

유럽의 친환경 건축 사례와 실행 체계

- 법규 및 엔지니어링 협업 구조를 중심으로

오세준
AREP 프로젝트 매니저

유럽 친환경 건축정책과 법규 동향

유럽의 도시들은 오랜 역사 속에서 형성된 도시·건축문화를 바탕으로 발전해 왔다. 각 시대에 맞는 도시 계획법과 건축법에 의해 도시가 형성되었으며, 21세기 들어 기존의 건축법규 외에 지난 20년간 기후변화와 도시의 지속가능한 발전을 위한 제도와 법규들이 제정되고 있다.

2050년 탄소중립을 목표로 하는 유럽연합(EU)의 친환경 규제는 건축물의 에너지 소비 40%와 탄소배출 36% 감축을 목표로 하고 있으며(European Commission, 2022), 건물과 도시의 개발에서 환경에 미치는 영향을 최소화하려는 노력, 즉 도시의 지속가능한 발전을 핵심 목표이자 핵심 분야로 규정하고 있다. 그 결과 영국의 ‘BREEAM’, 프랑스의 ‘RE2020’, 벨기에의 ‘Bruxelles Environnement’와 ‘Bruxelles 2040’ 같은 제도들이 설계 및 시공 전 과정에서 지속가능한 관점을 요구하고 있다.

가장 국제적 범위를 갖는 BREEAM(British Research Establishment Environmental Assessment Method)은 1990년대부터 도입되어 건물의 에너지 효율, 자원 사용, 생태계 영향 등 10여 개 범주를 정량적으로 평가한다. 영국에서 시작하였지만 현재는 EU 전역에서 민간 및 공공 프로젝트의 표준으로 자리를 잡아 프랑스나 벨기에에서도 발주처가 요구하는 경우가 많다.

반면 프랑스의 RE2020은 보다 법적 성격이 강하다. 2022년 시행된 RE2020은 기존의 에너지 규제 중심이던 RE2012의 운영 에너지 정책(난방, 냉방, 조명 등)에서 에너지 소비량뿐 아니라 자재의 탄소배출량까지 고려하는 건축 전 생애주기 평가(Life Cycle Assessment: LCA)를 필수로 요구한다. 이는 건물의 모든 단계(건설 재료 → 운영 → 폐

기)를 고려하여 설계 초기 단계부터 에너지 엔지니어가 참여하도록 요구하고 있다(Ministère de la Transition Écologique, 2025). 특히 구조재 선택(콘크리트/목구조), 냉난방 시스템, 단열재 성능 등 세부적 요소까지 규정하고 있어 건축 설계 방식 자체를 변화시키고 있다.

벨기에 브뤼셀 지역은 Bruxelles Environnement와 Bruxelles 2040을 중심으로 재편되고 있다. Bruxelles Environnement는 브뤼셀에서 건축, 에너지, 환경 관련 기준을 만들고 관리하고 인증하는 실제 행정기관이다. Bruxelles 2040은 브뤼셀 지역의 장기 도시 및 환경 비전으로서 건축물의 탄소중립, 순환경제 기반의 건축, 에너지 자립, 도시 전체의 기후 완화 전략을 목표로 한다. 브뤼셀은 유럽에서 순환경제 관련 규제를 가장 적극적으로 시행하는 도시 중 하나이다. 공공 프로젝트의 경우 PEB(Performance énergétique des bâtiments, 건물에너지 성능), BATEx(에너지 효율 기준)와 BeCircular(재료 순환 정책) 등 지역 고유의 제도를 운영한다(Bruxelles Environnement, 2025).

실제 건축 프로그램 적용에서는 탄소중립 또는 거의 탄소 제로(Nearly Zero Energy Buildings: NZEB) 수준으로 에너지 효율을 높여야 하며, 이를 위해 자재 재사용(Re-use)의 극대화, 에너지 자립(태양광 설치 의무화, 지역난방 및 지열 활용), 녹지축(green corridors) 확대 등의 가이드라인을 따라야 한다(European Commission, n.d.).

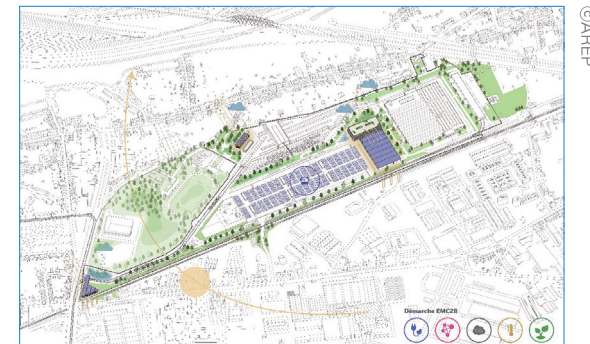
이러한 유럽의 제도들은 표면적으로는 모두 친환경 인증으로 분류되지만, 실제 설계 단계에서는 의사결정의 방식 자체를 변화시키는 강력한 규제 구조로 작동한다. 즉 유럽의 환경 제도는 단순히 설계의 결과물이 아니라, 설계 과정과 협업 방식에 깊이 결합된 시스템이라 할 수 있다.

실제 프로젝트에 적용된 지속가능성 전략

Haren XXL: 브뤼셀 북부의 대규모 복합 모빌리티 프로젝트

‘Haren XXL’ 프로젝트는 브뤼셀 북부 하렌(Haren)시에서 진행되고 있다. 프로젝트의 총 대지 면적 30ha(약 30만m²), 그중 건물 면적이 5만 3,100m² 규모인 대형 모빌리티 기반시설 재편 사업으로, 도시교통·경관·건축 등의 프로그램을 포함하는 복합 공공 프로젝트이다.

프로젝트의 주요 프로그램은 356대의 버스 차고지, 버스 수리공장, 120대의 트램과 행정 복합 건물(1만 6,000m²)이다. 기존의 관련 프로그램을 전기버스(456대) 충전소로 100% 전환하고, 60여 대의 트램 정류장을 추가하며, 인프라를 모두 현대화하여 통합하는 프로젝트이다. 브뤼셀 환경청의 에너지 효율 기준(BATEx)을 따라야 하며, 도시·경관·교통의 에너지 소비를 통합적으로 고려하는 것이 필수조건이다. Bruxelles Environnement는 설계 초기부터 환경 영향 보고서(Étude d’Incidences sur l’Environnement: EIE)를 요구하는 것은 물론 건물뿐 아니라 교통 흐름 변화, 조정의 물순환, 도로 포장재의 열섬효과, 재생에너지인 지열 발전 목표까지 정량적으로 제시하도록 한다. 이는



Haren XXL 프로젝트가 제안하는 녹지, 수원, 태양열 재생에너지를 설명하는 엑소노메트릭

[illegible]

Principles of the building:

1. Green roof with vegetation
2. Thermal insulation
3. Thermal ventilation system
4. Mechanical ventilation system
5. Mechanical ventilation system
6. Mechanical ventilation system
7. Mechanical ventilation system

Daylight

Orientation SE – Angle shed 35°

Objectif Lumière du jour: entre 2 et 5%

Vitrage	Surface vitrage	33% vitrage	67% vitrage	100% vitrage
1540m²	2440m²	5600m²		

33% vitrage
Surface vitrage: 1540m²

67% vitrage
Surface vitrage: 2440m²

100% vitrage
Surface vitrage: 5600m²

Orientation SW – Angle shed 35°

Objectif Lumière du jour: entre 2 et 5%

Vitrage	Surface vitrage	33% vitrage	67% vitrage	100% vitrage
1520m²	2200m²	5620m²		

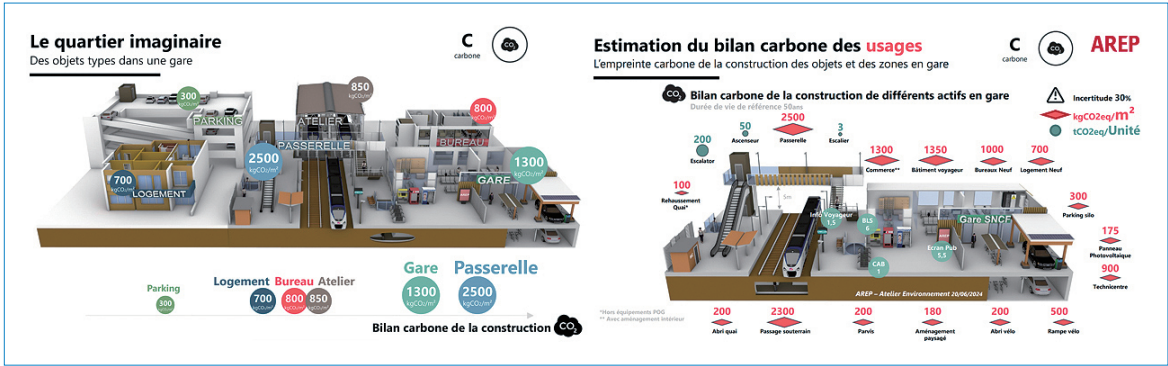
33% vitrage
Surface vitrage: 1520m²

67% vitrage
Surface vitrage: 2200m²

100% vitrage
Surface vitrage: 5620m²

Source: Umicore

Vol.60 - Winter 2025



AREP에서 수치화한 도시 건축 프로그램의 CO₂ 배출량과 기차역 내 각 프로그램의 CO₂ 배출량

동시에 프랑스 각 도시의 에너지·환경 가이드라인을 준수해야 한다.

프랑스 내에서 진행되고 있는 모든 공공 프로젝트의 주요 목표는 저탄소 및 고효율 건축 달성이며, 설계 단계에서부터 전 생애주기 평가(LCA)관점에서 재료를 선택해야 한다. 특히 구조재와 내·외장재는 RE2020의 탄소총량 지표를 기준으로 선택해야 한다. 건물의 장기적인 유지·관리 비용을 낮추기 위해 빛, 열·환기의 패시브 전략을 최우선으로 고려해야 하며, 모든 재료 선택 시 각 재료에 대한 탄소배출량(CO₂) 지표를 프로젝트 보고서에 삽입해야 한다. 이 과정에서 건축가와 에너지 엔지니어가 공동으로 패시브 디자인의 효과를 시뮬레이션해야 하며, 벨기에와 마찬가지로 프랑스 역시 프로젝트 초기부터 건축가와 각 엔지니어들과의 협업이 중요해지고 있다. 또한 친환경건축 프로젝트에서 중요하게 평가되는 운영 관리(Operation & Maintenance) 기준을 충족하기 위해 기계·전기 시스템의 접근성, 점검 루트, 유지·관리 시 교체 용이성까지 고려하고 있다.

또한 AREP는 자체적으로 EMC2B(Energie, Matière, Carbone, Climat, Biodiversité)라는 라벨

을 만들어 프로젝트 진행 시 각각의 고유값을 창출해 낸다. EMC2B는 탈탄소(Post-carbone) 원칙을 실제 운영 가능하게 만드는 프레임워크로, 프로젝트의 생태 발자국을 평가한다. 가구를 디자인하는 아주 작은 규모의 프로젝트부터 도시의 모빌리티 프로그램이라 할 수 있는 기차역 같은 지역 단위 규모까지 적용하고 있다(AREP, n.d.).

AREP가 진행하는 프로젝트들은 이 EMC2B 측정 기준을 마련하여 각 주제에 맞는 수치를 산출해 낸다. ‘에너지(Energie)’는 에너지 소비 및 생산량, ‘자재(Matière)’는 사용된 자재의 양과 그 출처, ‘탄소(Carbone)’는 온실가스 배출량, ‘기후(Climat)’는 기후와 환경 측정, ‘생물 다양성(Biodiversité)’은 보존하거나 새로 생성된 녹지를 모두 수치화한다.

EMC2B 접근 방식은 지속가능한 건축 및 건설 프로젝트를 진행하는 데 있어 구체적인 수치화를 분석의 틀로 제공한다. 검증된 이 다섯 가지의 지표와 세부적인 40여 개의 지표는 프로젝트가 제시한 해답을 측정하고, 프로젝트 간 성능을 비교하고 평가할 수 있게 한다. 궁극적으로 이는 프로젝트의 모든 파트너(건축주, 운영자, 사용자 등), 이해관

계자(지방자치단체, 협회 등)와 커뮤니케이션에서 ‘구체적인 수치’를 제안할 수 있도록 한다.

국내 건축 분야에 던지는 시사점

이러한 유럽의 사례는 한국의 제도 및 산업 생태계에 여러 시사점을 제공한다. 유럽이 규제를 통해 건축 전 과정의 탄소배출을 세밀하게 관리하고 있는 것처럼 한국도 이제는 단순한 에너지 효율 기준을 넘어 전 생애주기 관점에서 건축의 환경 영향을 평가할 수 있는 제도적 기반을 강화할 필요가 있다. 특히 자재 선택과 구조 방식 그리고 재생에너지 선택에 따라 탄소배출 및 지속가능한 건축의 결과물 차이가 크기 때문에, 초기 설계 단계에서 이를 판단할 수 있는 명확한 기준과 데이터 구축이 필요하다.

또한 유럽이 다양한 데이터 기반 평가체계를 통해 건물의 환경 성능을 투명하게 비교하고 있는 점은 한국에도 중요한 참고가 된다. 이러한 데이터 기반의 친환경 인증 제도는 단순한 평가체계가 아니라 설계 및 시공 과정을 재구성하는 핵심 프레임이 되고 있다. 이러한 데이터화는 객관적인 지표가 될 뿐 아니라 표준화로 이어지기 때문에 설계·엔지니어링 단계 전반의 의사결정에 도움이 되는 구조를 구축할 수 있을 뿐만 아니라, 건축 프로젝트 자체의 현장 신뢰도를 높이는 출발점이 될 수 있다.

아울러 고성능·저탄소 건축은 건축가와 엔지니어, 환경 전문가가 설계 초기부터 함께 참여하는 협업 방식을 요구한다. 벨기에와 프랑스의 사례처럼 재료 선택, 공정, 해체, 재사용까지 고려하는 전 생애주기 관점의 협업 구조가 점차 중요해질 것이며, 이는 국내 건축 분야에도 자연스럽게 확장되어 갈 것이다.

이러한 점들을 종합하면 국내에서는 기존의 인증 취득 중심 접근을 바탕으로 하되, 이를 설계 및

엔지니어링 과정 전반을 지원하는 실질적 발전 도구로 발전시키는 방향을 모색할 수 있다. 이를 통해 산업 전반이 지속적으로 참여할 수 있는 기반을 만들어 나가는 것이 앞으로 중요한 과제가 될 것이다.

참고문헌

- 1 유럽연합 집행위원회 홈페이지. <https://energy.ec.europa.eu/>
- 2 프랑스 환경청. RE2020, LCA. <https://www.ecologie.gouv.fr/re2020>
- 3 AREP 홈페이지. www.arep.fr
- 4 AREP. (n.d.). EMC2B. <https://www.arep.fr/emc2b/>
- 5 BREEAM 공식 홈페이지. <https://www.breem.com/>
- 6 Bruxelles Environnement 홈페이지. <http://environnement.brussels>
- 7 Bruxelles Environnement. (2025.8). La certification des performances énergétiques des bâtiments (PEB). <https://environnement.brussels/citoyen/documentation-et-outils/etat-des-lieux-de-lenvironnement/performance-du-bati?highlight=Performance%20%C3%89nerg%C3%A9tique%20des%20B%C3%A2timents>
- 8 European Commission. (2022.2.3). Assessing ambition levels in new building standards across the EU. https://managenergy.ec.europa.eu/publications/assessing-ambition-levels-new-building-standards-across-eu_en
- 9 European Commission. (n.d.). Nearly-zero energy and zero-emission buildings. https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-performance-buildings/nearly-zero-energy-and-zero-emission-buildings_en?prefLang=hu
- 10 Ministère de la Transition Écologique. (2025.9.23). Réglementation environnementale RE2020. <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/reglementation-environnementale-re2020>
- 11 urban.brussels. (n.d.). Evaluation des incidences environnementales. <https://urbanisme.irisnet.be/lepermisurbanisme/la-demande-de-permis/evaluation-des-incidences-environnementales-2>