



지속가능성을 위한  
세계지방정부협의회  
이클레이 한국사무소



©City Of Malmo

©State of Green

# 탄소중립 도시를 위한 해외 우수 정책 사례집

2025 이클레이 공직자 해외연수에서 만난 헬싱키·코펜하겐·말뫼의  
지속가능한 에너지 정책을 소개합니다.

[www.icleikorea.org](http://www.icleikorea.org)



©Visit Copenhagen



# 북유럽 도시에서 찾은 '지속가능한 내일'

이클레이 한국사무소는 2025년 9월에 7박 10일의 일정으로 이클레이 한국회원 지방정부 6곳(경상남도, 광주시, 노원구, 인제군, 파주시, 포항시)과 함께 북유럽 에너지 전환 선도 도시를 방문해 탄소중립 실현을 위한 경험과 노하우를 배웠습니다.

이번 해외 우수 정책 사례집에는 연수단이 직접 방문한 헬싱키와 코펜하겐, 말뫼의 에너지 전환 및 탄소중립 실천 현장이 생생하게 담겨 있습니다. 이 도시들은 까다롭고 혹독한 기후 조건과 과거 직면했던 에너지 위기를 딛고, 시민과 함께 성장하는 지속가능한 도시 모델을 만들어가고 있습니다.

연수 기간 중 이 도시 관계자들과의 정책교류, 우수정책 현장방문, 그리고 전문가들과의 간담회를 통해 ①미래에 대한 확고한 비전과 도시 맥락을 고려한 전략, ②공공의 책임과 성실한 이행, 그리고 ③시민의 신뢰와 참여가 지속가능한 도시를 만드는 3대 요소라는 것을 재확인할 수 있었습니다.

이 사례집이 한국 지방정부가 기후행동을 통한 지속가능한 도시를 만드는 과정에 작은 영감을 주기를 바랍니다. 이클레이 한국사무소는 앞으로도 국내 지방정부가 전 세계 지방정부와의 협력과 교류를 통해 지속가능한 미래로 함께 나아갈 수 있도록 성실히 돕겠습니다.



## 01. 헬싱키시

- 05 | 건물 에너지 리모델링 지원사업
- 05 | 카트리 발라 히트펌프 시설
- 06 | 포럼 비리움 헬싱키

## 02. 코펜하겐시

- 09 | 미델그룬델 풍력단지
- 10 | 아마게르 바케 폐기물 에너지화 시설
- 10 | 자전거 정책 및 인프라 확충



## 03. 말뫼시

- 13 | 기후도시계약
- 14 | LMF30 (건설·건축 부문 기후중립을 위한 2030 지역 로드맵)
- 14 | 지속가능한 도시재생 프로젝트



# 01 헬싱키시

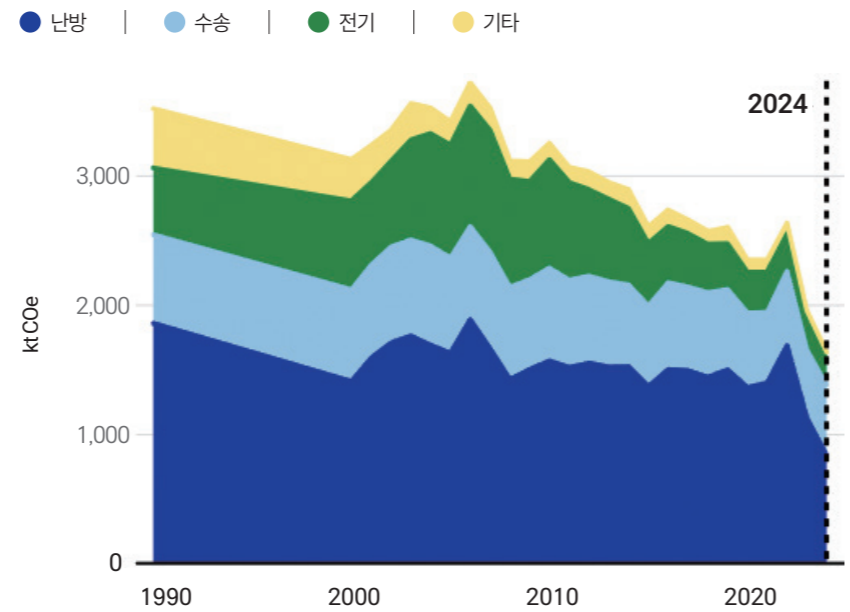


## 도시소개

이클레이 연수단이 첫 번째로 방문한 곳은 핀란드의 수도인 헬싱키시다. 헬싱키는 300개가 넘는 섬으로 이루어진 해안 도시로서 약 68만 명이 거주하며 연평균 기온이 5°C 이하인 북유럽의 대표적인 한랭 도시이다. 도시 전체가 공원이라고 할 정도로 도시 숲이 가득하며 환경친화적 도시로도 잘 알려져 있다.

헬싱키는 2030년까지 탄소중립 달성을 목표로 하고 있다. 1990년 탄소 배출량인 약 351만 톤을 기준으로, 80%는 직접 감축하고 나머지 20%는 탄소를 상쇄하는 활동을 통해 탄소중립에 도달한다는 계획이다. 헬싱키시의 탄소중립을 위한 활동은 크게 세 가지로, 난방과 교통 부문에서 직접 탄소 배출을 줄이는 것(50%), 인센티브 부여와 세제 혜택 등을 통해 탄소 배출 감축을 촉진하는 것(31%), 그리고 혁신 프로젝트 등으로 새로운 감축 방안을 발굴하는 것(19%)이 그것이다. 이 중에서 직접 감축 행동만 구분해서 탄소 저감량을 계산했으며, 2023년에 인구가 15만 명 증가했음에도 불구하고 배출량 45% 감축을 달성했다.

헬싱키시 분야별 탄소 배출량(1990~2024) ©City of Helsinki



헬싱키시의 직접 배출 중 약 62%는 난방 부문이 차지하는데, 그중 96%는 지역난방에서 기인한다. 이에 난방공급 측면에서 지역난방 에너지원의 탈탄소화가, 난방수요 측면에서는 건물 에너지 사용 효율 향상이 주요 과제로 제시됐다.

**헬싱키시 탄소중립 정책의 핵심은 지역난방의 청전에너지로의 전환과 건물 난방 효율성 강화이다.**

## 정책 1. 건물 에너지 리모델링 지원사업

헬싱키는 탄소 감축의 가장 큰 잠재력이 건물 에너지 리모델링에 있다고 보고, 다음과 같은 제도적·기술적 기반을 마련했다. ▲ 신축 공동주택의 전 생애주기 탄소발자국 한계값 도입(2023년, 핀란드 최초), ▲ 공공건물 에너지 효율화 및 재생에너지 사용 확대, ▲ 건설 전 과정의 탄소발자국 평가 및 목재 건축 촉진, ▲ 옥외조명을 친환경 조명으로 교체.



헬싱키시의 정책교류 간담회 ©이클레이

특히 건물 에너지 리모델링 지원사업은 대표적인 지원 성공 사례로 꼽힌다. 이 사업은 헬싱키시가 도시 내 주택회사<sup>1)</sup>를 대상으로 에너지 리모델링 및 재생에너지 사용 확대를 지원하는 상담 서비스다. 시는 건물 에너지 효율성 제고를 위해 리모델링 계획부터 실행 단계까지 에너지 절감 방안, 자금 조달 방안, 에너지 효율성 평가 방법 등을 자문한다. 상담을 통해 지열난방 시스템, 배기열원 히트펌프, 단열 성능 강화, 스마트 난방 자동제어 시스템 등을 주요 개선방안으로 제안하고 있다. 지난 1년 6개월 동안 350곳이 넘는 주택회사가 이 서비스를 이용했으며, 20여 개의 건물에서 에너지 효율성 제고를 위한 개보수가 실시됐다.

1) 주택회사(housing company): 아파트 건물과 부지를 소유·관리하는 법인 형태의 조합. 세대별 소유자는 건물을 직접 소유하는 대신 해당 법인의 주식을 소유하여 자기 집을 사용할 권리를 가진다.

## 정책 2. 카트리 발라 히트펌프 시설

헬싱키시의 난방 부문 탈탄소화를 주도하고 있는 기관은 에너지 공기업인 헬렌 주식회사(Helen Ltd.)다. 헬렌은 헬싱키시가 100% 지분을 보유한 도시 공기업으로 헬싱키시의 전력, 지역 냉·난방, 에너지 네트워크를 통합적으로 관리하며 시의 2030 탄소중립 목표에 맞춰 에너지 부문에서 실질적인 변화를 만들어가고 있다. 헬렌은 2025년 살미사리 석탄발전소 폐쇄를 통해 석탄 사용을 전면 중단하고, 풍력·태양광·수력·원자력 중심의 청정에너지로의 전환을 추진 중이다.

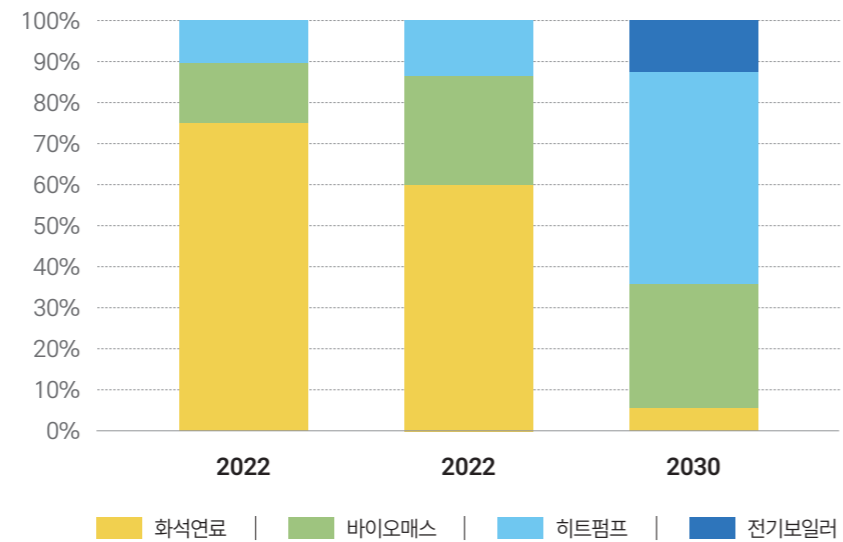


카트리 발라 히트펌프 시설 견학 ©이클레이

연수단이 방문한 헬렌의 카트리 발라 히트펌프 시설은 세계 최대 규모의 폐열 회수 기반 지역 냉·난방 시설로, 순환경제형 에너지 시스템의 대표 사례로도 꼽힌다. 이 시설은 정화된 폐수에서 회수한 열에너지를 활용해 에너지를 생산하고 있다. 연간 1,000GWh가 넘는 열에너지를 생산하며, 이는 헬싱키시 지역난방 수요의 상당 부분을 충족시킨다.

2023년, 헬싱키 지역난방 단위당 탄소 배출량은 전년 대비 약 30% 감소했으며, 헬렌은 2030년까지 95%를 감축해 1kWh당 이산화탄소 배출량을 16g 수준으로 낮출 계획이다. 헬렌은 도시 전체 난방 시스템의 완전한 탈탄소화를 목표로, 2030년까지 지역난방 에너지원을 히트펌프 50%, 바이오매스 30%, 전기보일러 15%로 전환하기 위한 노력을 지속적으로 성실하게 추진하고 있다.

헬싱키시 지역난방 에너지원 변화 추이 ©Helen



### 정책 3. 포럼 비리움 헬싱키

헬싱키시에서 연수단의 또 다른 일정은 포럼 비리움 헬싱키와의 간담회였다. 포럼 비리움 헬싱키(Forum Virium Helsinki)는 헬싱키시가 2006년에 설립한 스마트시티 혁신 기관으로, 시가 직접 수행하기 어려운 실험적·혁신적 프로젝트를 민간, 학계, 시민과 협력해 추진하는 ‘도시 혁신 플랫폼’ 역할을 하고 있다. 현재 헬싱키시의 탄소중립 목표를 달성하기 위한 기술 실험과 데이터 기반 솔루션 개발을 위한 다양한 프로젝트를 진행 중인데, 연수단이 살펴본 주요 사례는 다음과 같다.

포럼 비리움 헬싱키 전략 ©Forum Virium Helsinki



먼저 DigiBUILD 프로젝트는 건물 데이터를 통합·분석해 에너지 효율을 개선하고 기후 회복력을 향상하는 것을 목표로 한다. 포럼 비리움 헬싱키는 헬싱키시 환경국의 건물 데이터(①조명·창호·센서 등 건물 정보를 포함한 정적 데이터, ②온도·습도·이산화탄소 농도·소비 전력량·외부 기상 상태 등 동적 데이터, ③시스템 간 데이터 호환성을 다루는 데이터)를 활용하여 에너지 소비 최적화와 실내 환경 개선 등 건물을 효율적으로 운영하기 위한 방법을 탐색하고 있으며, 이 과정에서 데이터 품질 관리와 법·조직·비즈니스 간 장벽 해결이 필수적이라는 사실을 확인했다.

다음으로 ERKKI 프로젝트는 공공 문화·여가시설의 에너지 효율을 개선하는 것을 목표로 한다. 헬싱키시 내 Yrjönkatu 수영장에 AI 기반 예측 난방 제어 시스템을 도입해 건물 구조를 변경하지 않고도 난방 효율을 개선하고, Oulunkylä 아이스링크장에는 실시간 센서 데이터를 분석하는 AI 에너지 관리 플랫폼을 구축해 냉각·환기·조명 시스템을 실시간으로 자동 제어함으로써 에너지 소비를 절감했다.



포럼 비리움 헬싱키와의 전문가 간담회 ©이클레이

마지막으로 ePowerMove 프로젝트를 통해 에너지 저장장치로서의 전기차 활용 가능성을 실험하고 있다. 포럼 비리움 헬싱키는 시청, 기술연구소, 전기차 충전 전문기관 등 18개 기관과 파트너십을 체결하고 스마트하고 저렴하며 유연한 양방향 전기차 충전소를 시범 운영하고 있다. 이를 통해 보다 운전자 친화적인 전기차 충전시설 운영방안을 모색하고, 전기차가 단순한 운송수단이 아닌 유연한 에너지 저장장치로서 도시 전력망에 전기를 공급하는 방안도 실험하고 있다.

이처럼 포럼 비리움 헬싱키는 도시 데이터와 최첨단 기술을 기반으로 한 프로젝트와 협력 생태계 조성을 통해 헬싱키시의 탄소중립 목표를 뒷받침하고 있다.

#### 참고문헌

- 헬싱키(2024). Carbon-neutral Helsinki Action plan
- 헬싱키 시청 웹사이트. <https://www.hel.fi/fi>
- Forum Virium Helsinki 공식 웹사이트. <https://forumvirium.fi/>
- Helne 공식 웹사이트. <https://www.helen.fi/>

# 02

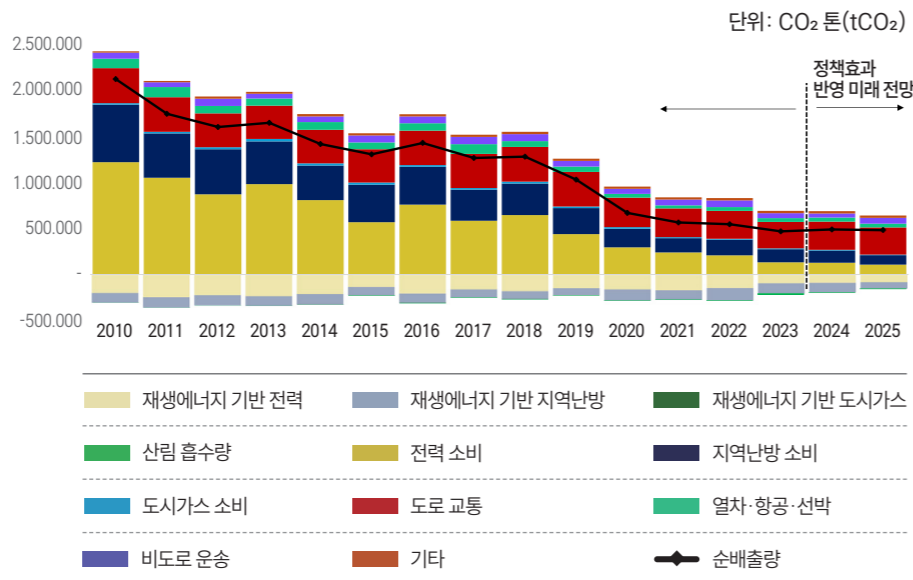
## 코펜하겐시

### 도시소개


이클레이 연수단이 두 번째로 방문한 곳은 덴마크의 수도이자 세계에서 가장 살기 좋은 도시로 꼽히는 코펜하겐시이다. 약 66만 명이 거주하며 해안선을 따라 형성된 저지대 해안 도시로, 운하와 인공수로가 많다. 해양성 기후로 연중 기온 변화가 비교적 작으나 겨울이 길고 습도가 높으며, 바람이 잦고 강한 편이다.

코펜하겐시는 세계 최초로 2025년까지 탄소중립 달성 목표를 선언한 도시다. 2005년 탄소 배출량 약 230만 톤을 기준으로, 이 중 80%는 직접 감축하고 20%는 탄소 포집 및 저장 기술 등을 활용해 상쇄함으로써 2025년까지 탄소중립을 실현한다는 계획을 수립했다. 신재생에너지를 이용한 도시 전력 생산이 이 계획의 핵심이었다. 2021년 코펜하겐시는 2005년 대비 탄소 배출을 72.6%(약 172만 톤) 감축했다. 바이오매스와 풍력을 통한 에너지 생산으로 탄소 배출이 크게 줄어들었지만, 기대에 미치지 못한 탄소 포집 기술의 발전 속도와 현실적인 한계, 그리고 교통 분야의 더딘 전환으로 2025 탄소중립을 달성하지는 못했다.

코펜하겐시 분야별 탄소 배출량(2010~2025) ©City of Copenhagen



코펜하겐시의 세계 최초 탄소중립 도시 선언의 배경에는 1970년대 오일 쇼크로 인한 에너지 위기와 해수면 상승 위험에 직면한 연안 도시로서의 기후위기 대응 필요성이 자리하고 있다. 코펜하겐시는 단순히 에너지 위기와 기후변화에 대응하는 차원을 넘어 녹색 전환을 도시 성장의 핵심 동력으로 삼겠다는 의지를 갖고 있다. 이를 위해 코펜하겐시는 강점인 기술 혁신 역량, 시민 참여, 그리고 해상풍력에 유리한 입지를 적극 활용하여 에너지 생산과 소비 구조를 동시에 전환하는 전략을 추진하고 있다.

 코펜하겐시 탄소중립 정책의 핵심은 에너지 생산·소비와 이동수단 등 도시전반의 에너지 구조 변화와 시민의 적극적 참여이다.

### 정책 1. 미델그룬델 풍력단지

코펜하겐시는 전체 탄소 배출 감축량의 74%는 에너지 생산 분야에서 실현하고자 했다. 태양열, 바이오매스 등 다양한 신재생에너지를 활용했는데, 그중 가장 중점을 둔 것은 풍력이다. 대서양으로부터 불어오는 강한 편서풍이 풍력발전을 하는데 최적을 조건을 만들었기 때문이다. 코펜하겐시는 2025년까지 약 100기의 풍력터빈(총 360MW)을 설치해 난방과 전력 부문의 탈탄소화를 추진하고 있는데, 가장 대표적인 풍력 발전 프로젝트는 코펜하겐 앞바다에 세운 미델그룬덴 해상풍력 단지(Middelgrunden Wind Farm)다. 연수단은 시의 랜드마크가 된 이 풍력단지의 협동조합과 간담회를 가졌다.

미델그룬덴 풍력단지는 2000년에 완공된 코펜하겐 항만 인근에 위치한 세계 최대 규모의 해상풍력단지 중 하나로, 20기의 터빈(각 2 MW, 총 40 MW)이 반원 형태(반경 약 3.4 km)로 배치되어 있다. 연간 약 9만 MWh의 전력을 생산해 2만여 가구에 공급하며, 기존의 화석연료 발전을 대체함으로써 연간 약 7만 톤의 이산화탄소 배출을 감축한다.

미델그룬덴 풍력단지는 시민 주도형 재생에너지 모델의 대표적인 성공 사례로 꼽힌다. 1997년 지역 시민과 환경운동가들이 주도해 '미델그룬덴 풍력 협동조합'을 설립했으며, 발전단지의 소유 구조는 협동조합 50%, 공공 에너지기업 50%로 구성되어 있다. 현재 약 8,500명의 시민이 협동조합에 투자하여 전력 생산 지분을 소유하고 있으며, 발전소의 전력 판매로 발생한 수익을 지분율에 따라 배당금 형태로 수령하고 있다. 시민은 1주를 약 85만 원(570유로)에 구매할 수 있으며, 이는 연간 약 1,000kWh의 전력 생산량에 해당한다. 이렇게 수익을 시민과 공유함으로써 "내 지역의 풍력발전이 내 이익이 된다"는 인식을 확산시켰다. 사업 초기부터 주민 의견을 수렴하고, 경관·소음 등 환경측면에서의 우려에 대해서는 설계 조정 등을 통해 적극적으로 대응했다. 또 시민들의 이해와 참여를 높이기 위한 인식 제고 캠페인이 실시되었으며, 풍력 터빈 투어를 운영해 기술을 소개하고 소음과 시각적 영향에 대한 우려를 완화했다. 아울러 코펜하겐시는 인허가 절차를 간소화하고 협동조합형 사업모델을 제도적으로 지원함으로써 시민 참여를 촉진하였다. 이러한 구조 덕분에 지역 갈등을 최소화할 수 있었고, 시민이 투자자이자 수혜자로 참여하도록 해 사회적 수용성과 지역경제 순환 효과를 극대화했다. 아울러 해상풍력 설비 구축 과정에서 녹색 일자리 창출, 지역 기업 성장, 지속가능 에너지 인식 확산이 동시에 이루어져 코펜하겐시가 지향하는 '시민 참여형 탄소중립 도시'의 상징적 모델로 자리매김하였다.



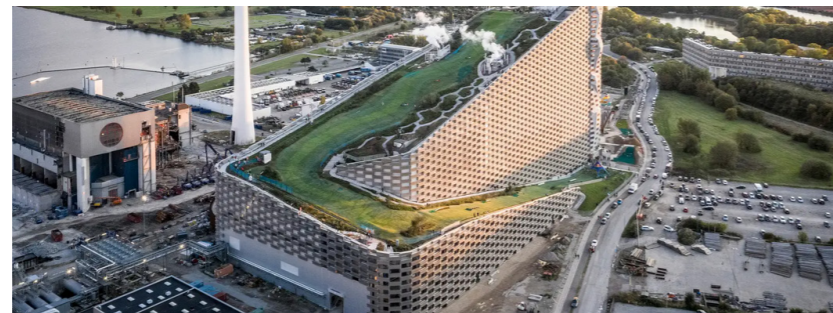
미델그룬델 풍력단지 ©State of Green

## 정책 2. 아마게르 바케 폐기물 에너지화 시설

코펜하겐에서는 실현가능한 대부분의 친환경 정책을 확인할 수 있다. 첨단 기술로 폐기물을 소각할 때 발생하는 바이오가스를 난방열로 전환하는 시도 또한 이루어졌다. 연수단은 코펜하겐의 대표적인 폐기물 에너지화 시설인 아마게르 바케를 견학하며, 혐오시설로 인식되는 폐기물 처리 시설이 시민이 여가를 즐기는 선호 시설로 전환된 것을 확인했다.

아마게르 바케는 2019년 완공된 폐기물 에너지화 시설이자 도시형 여가 공간이다. 연평균 60만 톤의 폐기물을 태워 16만 가구에 난방을 공급하며 6만여 가구에 전기를 제공한다. 폐기물 소각 과정에서 발생하는 에너지를 회수해 활용하는 과정에서 기존 화석연료 사용을 대체해 연간 약 30만 톤의 이산화탄소 배출량을 절감하는 효과를 거두고 있다. 또한 고도화된 오염물질 처리 기술을 적용해 친환경성을 강화했다. 오염물질인 질소산화물(NOx)의 경우에는 1m³당 평균 배출량이 유럽연합 최대 허용치인 40mg보다 한참 낮은 14.65mg에 불과하다. 시설 곳곳에는 식물을 심어 빗물 저장, 열섬효과 완화 등의 효과를 거두고 있으며, 생물학자들이 2019년 개관 이후 지속적으로 생물다양성을 모니터링한 결과, 2020년 조사에서는 119종의 새로운 식물과 나무가 관찰되기도 했다.

더욱 흥미로운 점은 이 발전소가 단순한 산업 시설을 넘어, 문화·여가 시설로서의 기능까지 함께 고려해 설계되었다는 점이다. 건물 상부에는 인공 스키 슬로프, 하이킹 코스, 유럽 최대 규모의 실외 클라이밍 월 등이 조성되어 시민들은 다양한 활동을 즐길 수 있다. 언덕을 닮은 외관 때문에 코펜힐(Copen hill)이라는 별칭으로 불리기도 한다. 아마게르 바케는 폐기물 처리시설을 넘어 '자원순환+에너지 생산+시민 공간'이 결합된 시설로, 탄소중립을 향한 도시 내 시설이 시민 삶의 질도 제고할 수 있음을 보여준다.



아마게르 바케  
©State of Green

## 정책 3. 자전거 정책 및 인프라 확충

코펜하겐시를 친환경 도시로 성장시킨 배경에는 자전거 문화도 큰 몫을 차지한다. 코펜하겐시는 1970년대 석유 파동으로 인한 경제 위기와 환경 문제를 계기로 자동차 중심에서 벗어나 보행자와 자전거 중심의 교통체계를 구축하기 시작했다. 2012년에 자전거 통근 및 통학 분담률 50% 달성과 자전거 사고 70% 감소를 목표로 한 '자전거 전략 2011-2025'를 수립했고, 2016년에는 하루 평균 도심 내에서 이동하는 자전거 수(26만 5,700대)가 자동차 수(25만 2,600대)를 처음으로 앞지르기도 했다.



코펜하겐시 자전거투어  
©이클레이

세계에서 가장 자전거 타기 좋은 도시가 되겠다는 코펜하겐시의 목표는 단순히 자전거를 교통수단으로 보는 데 그치지 않고 지속가능한 도시, 건강한 시민, 쾌적한 생활환경을 구현하기 위한 핵심 전략으로 환경수도 코펜하겐이라는 도시 비전과도 맞닿아 있다. 코펜하겐시의

성공적인 자전거 정책의 배경에는 시민이 일상에서 자전거를 자연스럽게 이용할 수 있게 만든 안전하고 편리한 인프라와 자전거를 도시의 정체성으로 자리잡게 한 자전거 문화가 있다.

### 코펜하겐시 자전거 전용도로

©Visitcopenhagen

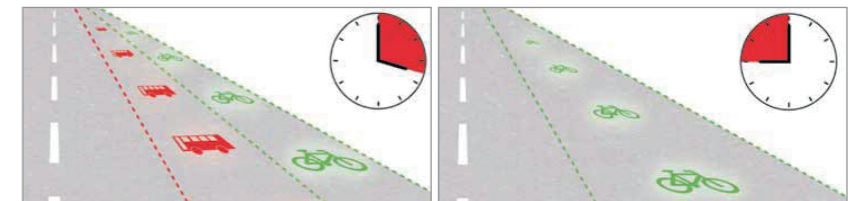


The Bicycle Snake    Dronning Louises Bro    Lille Langebro

코펜하겐시는 자전거를 가장 효율적인 교통수단으로 만들기 위해 다음과 같은 정책을 추진했다. ▲도시 중심과 외곽 지역을 연결하는 장거리 자전거 전용도로(자전거 고속도로), ▲대중교통과의 연계 강화, ▲자전거 주차 공간 확대, ▲자전거 이동의 흐름을 유지해 주는 신호등 설치(그린웨이브), ▲사람이나 물건을 운반할 수 있어 자동차를 대체할 수 있는 카고 자전거 활성화, ▲시간에 따라 용도가 유동적으로 전환되는 도로 운영 등이 그것이다.

### 시간대별 가변 교통공간

©Bicycle Strategy 2011-2025



또한 자전거 이용 시 안전과 편의를 높이기 위해 ▲자전거 전용 신호등 설치, ▲차도와 분리된 자전거도로 확충, ▲야간 조명 개선, ▲도로 유지보수 및 제설 체계 강화, ▲시민 대상 안전 교육 및 캠페인 운영, ▲자전거 전용 발 받침대 및 쓰레기통 설치 등의 정책도 추진하고 있다.

자전거는 전체 출퇴근 통행의 49%를 차지하며 전체 초·중등학생 중 25%가 자전거로 등교한다. 시민들은 자전거 사랑으로 코펜하겐시 탄소중립 정책에 대한 공감과 지지를 표현하고 있는 셈이다. 세계자전거연합은 2007년에 코펜하겐시를 세계 첫 번째 자전거 도시로 명명하기도 했다. 코펜하겐은 자전거 정책을 인프라 확충 측면에서뿐



자전거 전용 발 받침대 및 쓰레기통  
©State of Green

아니라 시민행동 변화와 도시문화 전환 차원으로도 접근함으로써 교통 부문에서의 탄소 감축뿐 아니라 시민건강과 안전, 공공공간 활용 측면에서도 긍정적인 효과를 창출하고 있다.

### 참고문헌

- 코펜하겐(2012). Bicycle Strategy 2011-2025
- VisitCopenhagen 공식 웹사이트. <https://www.visitcopenhagen.com/>
- State of Green 공식 웹사이트. <https://stateofgreen.com/>

# 03 말뫼시

## 도시소개

이클레이 연수단의 마지막 방문지는 스웨덴 말뫼시다. 현재 말뫼시장이 이클레이 세계 회장을 맡고 있어 이클레이 회원 지방정부 공직자들에게 친숙한 도시이기도 하다. 약 36만 명이 거주하며, 외레순 해협을 사이에 두고 덴마크 코펜하겐시와 마주하고 있다. 한때 조선업 중심의 산업도시로 번영했던 말뫼시는 1970~80년대 산업 구조 변화와 글로벌 경쟁력 약화로 일자리 감소, 인구 유출, 도시 활력 저하, 환경오염 등의 위기를 맞았다. 그러나 말뫼시는 위기를 기회로 삼아 지속가능한 도시로의 전환을 추진해오고 있다.

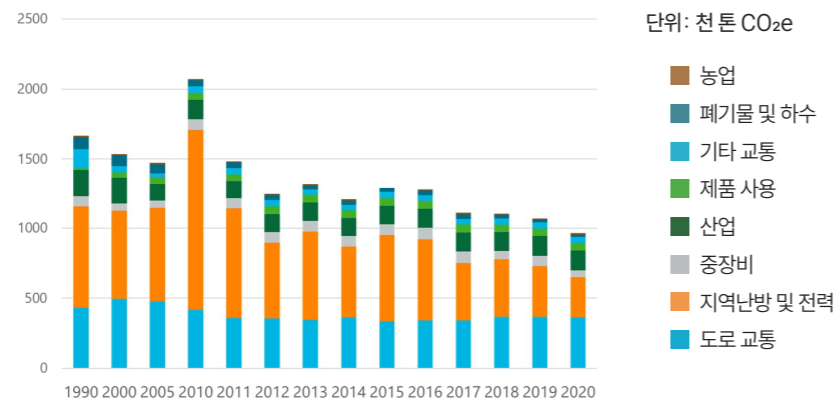


말뫼시와의 정책교류 간담회  
©이클레이


말뫼시는 2030년까지 기후중립 달성을 선언했다. 2010년 기준 약 200만 톤의 탄소 배출량 중 70%는 직접 감축하고, 남은 배출량은 탄소 포집 및 저장을 통해 상쇄한다는 계획을 수립했다. 아울러 소비기반 탄소 배출량을 절반으로 감축하고, 공공부문 순 탄소 배출량 제로 달성 등 구체적인 세부 목표도 설정했다.

말뫼시 분야별 탄소 배출량(1990~2020)

©2030 Climate Neutrality Action Plan of Malmö



말뫼시는 기후중립 달성을 위해 난방, 전력, 건설, 순환경제, 모빌리티, 공공부문, 소비 등 7개 분야별 탄소배출 감축 로드맵을 수립했다. 이 로드맵은 말뫼시가 나아가야 할 방향을 명시하고 다양한 이해관계자의 참여를 촉진하며 구체적인 실행 조치를 제시하고 있다. 이는 변화하는 환경과 정책 여건에 맞춰 지속적으로 보완·갱신되는 살아 있는 로드맵으로 운영된다. 말뫼시는 이러한 전환 과정이 시민의 삶의 질을 저해하지 않으면서도 정의롭고 포용적인 전환을 기반으로 해야한다고 강조한다.

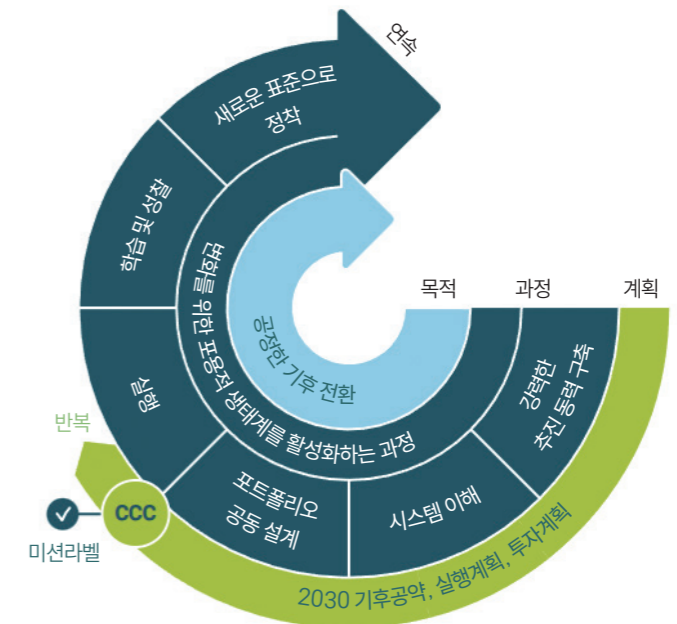
 말뫼시 탄소중립 정책의 핵심은 다양한 이해관계자의 수평적 협력을 바탕으로 한 지속가능하고 회복력있는 도시전환이다.

## 정책 1. 기후도시계약

말뫼시는 스웨덴 최초로 기후도시계약(Climate City Contract, CCC)을 체결했다. 기후도시계약은 말뫼시가 참여하고 있는 유럽연합의 '기후중립·스마트 시티 2030'을 위한 핵심 도구로, 도시가 2030년까지 기후중립을 달성하기 위해 공공·민간·시민이 함께 실행 및 투자 계획을 수립하는 과정이자 공식 문서다. 계약은 크게 ①기후중립을 향한 명확한 공약, ②구체적인 실행계획, ③투자계획으로 구성된다. 이를 체결한 도시는 EU 미션 라벨을 부여받아 유럽투자은행 등에서 재정지원과 기술지원을 받을 수 있다.

### 기후도시계약의 가이드라인: 기후 전환 맵

©NetZeroCities



히알리(Hyllie) 지구는 기후도시계약의 대표적인 사례 지역이다. 2011년 말뫼시, 에너지 기업(E.ON)과 폐기물·상하수도 공기업(VA SYD)이 공동으로 계약을 체결하여, 2020년까지 지구 내 에너지 공급을 100% 재생 가능 또는 재활용 에너지로 전환한다는 목표를 설정했다.

계약을 통해 말뫼시는 도시계획, 정책 수립, 시민 참여 촉진 등 전체적인 거버넌스를 구축하는 역할을 담당했다. 에너지 기업은 히트펌프, 스마트 그리드 구축 등 난방·전력·열관리 인프라 설계 및 운영을 담당했다. 특히, 건물 간 잉여 열에너지를 교환하는 기술(ectogrid)과 디지털 에너지 관리 플랫폼(ectocloud)을 히알리 지구에서 시험하고 그 결과를 기반으로 상용화를 추진했다. 폐기물·상하수도 공기업은 하수와 폐기물 처리, 에너지 회수를 연계하여 음식물 바이오 가스화와 저온열 분산형 난방 시스템 등 물·폐기물 기반의 탄소중립 인프라를 구축했다.

히알리 지구는 최신 기술을 적용한 스마트 그리드 기반 통합 에너지 시스템을 구축해 재생·재활용 에너지 중심의 자원순환형 구조로 전환했다. 100% 재생에너지에는 도달하지 못했지만, 기후스마트 도시를 실증한 대표적인 협력 모델로 평가받는다.

## 정책 2. LFM30

말뫼시는 건설·건축 부문의 탄소 배출 감축을 위해 지역 로드맵 LFM30(Local Roadmap for a Climate Neutral Building & Construction Industry in Malmö 2030)을 수립했다. LFM30의 비전은 건설·건설 산업에서 기후중립을 실현하는 방법을 지역 모두가 공동으로 개발하는 것으로, 이를 기반으로 2030년까지 건설·건축 부문의 기후중립을 달성하고자 한다. 말뫼시는 ▲비즈니스 모델 및 인센티브·협력체계 구축, ▲자원 효율성 제고와 순환경제로의 전환, ▲기후영향 평가 및 기후산정 체계 적용, ▲기후중립 건설자재 개발 및 활용 확대, ▲기후중립적 건물 운영·유지관리, ▲건설현장과 운송 과정의 탈탄소화, ▲인식 제고를 위한 홍보·소통 강화를 핵심 활동 영역으로 설정했다.

LFM30은 건축물의 설계-건설-운영-해체과정에서의 환경영향을 평가하는 전과정 환경평가(LCA)를 기반으로 운영된다. 프로젝트 초기 단계에서 스웨덴 국가주택건설위원회와 스웨덴 환경연구원의 기준에 따라 기후산정을 우선 수행한다.

먼저 1단계 산정에서는 건축물의 건설과 운영의 전 과정에서 발생하는 온실가스 배출량과 그로 인한 기후 영향을 정량적으로 계산한다. 2단계에서는 감축 잠재력을 분석하고 적용가능한 기후개선 조치를 도출한다. 3단계인 한계값 설정 과정에서는 도출된 개선 조치들을 반영하여 합리적인 비용 안에서 최적의 기술을 활용해 건축물의 건설과 운영 과정에서 충족해야 할 기후 영향 한계값을 설정한다. 4단계에서는 생애주기 전체에서 남은 배출량을 기후상쇄 활동과 연계해 균형을 맞추는 작업을 한다. 마지막 5단계인 지속적 관리 과정을 통해서 모든 단계를 주기적으로 업데이트하고 고도화하며, 시스템을 지속적으로 개선한다.



스칸스카 힐리에 테라스(기후중립건물)  
©City of Malmö

말뫼시는 모든 단계에 이해관계자 참여를 적극 장려하고 있다. 현재는 말뫼시청, 공기업, 건설 개발사, 금융기관, 자재 공급업체, 컨설팅사, 연구기관 등 200여 개 기관이 LFM30에 동참하여 협력하고 있다.

## 정책 3. 지속가능한 도시재생 프로젝트

말뫼시는 건설 산업뿐 아니라 지속가능한 도시재생을 통해서도 기후 및 환경 목표 달성을 추구하고 있다. 연수단은 도시재생의 대표 지역인 아우구스텐보르그(Augustenberg) 지구와 Bo01 지구를 방문했다.

아우구스텐보르그 지구는 1950년대 조성된 석탄 난방 중심의 주거단지, 산업 쇠퇴와 사회적 소외, 구식 하수도 시스템으로 인한 반복된 침수 문제 등 복합적인 도시 문제에 직면했다. 이에 말뫼시는 1998년 공영주택공사(MKB)와 함께 에코시티 아우구스텐보르그 프로젝트를 통해 환경·사회·주거 환경을 재생하는 도시혁신을 추진했다. 특히 효율적인 물 관리 시스템 구축, 노후 주거단지 개보수, 녹색지붕 확충을 핵심적으로 추진했다.

침수 문제 해결을 위해 기존의 지하 배수관 중심 시스템 대신 개방형 수로·연못·습지 기반의 자연형 우수 관리체계를 도입했다. 이 시스템은 빗물을 모으고 정화하며 유속을 늦추는 역할을 해 2014년 말뫼에 기록적인 폭우가 내렸을 때도 아우구스텐보르그는 침수 피해를 거의 입지 않았다. 지구 내에는 2016년 완공된 14층의 온실 아파트도 있다. 이 아파트는 에너지 사용을 최소화하는 패시브 건물로 재배양 발코니, 공유 옥상정원과 온실, 녹색지붕, 태양광 패널, 편리한 분리배출 시스템, 화물 자전거 공유 등 지속 가능한 생활을 지원하는 기능을 갖추고 있다.

특히 지구 내 약 10,000m<sup>2</sup> 규모의 녹색지붕 조성은 빗물 유출 저감, 단열 성능 향상, 지역 생물다양성 증진 등 여러 효과를 가져왔다. 프로젝트 이후 주택의 에너지 효율은 건설 초기 대비 약 35% 개선되었고, 세입자 전출률은 약 20% 감소해 환경적·사회적 성과를 동시에 거뒀다.



Bo01지구 견학(녹색지붕 설명)  
©이클레이

Bo01 지구는 2001년 유럽주택전시회를 계기로 방치되었던 서부 항만과 산업단지를 친환경·저에너지 도시로 재생하기 위해 추진된 도시재생 프로젝트를 통해 탄생했다. 스웨덴 최초로 지구 내 모든 에너지를 재생에너지를 통해 공급하는 것을 목표로 하여 재생에너지 기반 에너지 시스템 구축, 생태계 강화 및 녹지 네트워크 조성, 지속가능한 건물 설계, 대중교통 및 보행·자전거 중심 수송을 핵심 사업으로 추진했다.

재생에너지 기반 에너지 시스템 구축을 위해 해수열과 지열을 결합한 지역·난방 체계를 도입하고, 건물 지붕에는 태양광 설치를 장려했다. 낮은 지형으로 인한 침수 위험을 막기 위해 개방형 수로를 설치하고, 녹색 지붕과 정원, 녹지 공간을 조성해 자연 배수 기능을 강화했다. 또한 식생을 활용한 물 정화와 수변 생태계 복원을 통해 생물다양성을 높이고, 황폐화된 도시 경관을 개선하였다. 건물 설계 측면에서는 고효율 단열, 친환경 건축 자재 사용, 태양광 설치를 통해 에너지 효율을 높이고 환경적 영향을 줄이고자 했다. 수송 측면에서는 자동차 의존도를 최소화하고 보행 친화적 도로, 자전거 우선 네트워크, 차량 통제와 주차 제한 등을 통해 지속가능한 교통 체계를 구현하였다. 그 결과 Bo01 지구는 재생에너지 사용 비율이 높아지고 에너지 소비는 줄었으며, 자연 배수 및 정화 기능은 개선되고 생태계와 녹지 공간은 확대된 환경친화적이고 살기좋은 도시로 변모하는 데 성공했다.



Bo01지구  
©City of Malmö

### 참고문헌

- 말뫼시(2019). Climate Neutral Building and Construction Industry
- 말뫼시(2023). 2030 Climate Neutrality Action Plan of Malmö
- E.ON 공식 웹사이트. <https://www.eon.com>
- NetZeroCities-Climate Transition Map 웹페이지. <https://netzerocities.app/ClimateTransitionMap>
- LFM30 공식 웹사이트. <https://lfm30.se/>
- Håkansson, F. (2022). Building the Future – A case study on creating a climate neutral construction sector in Malmö

# 이클레이 글로벌 네트워크



- 발행일 2025년 12월
- 발행처 이클레이 한국사무소

- 주소 경기도 고양특례시 일산서구 킨텍스로 217-59 오피스동 502호
- 전화 031-255-3257 | • 웹사이트 www.icleikorea.org | • 이메일 iclei.korea@iclei.org