 이를 통해 지방정부와 기업 등이 기후활동에 대한 책임을 선언합니다. [↑](#footnote-ref-61)
61. IPCC (2014), “부록II: 용어 해설,” *기후 변화 2014: 종합 보고서* 중 발췌 [↑](#footnote-ref-62)
62. IPCC, 2013: “부록III: 용어 해설" [Planton, S. (ed.)]. *기후 변화 2013: 자연 과학적 기초. 기후변화에 대한 정부간 패널의 5차 평가 보고서 중 실무그룹 I의 기여* 중 발췌 [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. 케임브리지 대학 출판사, 케임브리지, 뉴욕. [↑](#footnote-ref-63)
63. IPCC, 2014: “*기후 변화 2014: 영향, 적응 및 취약성. Part B: 지역 측면에서의 고려. 기후변화에 대한 정부간 패널의 5차 평가보고서 중 실무그룹 II의 기여*” [Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. 케임브리지 대학 출판사, 케임브리지, 뉴욕, pp. 688. [↑](#footnote-ref-64)
64. UN, 2016: 정부간 개방형 전문가 실무그룹의 재난위험감소 지표 및 용어보고. United Nations. [↑](#footnote-ref-65)
65. 도시 상황을 위한 정의: 세계 보건 기구 (WHO), (2011), *식수 수질에 관한 지침서*, 4th Ed. [↑](#footnote-ref-66)
66. 세계 보건 기구: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases> [↑](#footnote-ref-67)
67. 도시 상황을 위한 정의: 세계 보건 기구 (WHO), (2014), 의료제도의 전염병에 취약한 급성호흡기질환 감염 예방 및 통제 – 세계보건기구 지침서 [↑](#footnote-ref-68)
68. 재난위험에 관한 통합연구 (2014). *위기 분류와 위험 현상 용어 사전* (IRDR DATA Publication No. 1). 베이징: 재난위험에 관한 통합연구. [↑](#footnote-ref-69)
69. IPCC 2014, 부록XX: 용어 해설 [↑](#footnote-ref-70)
70. 재난 역학 연구 센터 (CRED), (2009), *분류*. EM-DAT: 국제 재난 데이터베이스. CRED. [온라인에서 발췌] https://www.emdat.be/Glossary. [↑](#footnote-ref-71)
71. 위와 동일 [↑](#footnote-ref-72)
72. 세계 기상 기구 (WMO) (2015), 위험현상과 극단적인 현상의 유형, 세계 기후 회의 제17차 총회 (Cg-17): <https://public.wmo.int/en/events/meetings/task-team-cataloguing-extreme-weather-water-and-climate-events-iptt-cwwce> [↑](#footnote-ref-73)
73. 위와 동일 [↑](#footnote-ref-74)
74. 위와 동일 [↑](#footnote-ref-75)
75. 위와 동일 [↑](#footnote-ref-76)
76. 재난위험에 관한 통합연구 (2014). 위기 분류와 위험 현상 용어 사전 (IRDR DATA Publication No. 1). 베이징: 재난위험에 관한 통합연구. [↑](#footnote-ref-77)
77. 세계 기상 기구 (WMO) (2015), 위험현상과 극단적인 현상의 유형, 세계 기후 회의 제17차 총회 (Cg-17) [↑](#footnote-ref-78)
78. 재난위험에 관한 통합연구 (2014). *위기 분류와 위험 현상 용어 사전* (IRDR DATA Publication No. 1). 베이징: 재난위험에 관한 통합연구. [↑](#footnote-ref-79)
79. 영국 지질연구소 (British Geological Survey; BGS). (2015) 지하수 홍수 연구 개요. 자연 환경 연구위원회. [온라인에서 발췌] <http://www.bgs.ac.uk/research/groundwater/flooding/groundwater_flooding.html> [↑](#footnote-ref-80)
80. 세계 기상 기구 (WMO) (2015), 위험현상과 극단적인 현상의 유형, 세계 기후 회의 제17차 총회 (Cg-17) [↑](#footnote-ref-81)
81. 위와 동일 [↑](#footnote-ref-82)
82. 재난 역학 연구 센터 (CRED), (2009), *분류*. EM-DAT: 국제 재난 데이터베이스. CRED. [온라인에서 발췌] https://www.emdat.be/Glossary [↑](#footnote-ref-83)
83. 재난위험에 관한 통합연구 (2014). *위기 분류와 위험 현상 용어 사전* (IRDR DATA Publication No. 1). 베이징: 재난위험에 관한 통합연구. [↑](#footnote-ref-84)
84. 위와 동일 [↑](#footnote-ref-85)
85. 세계 기상 기구 (WMO) (2015), 위험현상과 극단적인 현상의 유형, 세계 기후 회의 제17차 총회 (Cg-17) [↑](#footnote-ref-86)
86. 위와 동일 [↑](#footnote-ref-87)
87. 재난위험에 관한 통합연구 (2014). 위기 분류와 위험 현상 용어 사전 (IRDR DATA Publication No. 1). 베이징: 재난위험에 관한 통합연구. [↑](#footnote-ref-88)
88. 위와 동일 [↑](#footnote-ref-89)
89. <http://www.euro-cordex.net/>. [↑](#footnote-ref-90)
90. 결합 모델 상호 비교 프로젝트, 5단계. https://pcmdi.llnl.gov/mips/cmip5/index.html [↑](#footnote-ref-91)
91. Katzschener, L., 2011. 도시의 기후 지도. <http://www-docs.b-tu.de/megacity-hcmc/public/02_Urban_Expansion/2_DPA_Roundtable_Katzschner_EN_lores.pdf>.에서 확인할 수 있음 [↑](#footnote-ref-92)
92. OECD and JRC, 2008. 복합 지표 구축에 관한 지침서. OECD 출판사, pp.158. [↑](#footnote-ref-93)
93. RCP 시나리오에 따르면, 글로벌 기후 모델은 온도와 강수량에 대한 정보를 제공합니다. [↑](#footnote-ref-94)