D1.1
스마트시티 거버넌스 체계 및 프레임워크 개발
한국건설기술연구원
가천대학교

D1.2
통합플랫폼 등 공공서비스 표준화 및 표준 인덱스 개발 연구
스마트도시협회
성균관대학교

D1.3
스마트시티 포트폴리오-프로그램-프로젝트 프로세스 표준화
한양대학교

D1.4
스마트시티 데이터 상호운용성 확보 및 가이드라인 정립
한국정보통신기술협회

D2.1
스마트교통-에너지 연계분야 표준지침개발
한국지능형교통체계협회
한국교통대학교
홍익대학교
한국전기연구원

D2.2
스마트에너지-빌딩 연계분야 표준지침개발
스마트에너지협회
한국기계전기전자시험연구원

D2.3
스마트시티 공간정보 분야 표준지침개발
한국정보통신기술협회
안양대학교

D2.4
스마트 ICT분야 표준지침개발
한국전자기술연구원
연세대학교

D3.1
스마트시티 표준화 역량강화 프로그램
한국정보통신기술협회
영국왕립표준협회(BSI)

D3.2
스마트시티 품질 평가 체계 구축 및 인증
한국정보통신기술협회
영국왕립표준협회(BSI)

D3.3
스마트시티 국제표준화를 위한 협력프로그램
한국정보통신기술협회
영국왕립표준협회(BSI)

EU
RUGGEDISED
Smart city
lighthouse
project

ISSUE
03

Horizon 2020
Rotterdam
Glasgow
Umeå
SMART THERMAL GRID
SMART ELECTRICITY GRID AND
E-MOBILITY
ENERGY MANAGEMENT ARCHITECT

Technical Standards for Smart Cities

RESEARCH CENTER FOR INTERNATIONAL STANDARDIZATION OF SMART CITIES

Laying the foundation for international Standardization of Smart cities
For leading a smart cities technology and international standardization Laying the foundation of standardization capability in smart cities related domains

STRATEGIC PLANNING
GOVERNANCE
스마트시티 표준화 전략 및 체계 구축

TECHNOLOGY
STANDARDS
스마트시티 도메인별 기술표준 및 서비스 시험표준 개발

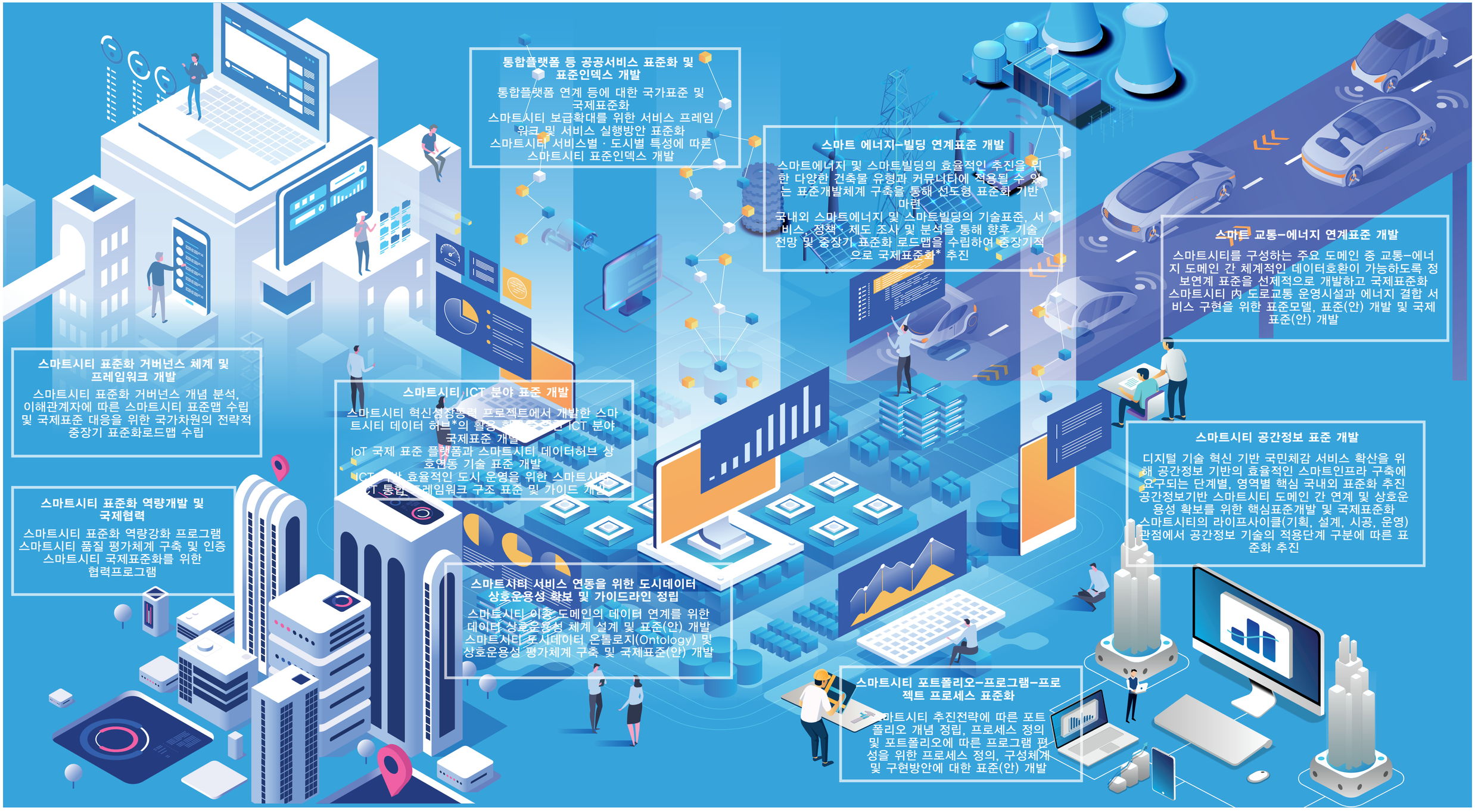
스마트시티 표준화역량개발 및 국제협력
CAPABILITY
DEVELOPMENT

스마트시티 국제표준화 기반조성(R&D)

Establishment of Smart cities standardization roadmap
Development of connecting standards between each smart city domain and technology
Smart cities standardization capability development and international cooperation

KAIA
국토교통과학기술진흥원
Korea Agency for
Infrastructure Technology Advancement

국토교통부
inistry of Land,
Infrastructure and Transport



스마트시티 혁신성장동력 R&D 사업, 통합플랫폼, 스마트서비스, U-City R&D의 성과 향상, 글로벌 시장에서의 세계기술선도를 위한 전략적 혁신 도구로 스마트시티 국제표준화를 추진함

한국형 스마트시티 모델 7대 핵심 서비스 중 스마트에너지, 스마트행정, 스마트안전, 스마트교통, 스마트에코, 스마트데이터(스마트시티 해외진출 활성화 방안, 관계부처합동, '19)를 연계·통합하여 글로벌 시장에서의 스마트시티 세계기술선도를 위한 국제 표준화 기반 조성

표준이 시장창출 등 기술혁신 및 국가 경쟁력 제고에 미치는 사회 경제적 중요성 부각(제4차 국가표준기본계획 수립 방안)

ICT 유효표준의 평균 경제적 가치는 표준 1건당 1.5억원, ICT 표준화의 경제적 가치는 6조 3530억원(ICT 표준의 경제성 효과분석 결과보고서, TTA, '17년, '18년)

EU 표준화는 0.3~1%의 EU 연간 성장에 기여(유럽의회, '12년)

국제 무역에서 80% 이상이 표준에 직접적인 영향을 받고 있으며 (OECD), 이는 약 7조 달러에 해당(미국 의회 청문회, '05년)

ISO의 조사에 참여한 11개 기업은 표준 구현을 통해 연간 매출의 0.5%~4%의 경제적 효과를 얻음, 지멘스의 경우 표준은 영업이익 1.1%~2.8% 기여(ISO, '14년)

영국은 연간 GDP성장의 28.4%가 표준에 기인하며 이는 90억 유로에 해당(CEN/CENELEC, Evidance-based Recommendations for Horizon Europe '19년, '20년 ICT 표준화 추진체계 분석서 인용)

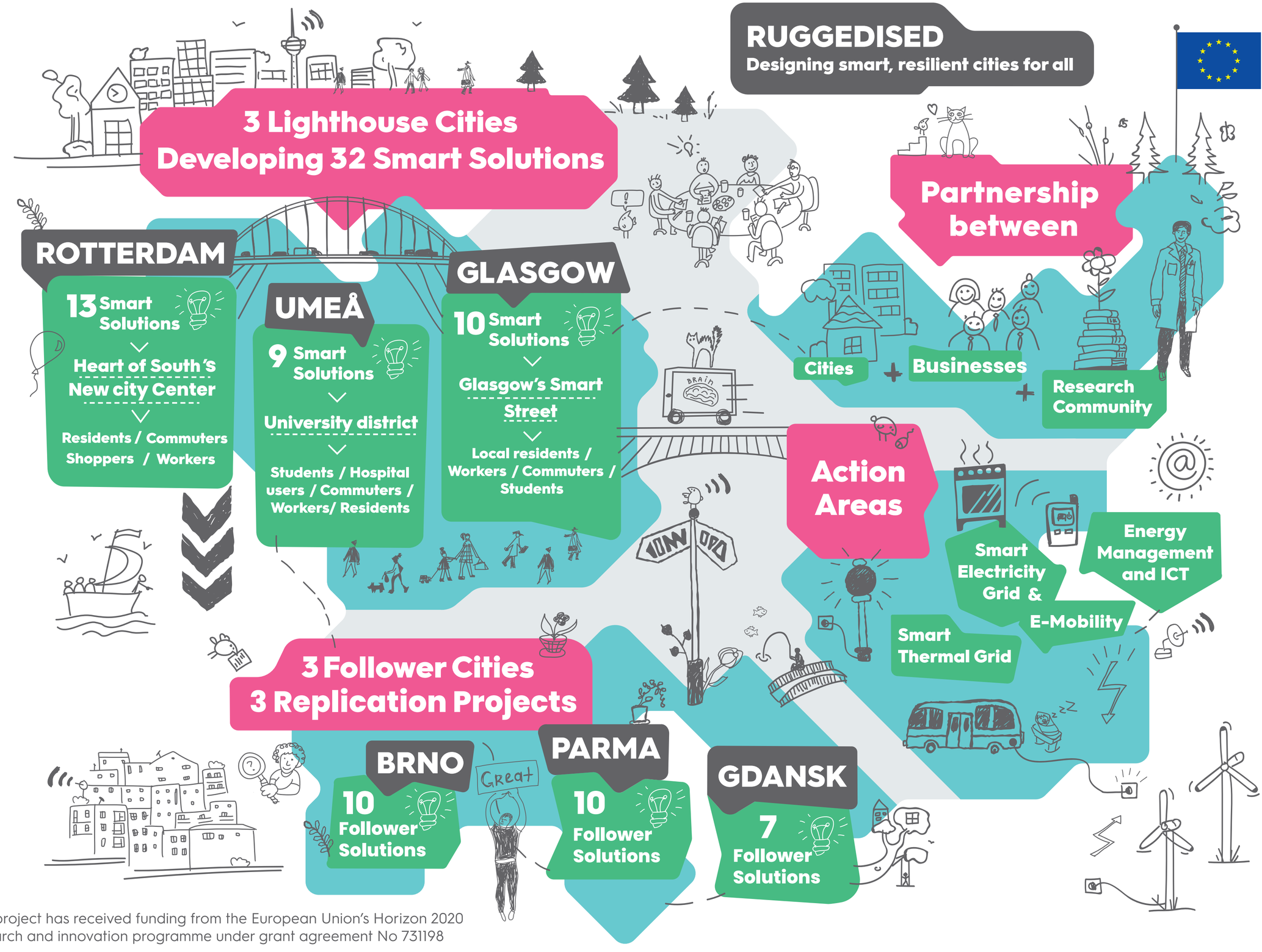
RUGGEDISED - Smart city light-house project

4차 산업혁명 시대에서 산업은 인공지능의 발전을 필두로 자동화(Automation)와 연결성(Connectivity)이 극대화되는 환경의 변화로 발전 방향을 두고 있다. 이에 교통 분야에서는 자율주행기술과 통신기술 발전 통한 자율협력주행차량(Autonomous-Connected Vehicle)이 산업의 큰 흐름이고, 전기와 수소 같은 신재생 에너지를 동력으로 사용하는 차량과 퍼스널 모빌리티가 등장하면서 에너지를 제공하는 인프라의 연계도 중요한 이슈로 자리잡았다. 스마트시티 사업은 이러한 산업의 흐름에 맞춰 등장한 정책으로 국내에서는 인프라, 정보통신기술 등을 융복합하여 건설된 도시기반 시설을 바탕으로 다양한 도시서비스를 제공하는 지속가능한 도시로 정의하면서 위의 교통-에너지 연계를 위한 데이터 허브와 인프라 구축을 활발히 진행하고 있다.

해외 사례중 미국 교통부(US-DOT)의 스마트시티 챌린지 사업과 유럽의 스마트시티 실증 및 확장모델은 국내 정책에서 많이 벤치마킹을 하고 있으며 지금도 참고로 삼을 많은 정책과 기술 개발이 추진중에 있다. 그중에 유럽은 연합차원의 재정지원과 국가 간 기술 확산을 위한 체계적인 프로그램을 운영하고 있으며 EIP-SCC(European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities)의 라이트하우스 프로젝트는 성공적인 확장 솔루션으로 인정받고 있다.

유럽은 스마트시티 산업을 선진해서 주도적으로 이끌고 있는 지역으로 스마트시티 정보 시스템인 SCIS(Smart Cities Information System)을 통해서 보면 21년 5월 기준 183개의 지역에서 프로젝트를 진행중이다. 이중 스마트시티 프로젝트인 EIP-SCC는 유럽 집행위원회(EC. European Commission)의 연구기금인 Horizon 2020 프로그램에 의해 추진되고 있으며 세부 사업에 따라 스마트시티의 적용과 확산(프로그램명: SCC1), 성과 측정을 위한 지표의 개발 및 적용(프로그램명: SCC2), 스마트시티의 상호운용성 확보를 위한 표준 개발(프로그램명: SCC3)로 구분된다. 본 연구에서는 유럽의 EIP-SCC의 SCC1 프로젝트의 컨소시엄 중 하나인 RUGGEDISED 사업을 중심으로 주요 도입 기술 및 추진 현황을 살펴보고 향후 표준개발 방향에 대한 시사점을 도출하고자 한다.

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 731198



DESIGNING SMART, RESILIENT CITIES FOR ALL

RUGGEDISED - Smart city lighthouse project

유럽 스마트시티의 대표적인 실증사업인 EIP-SCC 라이트하우스 프로젝트의 큰 특징은 추진도시를 선도도시(Lighthouse cities)와 후발도시(Follower cities)로 구분하여 선도도시에 기술과 서비스를 우선 도입한 성과를 통해 검증한 결과를 후발도시에 적용하여 성과를 확산하는 것이다. 이를 추진하기 위해서 유럽은 다양한 산학연과 도시, 시민의 참여를 통한 복합적인 작용이 필요하였기에 공모를 통한 컨소시엄의 참여를 진행하였다. RUGGEDISED 프로젝트는 선진도시로 로테르담(Rotterdam), 글래스고(Glasgow), 우메오(Umeå)를 두고 후발도시는 브르노(Brno), 그단스크(Gdańsk), 파르마(Parma)를 선정하였으며 6개 도시의 결합 성과를 토대로 ICT, e-모빌리티 및 에너지 솔루션을 결합하여 유럽 전역에서의 스마트시티 모델을 테스트하고 구현함을 목적으로 한다. 주요 도입 기술은 스마트 열 그리드(Smart Thermal Grid), 스마트 전기 그리드 및 e-모빌리티(Smart Electricity Grid and e-Mobility), 에너지 매니지먼트 및 ICT(Energy Management and ICT) 구분되며 각 구분별 대표 세부 사례를 아래 소개하고자 한다.

> “ It’s more than green economy, it’s more than Mother Nature, it’s more than clean air, it’s also about stable societies. “
> - Mayor of Rotterdam, Ahmed Aboutaleb



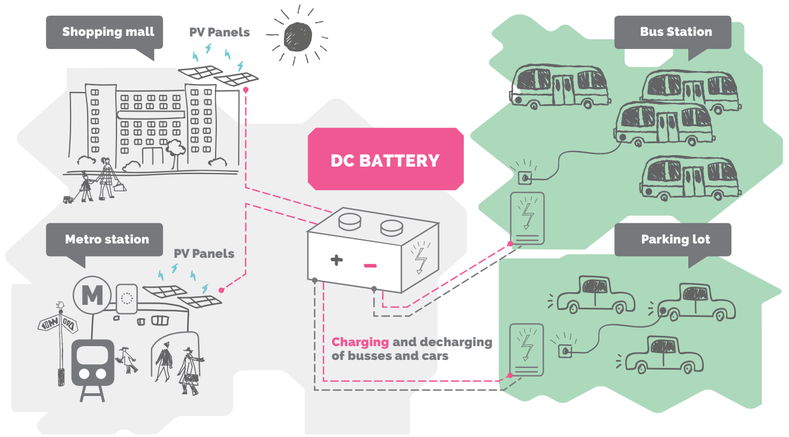
RUGGEDISED - Smart city lighthouse project | ROTTERDAM



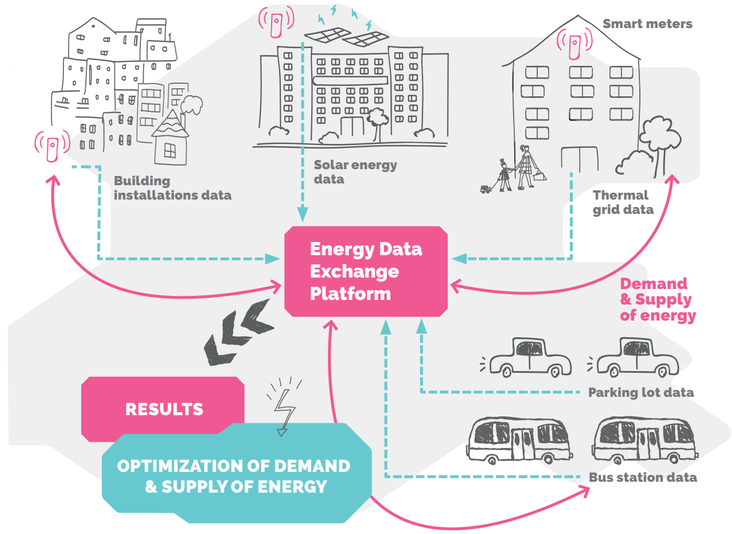
RUGGEDISED tests and implements smart solutions, from energy, transport to digital technology, in three large-scale ‘Lighthouse’ city testbeds to pave the way towards a smarter, more sustainable Europe.

Smart electricity grid and e-mobility 로테르담

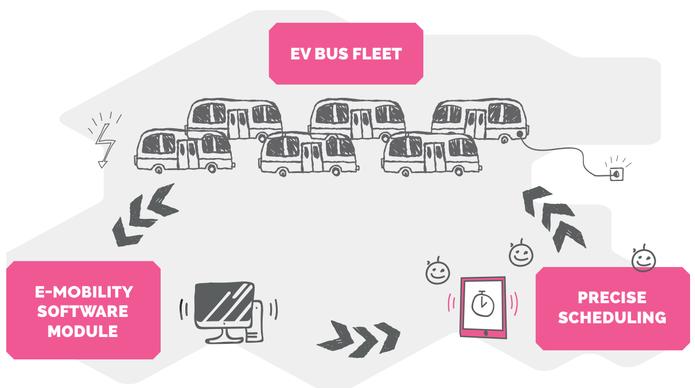
로테르담 – 스마트 충전 주차장
모빌리티와 스마트 충전 주차장을 위한 직류(DC) 그리드, 태양광(PV) 에너지 저장소



Ruggedised-R5-R6-Rotterdam : DC grid, PV and storage for mobility and smart-charging parking spaces



Ruggedised-R8-Rotterdam : Energy Management System



Ruggedised-R7-Rotterdam : Optimising the RET electric bus fleet

로테르담 남부에 도입된 스마트 충전 주차 솔루션의 목적은 태양광(PV) 패널을 사용하여 전기 사용 효율을 최적화하고 전력 네트워크에서 피크의 부하를 피하는 것이다. 이를 통해 적용 지역 중앙부에 있는 주차장에 주차된 개인 전기차들은 충전용 기둥에 연결된 PV 패널에서 나오는 전력으로 직류(DC) 그리드를 통해 충전할 수 있다.
RUGGEDISED는 버스와 개인 차량을 충전하고 방전시킬 수 있는 양방향 로드폴(Road Pole)을 구축하였고 모든 부품은 하나의 스마트 전기 그리드로 연결하였다. 해당 솔루션을 위한 PV 패널은 로테르담 남부지역 중앙부 내 건물 지붕에 최대한 많이 설치되어 태양열을 DC(직류 전기)로 변환하여 배터리에 저장된다. 모든 전기 버스는 DC 그리드를 통해 배터리에 연결된 충전 기둥으로부터 전력을 얻을 수 있고 남부 중앙에 차량 2000대 가량이 수용 가능한 AHOY 컨퍼런스 센터 주차장에 충전 기둥을 설치하여 자가용 전기자동차에는 전기 그리드 전기요금을 과금한다.
전기버스 운영을 보다 지속가능하게 만들고 로테르담 남부에 혁신적인 충전 인프라를 구축함으로써, 성과를 통해 도출된 노하우를 RET(로테르담 전기철도, Rotterdamse Elektrische Tram) 영역에 적용할 수 있을 것이다. 이는 전체 도시와 지역의 공기 품질을 개선하고 RET 운영의 탄소 배출량을 약 20-25% 감소시키는 결과를 가져올 것으로 추정된다.
다른 후발 도시들은 RET를 적용한 새로운 계획 사업 시나리오를 참고할 수 있으며 전력의 출력과 e-버스 운용 간에 도출된 파라미터 관계는 배기량 제로 버스를 위한 디젤 버스 기단을 교체할 계획을 가지고 있는 다른 유럽의 도시에도 매우 유용할 수 있다.

Electric Buses

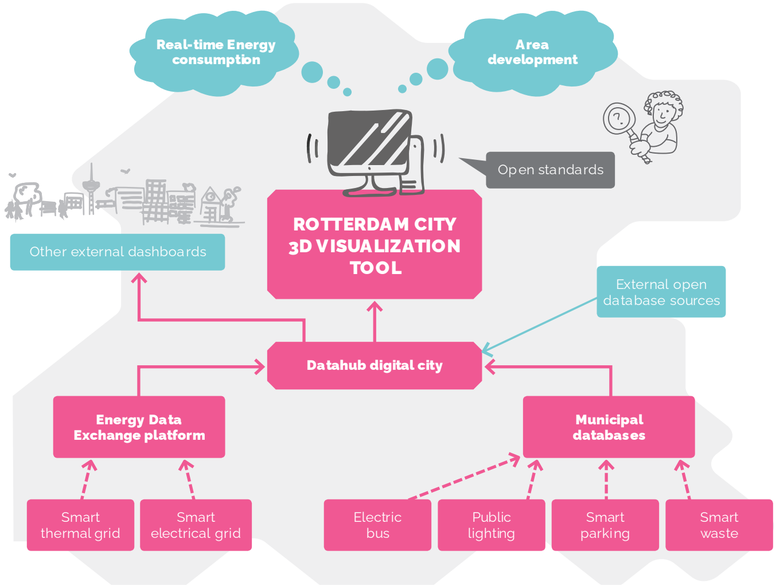
로테르담 – 전기버스 배치 및 운영 최적화

로테르담은 전기버스 운영과 관련해 프로젝트 기간 동안 약 55대의 배기량 제로의 전기버스를 대규모로 배치 하고자 한다. 이 솔루션에는 전기버스, 디젤버스, 수소버스 등 특수차량이 많은 버스의 배치에 있어 효과적으로 계획 하기 위한 운영 소프트웨어 개발 및 구현이 포함된다. 이를 위해 태양광 패널을 버스 배터리나 충전 지점과 연결하는 직류전원(DC)망 설치와 함께 실현 가능성에 대한 연구를 함께 수행중이다.

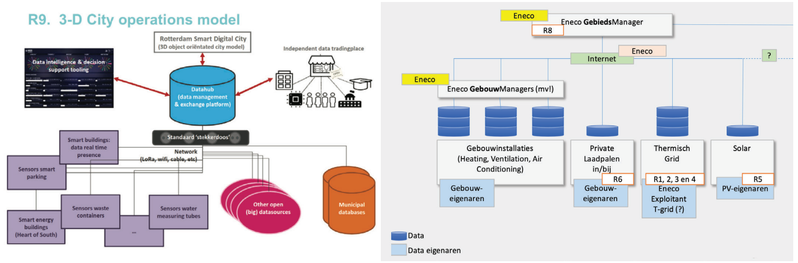
이 솔루션에서는 버스 운영을 위한 소프트웨어와 상호운용을 위한 모듈이 개발되고 있다. 이 소프트웨어는 운영 범위, 충전소 위치, 에너지 소비 및 운영 경로와 같은 배기량 제로 배출 버스의 배치 및 운용 관련 기술 및 요소를 식별하고 정량화 할 수 있으며, 이를 효율적인 일정으로 전환할 수 있다. 로테르담 내 Erasmus 대학이 개발한 시뮬레이션 모델을 통해 기반시설의 최적화와 도시 인프라에 미치는 영향 연구를 추진하고 있다. 이는 전기버스 운용에 대 한 파라미터를 도출한 다음, 디젤 버스 운용에 대한 현재 조건을 전기버스 파라미터와 비교하여 전체 배치 운영을 전기버스로만 운용하는 제약 조건을 식별해내는 것이다. 이를 통해 운영계획에서 제약 조건을 식별하고 해결하는 방안을 도출할 수 있다. 더불어 지하철역에는 태양광 패널, 배터리와 패널을 연결하는 DC 케이블, 전기버스 충전소 등의 지능형 충전 인프라가 설치된다. DC 케이블을 통한 태양광 패널은 배터리와 전기버스에 전기 에너지를 공급할 수 있다.

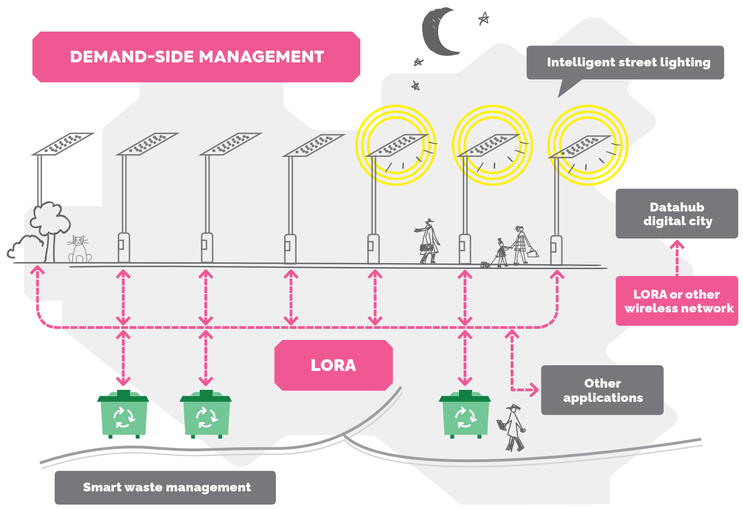
버스 배치 및 운영을 보다 지속가능하게 만들고 로테르담 남부에 혁신적인 충전 인프라를 구축함으로써, 이 설루션은 RET 등의 다른 대중교통에 적용될 수 있을것으로 보이며 이를 통해 총 270여대의 기존 내연 버스가 교 체될 것으로 기대된다. 이로써 전체 도시와 지역의 대기질을 개선하고 RET 운영의 탄소 배출량을 약 20-25% 감소시키는 결과를 가져올 것으로 보인다.

다른 도시들은 새로운 운영 소프트웨어로 개발된 시나리오로부터 RET 운영등을 도입 할 수 있을 것이다. 또한 전기 버스 운용은 배기량 제로 버스를 위해 디젤 버스를 교체할 계획인 다른 유럽 도시들에게도 매우 유용할 것으로 보인다.

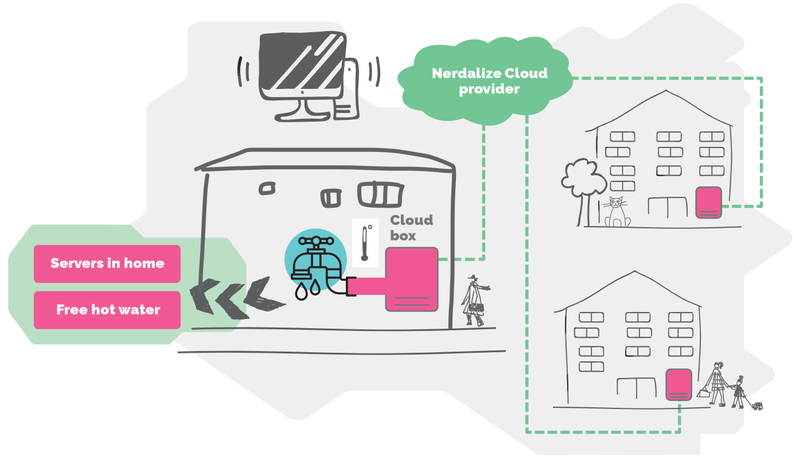


Ruggedised-R9-Rotterdam - 3-D city operations model

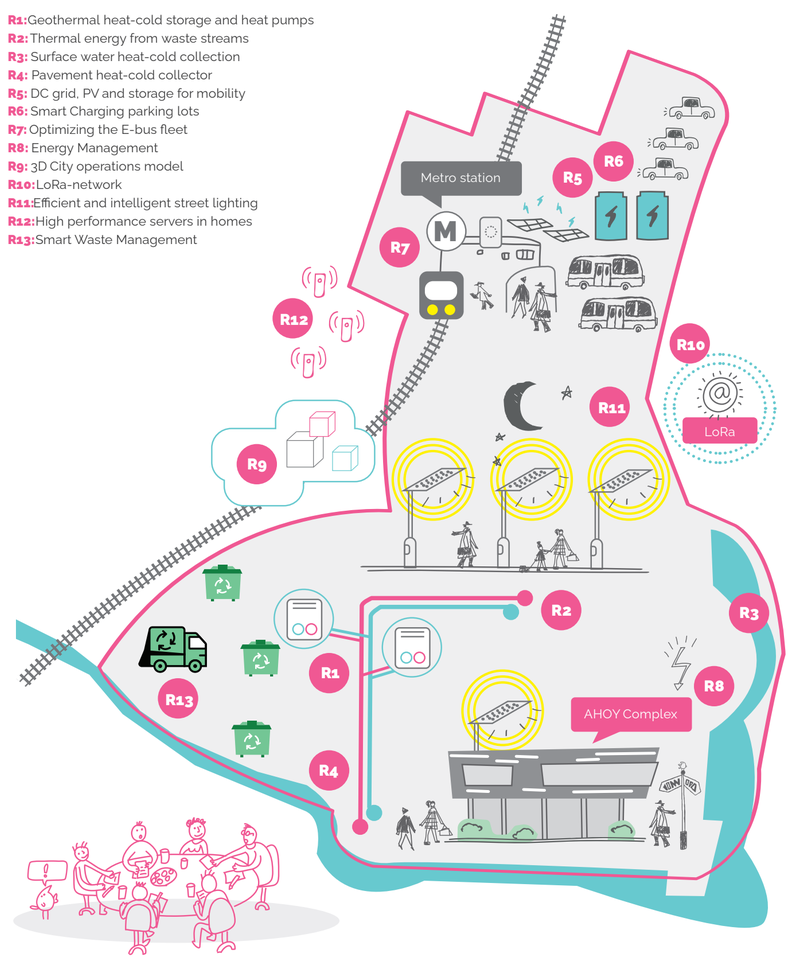




Ruggedised-R11-Rotterdam - Efficient and intelligent street lighting



Ruggedised-R12-Rotterdam - High performance servers to heat homes (Nerdalize)



Energy Management System

로테르담 – 에너지 매니지먼트 시스템

에너지 메니지먼트 시스템 솔루션은 건물 간의 에너지 수요공급을 최적으로 분배하기 위해 건물 간의 모든 에너지 흐름의 메니지먼트(전력 부하 최소화, RES (Renewable Energy Systems) 사용 극대화 및 에너지 손실 감량 등)를 검토한다. 프로젝트의 건물 부분에 해당하는 모든 에너지 데이터는 하나의 큰 데이터베이스에 수집되고 에너지 수요와 공급이 최적화될 수 있도록 분석된다.

열-전기 스마트 그리드는 상당히 복잡하기 때문에 모든 에너지 흐름을 메니지먼트하는 것이 중요하다. 에너지 메니지먼트를 효과적으로 하기 위해서는 공급뿐만 아니라 수요 측면으로도 잘 측정하고 모니터링해야 하는데 이를 위해 모든 활동 및 에너지 측정으로 얻은 수 많은 데이터들을 한 번에 수집하고 분석해야한다. 스마트 ICT 솔루션은 관련된 모든 범위의 건물 및 공공 공간(지하 구조 포함)에 대한 에너지 수요와 공급을 표준으로써 메니지먼트하도록 하고 수집된 데이터를 데이터 교환 플랫폼에 연결하면 전체 에너지 메니지먼트 시스템이 다양한 자산(건물 및 공공공간) 간의 에너지 흐름을 가장 효율적으로 운영할 수 있도록 한다. 이로써 에너지 수요가 있는 자산 사이에 역동적이며 끊임없이 일치되는 평형이 활성화되는 것이다. 이러한 접근 방식은 전체 영역에 있어 효율적이고 효과적인 에너지 메니지먼트 및 유지보수를 통해 더 깊은 노하우를 제공할 수 있고 에너지 소비 행동의 경제적 분석과 관련된 모델을 통해 최적화할 수 있을 것이다.

에너지 흐름의 최적화를 통해 건물 소유자는 물론 로테르담 시민 모두가 에너지 비용을 절감할 수 있을 것이다. 에너지 메니지먼트 시스템 성과는 로테르담 남부 뿐 아니라 전체적으로 확대될 수 있다. 향후 모든 도시에서 적용이 가능하지만, 시스템 세부사항은 해당 도시의 특성과 거버넌스 목표 따라 변동될 수 있다.

Connection to existing urban system and citizens / users 글래스고

재생 에너지 및 스토리지 간 연결

이 솔루션의 목적은 건물과 전기 자동차의 수요를 지원하기 위해 재생 에너지를 발생시키고 원천적으로 저장 할 수 있는 방법을 고안하는 것이다. 이에 현지 배터리 저장소에 대한 물리적 배치 및 연계와 관련된 기술 및 비즈니

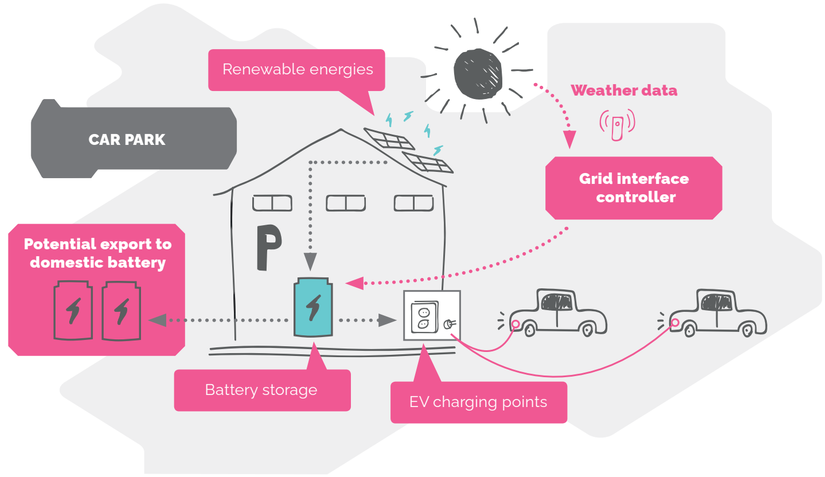


"The smart city can be defined as the integration of data and digital technologies into a strategic approach to sustainability, citizen well-being and economic development."
Scottish Government



스 사례로 로컬 발전기에서 에너지를 구입하여 배터리로 공급하고 배터리 스토리지 제공자가 로컬 소비 지점 또는 그리드 밸런싱 서비스를 제공하는 방법을 연구하는 프로젝트이다.

배터리 스토리지를 에너지 그리드 운영에 도입하면 현장에서의 재생 에너지 사용을 최대로 달성할 수 있으므 로 전력을 생성되는 전력의 가치를 높일 수 있다. 이를 통해 전력 부하를 분산시키고 전압을 제어하는 것과 같은 보조 그리드 서비스를 제공함으로써 배터리 스토리지를 통해 추가적인 편익이 생길 것이이고 재생 가능한 발전 전력을 최고의 가치와 사회적 편의에 활용하는 데에 가장 유리한 제어 계층을 도출할 수 있다. 200 kWp 태양광 패널 어레이에 의해 생성된 에너지는 배터리에 공급되어 급속 EV 충전 지점을 선택하거나 건물의 기본 부하를 요구하도록 유도된다. 이 프로젝트를 통해 개발된 제어 소프트웨어와 하드웨어의 개발은 전력 시장의 조건과 그리드 수요 요건, 그리드의 다른 재생 에너지로부터 공급과잉 가능성을 평가하고, 배터리가 충전/방전되는 방법을 결정할 수 있다. 기상 데이터는 재생 에너지에서 발생 가능한 발전 수준을 모니터링하여 다음날 필요한 용량을 사용할 수 있도록 하기 위해 방전 속도에 영향을 미치는 데에 사용한다. 또한 이 솔루션은 최신 EV 충전 인프라 통신 소프트웨어의 적용을 통 해 차량 대 그리드 기술을 통합하여 수요 대응으로 그리드에 에너지를



Ruggedised-G2-G4-Glasgow : EV-charging hub battery storage and optimisation of the integration of near-site RES

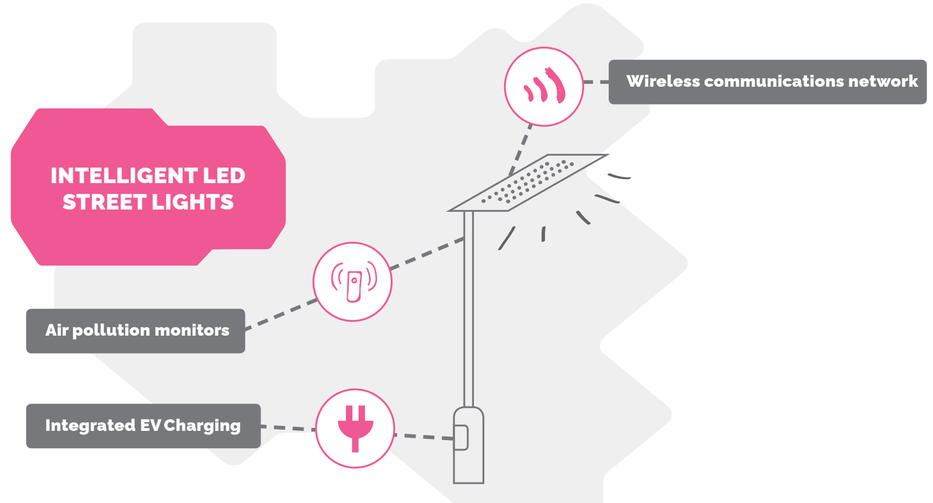
공급할 수 있는 스마트 그리드의 확장으로서 EV를 통합할 수 있는 기회를 모색한다.

해당 솔루션은 지역적으로 생성된 재생 가능 에너지의 활용도를 크게 증가, 그리드 밸런싱 서비스 제공으로 부수적인 수익 제공, 그리드로 전력 방출 최소화, 그리드에 복원력 제공, AC로 전환하기 전에 DC를 통한 전력 전달량을 관리하여 변환 손실을 최소화 함을 추정성과로 둔다.

EV 충전과 연관된 배터리 스토리지를 성공적으로 설치하여 공공 및 민간 EV 충전망 공급 을 활성화 하고 이를 후발도시 적용에도 적용할 수 있을 것이다.

Intelligent LED street lights

통합 e-차량 충전 지능형 LED 가로등



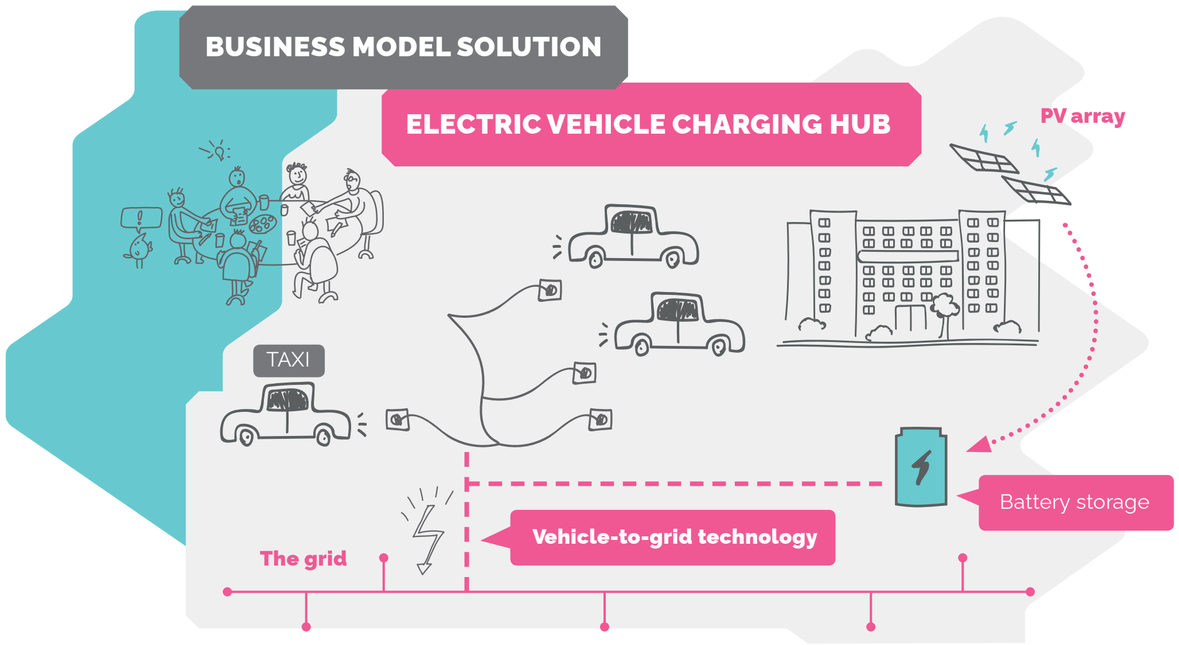
Ruggedised-G6-Glasgow : Intelligent LED street lights

글래스고는 전기차 충전이 가능한 지능형 LED 가로등을 설치 솔루션으로 프로젝트 지역에 배치되어 있는 가로등을 파악하고, 전기차 충전 인프라를 가로등 기둥에 통합함으로써 글래스고시의 LED 가로등 설치 프로그램에 부가가치를 더하고자 한다. 이를 통해 글래스고 거리의 도로 시설물을 최소화하면서 EV 충전 접근성을 개선하고, 도시 시민 공간의 개선을 목적으로 한다. 또한 LED 조명사업의 일환으로 설치 중인 무선 통신망을 활용하여 LED 조명은 물론, EV충전기에서 데이터를 송수신해 수요 대응 방안으로 활용할 예정이다.

기술적 측면에서 보면, 지능형 LED 가로등은 전기차 충전기가 가로등에 통합되고 무선통신 계층이 데이터 송수신, 제어 신호 전송, 데이터 기반 의사결정 플랫폼에 데이터를 전송하는 데에 사용된다. 가로등에 EV 충전을 통합 사업은 스코틀랜드 교통부와 유럽지역개발기금(Europe Region Development Fund)을 통해 자금후원을 받게 되는 데 Horizon 2020(H2020) 프로그램 펀딩은 연관된 EV 자산과 가로등 자체의 수요관리에 대한 잠재력을 검사하기 위해 생성된 데이터의 통신을 사용할 수 있는 운영단을 개발하는데 사용될 것이다. 비즈니스관점에서는 수요 이벤트가 발생할 때 연관된 EV 차량의 소유주가 배터리에서 전력을 사용할 경우의 비즈니스 모델을 도출하는 것이다.

이 솔루션을 통해 도로 시설물을 추가하지 않고도, 도시에서 사용할 수 있는 EV 충전기의 개수를 늘림으로써 전기차의 추가 활용을 촉진시킬 수 있고 글래스고의 시민의 충전과 과금에 대해 접근성을 높일 것이다. 글래스고 사례를 통해 중앙 관리 시스템에 통합된 지능형 LED 가로등으로 건물 내 가로등 교체를 추진하고 도로 가로등이 배치된 지역마다 통합 EV 충전설비가 있는 것으로 간주할 수 있다.

The objective of this solution is to seize the opportunity to add value to a programme of LED (light-emitting diode) street light installations in the city of Glasgow, by identifying those columns that are being deployed in the project district and integrating innovative electric vehicle (EV) charging infrastructure into the street lighting column - thus minimising the amount of street furniture on Glasgow's streets whilst improving access to EV charging and improving civic space in the city. In addition, the wireless communications network that is being installed as part of the LED lighting project will be used to transmit data from the EV chargers, as well as the LED lights, to explore their use as demand response measures.

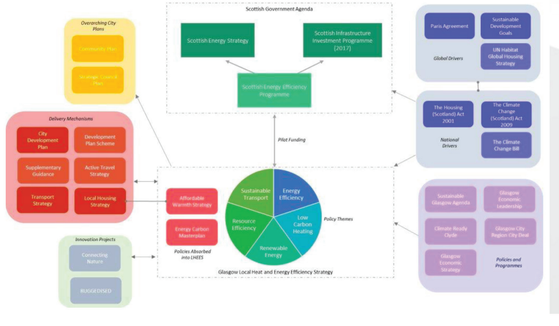


Renewable Energy Storage

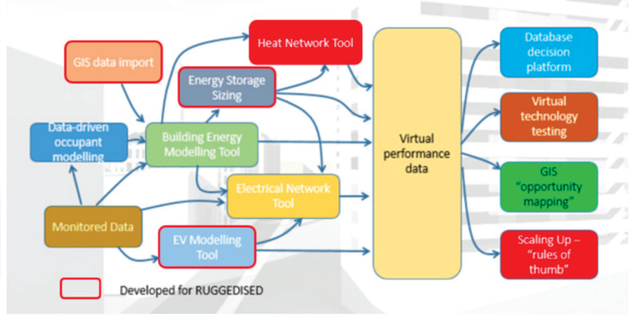
전기자동차 충전 허브 설치

이 솔루션의 목표는 신재생 에너지를 활용한 배터리 스토리지와 연계되는 전기차 충전 허브를 사업지구에 설치하는 것이다. 이는 기술을 통합하는 다양한 기술적 과제를 이해하는 것뿐만 아니라, 차량과 그리드 연계 기술, 전기 택시, 개인 전기차의 주차 서비스와 관련된 혁신적인 비즈니스 모델을 탐색할 수 있는 다양한 충전기 유형이 포함된다. 또한 전기차 충전기의 집중 배치, 재생 에너지 사용 및 배터리 충전기의 연결을 위한 비즈니스모델을 개발한다. 충전기와 연결된 전기차는 수요와 발전량이 일치할 때 태양광 패널 어레이에서 직접 전력을 받는다. 반면 전력 공급과 수요량이 다를 경우 전기 차량은 배터리 또는 그리드에서 적절히 지원받아 충전된다. 제어 소프트웨어는 충전에 필요한 최소 전력 및 그리드 수요 대응 조치에 사용되는 수용량과 전기차 운전자가 설정한 충전량을 파악하는데 이때 전기차가 충전기에 오래 연결되어 있을수록 이론적으로 수요에 대한 응답을 정확히 제공할 수 있기 때문에 완속 충전기로부터 더 많은 '차량 대 그리드' 편익이 예상된다고 한다. 최신 충전기와 통신 소프트웨어를 사용하면 충전을 보다 더 정교하게 제어할 수 있을 것으로 기대된다.

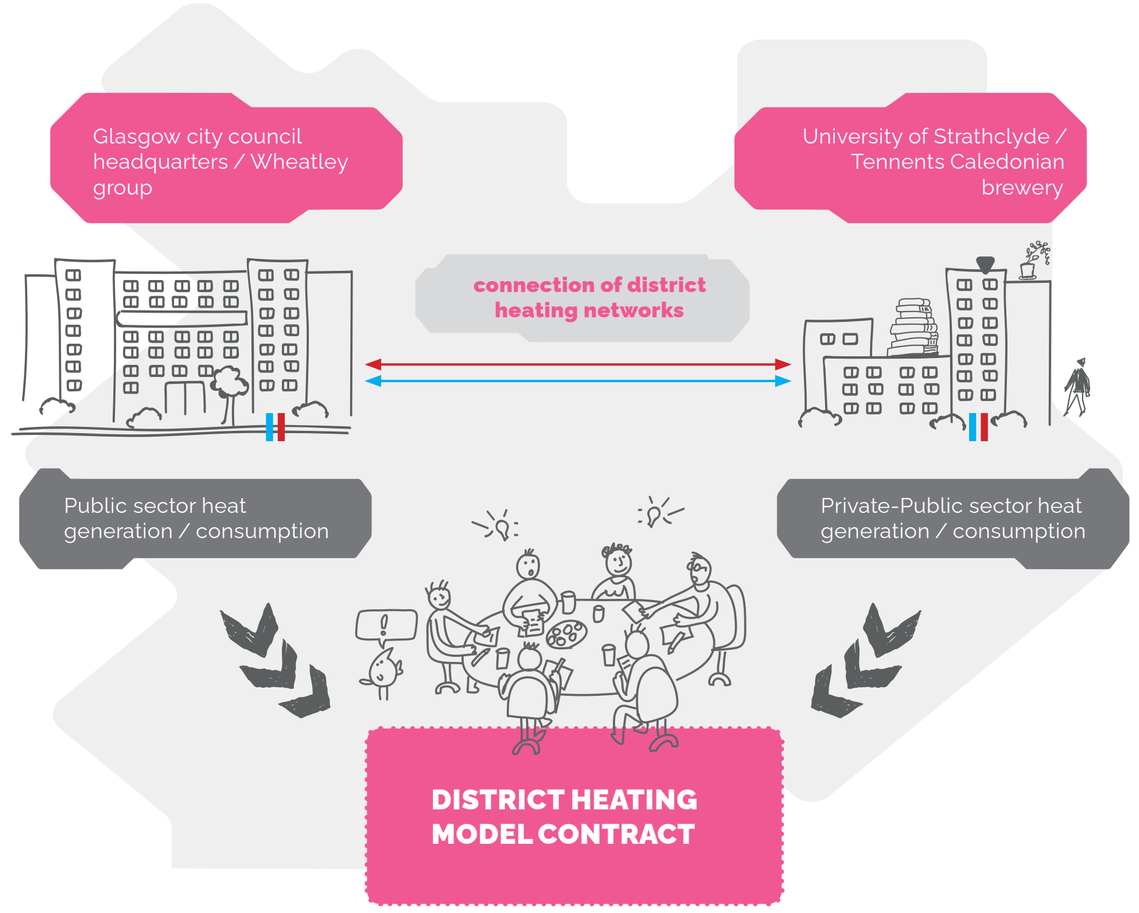
글래스고 사업 적용도로(Duke st.) 주차장 內의 전기차량에 대한 충전 스토리지 제공을 통한 전기 네트워크에 대한 충전 영향 최소화, 지역 재생 에너지 사용 극대화, 필요시 수요에 대한 대응을 통해 그리드 지원을 제공한다. 해당 충전 허브에 대한 운영을 통해 공공 민간 영역의 주차장 충전 인프라로 확장 전개된다.



Glasgow's strategies supporting RUGGEDISED implementation



RUGGEDISED Energy Systems Model Ecology
UoS RUGGEDISED modelling ecology

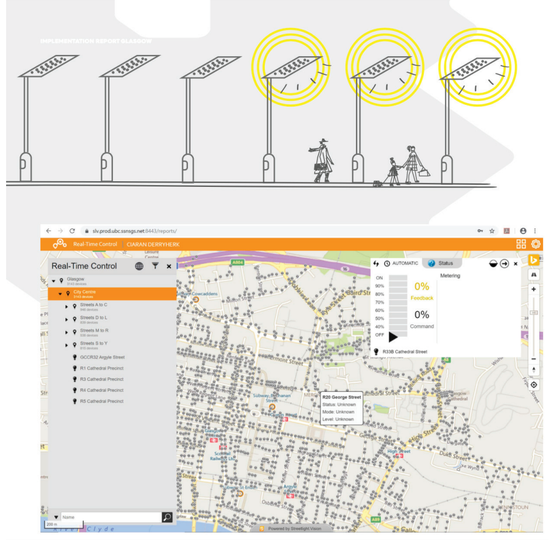


Different types of properties could potentially be connected to the Central Energy Management System

Intelligent Street Lighting deployed in RUGGEDISED Smart Street
Source: Glasgow City Council



Intelligent Street Lighting deployed in RUGGEDISED Smart Street Source: Glasgow City Council



Demonstration of the central management system showing street lighting across Glasgow

Umeå - EV-charging infrastructure hub 우메오

우메오-전기차 충전 기반시설 허브

E-충전 허브 & 충전 기반시설

우메오에 적용된 전기차 충전 기반시설 허브의 도입 목적은 시행 구역의 시내 이산화탄소 배출량을 줄이는 것으로 건물의 규모와 수요에 따라 솔루션의 스케일을 조정할 수 있는 모델을 도출하고자 한다. 태양광 패널과 배터리 등이 건물 내에 설치되면 이러한 새로운 충전 허브를 테스트한다. 태양 전지판에 의해 생성된 전기는 전기 자전거, 자동차 또는 전력망 부하를 완화시키기 위해 사용될 수 있다. 에너지 충전 허브가 도입된 건물 지붕에는 에너지를 직접 사용하거나 시설 내 배터리에 저장할 수 있는 태양광 패널이 설치되어 있다. 태양 전지판을 통해 생성된 전기는 자전거와 자동차를 충전하거나, 전력 부하가 높은 시간대에 전력망을 완화하는 데에 사용할 수 있는데 이 기술의 핵심 솔루션은 에너지 저장공간 확보에 있다. 더 나은 배터리 운영을 통해 더 많은 에너지를 저장하도록 프로젝트의 파트너는 태양 발전의 사용을 최적화하기 위해 필요한 에너지 저장량을 실험한다. 따라서 이 프로젝트에는 배터리 위치를 조정하고 제어하는 배터리 설비 제어 기능을 포함하고 있다. 베스테르보텐 의회는 병원 지역에 전기 택시용 슈퍼차저를 구 축하였고 이를 통해 택시 회사가 보다 환경 친화적인 에너지원으로 운영을 전환할 수 있도록 지원한다.

"A world-class neighbourhood for education, research, health care and business development. An attractive city that lives around the clock with a mix of activities, housing, services and trading environments that invite movement in everyday life and that can contribute to better health."
Umeå smart city vision

The goal is to reduce CO_2 emissions in the city of Umeå by involving students, personnel and people in the implementation area, to be more aware of their impact. With a new facility installed in the building including solar panels and battery storage, a new charging hub is tested. The electricity generated by the solar panels can be used for electric bikes, cars or to relieve the power grid.

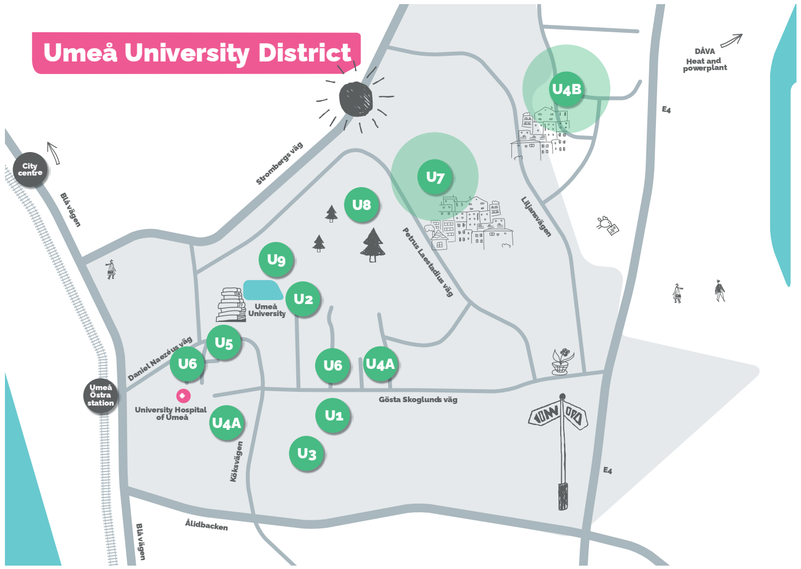
Umeå municipality is building a climate-friendly bus stop, a so-called Bus Rapid Transit (BRT) Stop. This bus stop is meant to act as an innovative symbol for the smart University District. The BRT Stop will be designed as a part of a smart city where technology, people and the environment interact with each other to reduce the city's environmental impact and its carbon dioxide emissions.



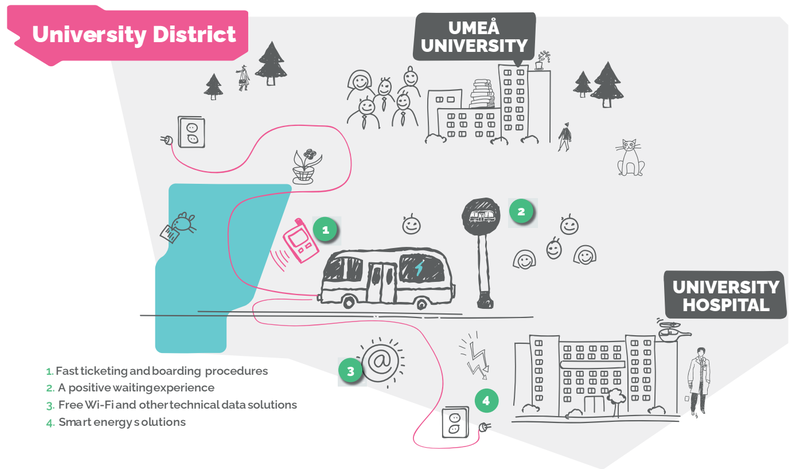
environmentally aware citizens who put pressure on the city to be progressive, active participation in international networks like the Union of Baltic cities, URBACT and CIVITAS, involvement in national and international projects and signing and embedding the Aalborg commitments into the overall urban vision



Umeå's Smart Solutions



u1 & u3: climate smart business model for 100% renewable energy supply
u2: smart peak power control
u4a: gamification – influence behavioural patterns
u4b: intelligent building control and end user involvement
u5: climate smart bus station
u8: smart city open-data decision platform
u6: e-charging hub
u7: smart business model for flexible parking
u8: smart city open-data decision platform
u9: demand side management

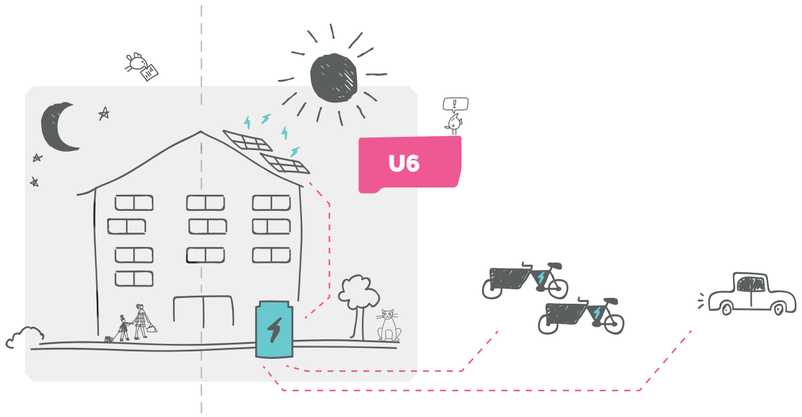


Improving the quality of life of the citizens, by offering the citizens a clean, safe, attractive, inclusive and affordable living environment.
Reducingtheenvironmentalimpacts of activities, amongst others by achieving a significant reduction of CO_2 emissions, a major increase in the investment and usage of renewable energy sources and an increase in the deployment of electric vehicles.

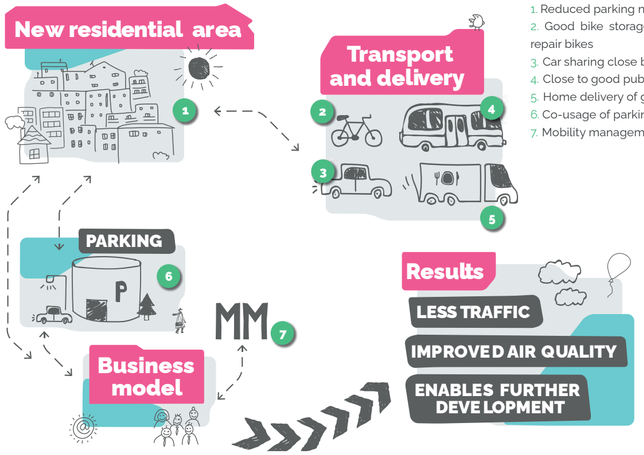
Climate-friendly bus stop (BRT)

에너지 최적화 전기 BRT 정류장

우메오시는 기후 친화적인 버스정류장, 이른바 간선급행버스(BRT) 정류장을 건설하고 있다. BRT 정류장은 스마트시티 설계의 한 부분으로, 스마트시티의 환경적 영향과 이산화탄소 배출을 줄이기 위한 기술, 사람, 환경의 상호작용이다. 이를 통해 이산화탄소 배출량의 감소와 대중교통 이용객들의 수요를 증가시키기 위한 더 나은 서비스를 제공하고자 한다. 최신 전기 BRT 정류장에는 스마트 조명과 음향 안내가 탑재되어 에너지를 절약하고 안내를 통한 빠른 탑승을 유도한다. 또한 계절에 상관없이 쾌적한 대기 환경을 제공하고 무료 와이파이 및 기타 기술 데이터 솔루션도 포함되어 이러한 편의를 통해 대기 승객들의 대중교통 이용을 유도하고 효율성과 기능성의 균형을 이룰 수 있는 긍정적인 경험을 창출하도록 한다.
대중교통 수요 증가를 통해 전체적인 CO_2 배출량 감소, 전기 버스를 위한 에너지 절약, 빠른 환승을 통해 탑승시간을 단축하여 버스의 열린 문으로 인한 에너지 손실을 줄이는 것을 목표로 한다. 해당 프로젝트의 버스정류장 설계는 유럽의 다양한 날씨, 바람, 기후 조건에서 쉽게 복제할 수 있도록 설계되었다. 기계 제설 작업도 고려되어 있으며 버스의 문 위치 및 수에 관계없이 모든 유형의 버스에 맞춰 설계되어 있다. 또한 특수한 환경에도 배치 및 설치될 수 있도록 고려되어있다.

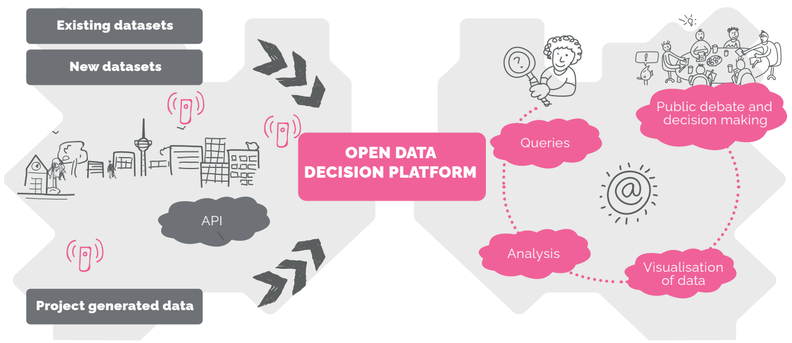


Ruggedised-U6-Umeå : E-charging Hub & charging infrastructure



1. Reduced parking norm and car ownership
2. Good bike storage and paths, possibility to repair bikes
3. Car sharing close by or on the property
4. Close to good public transport
5. Home delivery of groceries and packages
6. Co-usage of parking spaces
7. Mobility management for residents in the area

Ruggedised-U7-Umeå : Flexible Green Parking Pay-Off



Ruggedised-U8-Umeå : Smart City open-data decision platform

Green Parking

우메오 – 적응형 친환경 주차 보상

우메오시의 친환경 주차 시스템은 특정 주거지역의 주차 공간에 대한 수요를 줄이는 것이 목적인 비즈니스 모델이다. 이 모델을 통해 주차량을 줄이고, 공동 주차시설의 주차 공간을 다수 확보함과 동시에 해당 지역 주민을 위한 모빌리티 운영을 위한 비용을 조달할 수 있다. 이로써 차량 소유의 필요성을 줄이고, 대신 우리 일상에서 다른 종류의 모빌리티를 사용하는 경험을 제공한다.
우메오시는 토지 소유자가 자신의 토지에 건물을 지을 때 건물 내에 필요한 주차 공간을 만들도록 요구하는데 건물주는 주차 요건에 대한 기준을 40% 줄이고, 시 자치 주차 운영 회사인 Upab가 해당 주차 공간을 인수한다. 이 사업모델로, 입주민은 해당 지역의 카풀 솔루션, 식품용 배달 서비스 등 모빌리티 서비스를 쉽게 이용할 수 있는 환경을 제공하는 받을 수 있다. 이 모델은 또한 부동산 소유자의 자금에서 소위 '모빌리티 매니지먼트 기금'으로 지급되는 금융 금액을 가지는데 이 기금은 10년간 운영되며, 지역 주민들의 모빌리티 서비스 사용 유도에 쓰인다. 한 지역이 이러한 모델을 운영하려면, 감소한 개인 주차공간 대비 모빌리티 서비스 관리업무의 효용이 확보될 수 있는 지역과, 자동차 수요가 더 적은 지역 등을 파악하는 기준이 필요하다.
일반 주차기준 대비 주택가 차량 보유량을 40% 줄이는 대신 그 지역의 주민의 모빌리티 서비스 활용을 유도할 수 있다. 이로서 주차 활용 면적 및 차량 소유량 감소, 자전거 이용량 증가, 카쉐어링 및 대중교통 이용 활성화, 식료품 및 택배의 가정 배달 서비스 이용, 지역 주민 대상 모빌리티 운영 관리 등을 확보할 수 있다.
해당 비즈니스 모델은 우메오시의 라이트하우스(Lighthouse) 사업 내에서 확장될 가능성이 크며 적절한 위치에 있는 모든 주거개발에서의 활용을 고려하고 있지만 이를 타 지역에 적용하기 위해서는 도시 주차 규정 및 정책 등을 변경해야 할 사항이 존재한다.

RUGGEDISED - Smart city light-house project

맺음말

현재 우리나라는 2020년부터 한국판 뉴딜 정책연계 대표과제의 한 분야로 스마트시티 사업을 꼽았으며 자율차 연구, C-ITS 사업과 더불어 지역별로 전국적인 도입 사업을 추진하고 있다. 이에 다양한 스마트시티 관련 기술도입이 고려되고 실증사업도 진행되고 있지만 향후 이러한 기술과 서비스의 전국적인 확산에 대한 고민은 미흡한 상황이다. 따라서 다양한 스마트시티 모델 개발 시 호환성을 보장할 수 있는 표준화를 통한 상호운용성(Interoperability) 확보가 필요한 상황이며 지자체별 사업성과의 교류와 논의가 필요하다.
유럽의 경우 SCIS 시스템을 통해 각 지역별 프로젝트 성과와 정보를 공유하고 있으며 EIP-SCC 사업의 라이트하우스 프로젝트는 당초에 스마트시티 기술과 서비스를 점차 확산시킬 수 있는 구조로 기획되어 운영되어 왔다. 여러 지역의 선진도시들이 각 도시별 특성에 맞는 기술에 집중 투자하고 서비스를 개발하여 이에 대한 보급방안을 고려하여 테스트를 진행해 왔고 개선된 기술과 서비스를 적용받을 기회를 얻은 후발도시(Follow City)는 서비스 적용에 따라 변화된 실증을 거치고 그 솔루션을 차차 확산시키는 것이다. 이러한 단계적인 경험과 지식의 축적이 그 지역의 전체적인 선진 기술 도입뿐 아니라 탄탄한 사회적 인식과 정책을 함께 갖춰 나가는데 도움을 주기 때문에 자연스러운 보급에 도움이 되는 것으로 평가된다.
본문에 소개한 기술 못지않게 국내에서도 많은 사업에서 창의적인 서비스가 고려되고 선도적인 기술이 적용되고 있다. 스마트시티 시작은 이러한 여러 도메인 기술의 융합을 통해 단위 기술의 한계를 극복하고 그 시너지를 통해 편의와 효율을 추구하는 것이다. 이와 마찬가지로 단순히 단위 도시의 개념에서 더 나아가 전국적인 스마트시티 간의 교통-에너지 교류가 이루어질 때 궁극적인 스마트시티 서비스 국가 차원에서 이루어냈다고 자부할 수 있을 것이다. 본 연구와 더불어 기술뿐 아니라 정책적으로 스마트시티 확산을 위한 정책이 논의되고 추진되었으면 한다.

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 사업의 지원으로 수행되었음(과제번호 21DEAP-B158608-02). This work is supported by the Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement(KAIA) grant funded by the Ministry of Land, Infrastructure and Transport (Grant : 21DEAP-B158608-02)."







SMART SOLUTIONS FOR SMART CITIES

Smart monitors and controls across all aspects of city life are set to transform the urban landscape

- Transport
- Infrastructure
- Environment
- Utilities
- Buildings
- Life

01 GREEN BUILDINGS
Rooftop gardens or vegetation on the side of buildings to help insulation, absorb CO_2 and produce oxygen

02 BUILDING MANAGEMENT
Automation and optimisation of services such as heating, energy usage, lighting and ventilation

03 PERIMETER ACCESS CONTROL
Controlling access and monitoring of restricted areas with CCTV, intruder detection and alarms

04 ROOFTOP WIND TURBINES
Wind turbines built on top of high-rise buildings or integrated into the building design itself

05 AIR POLLUTION CONTROL
Controlling CO_2 emissions of factories and monitoring car pollution

06 BUILDING-INTEGRATED PHOTOVOLTAICS
Solar panels integrated into the building fabric to replace conventional materials

07 SMART GRID
Energy consumption monitoring and management

08 CHEMICAL LEAKAGE DETECTION
Detecting leakages and waste of factories in rivers

09 REAL-TIME UPDATES
Instant traffic updates sent to smartphones to help route-planning and avoid congestion

10 VERTICAL-AXIS WIND TURBINES
Helical twisted wind turbine towers across the city for efficient use of space

11 WASTE MANAGEMENT
Monitoring rubbish levels in containers to optimise refuse collection routes

12 SMART PARKING
Monitoring availability of parking spaces across the city

13 EARTHQUAKE EARLY DETECTION
Monitoring specific places susceptible to tremors

14 POTABLE WATER MONITORING
Monitoring the quality of tap water across the city

15 WI-FI
Citywide free wi-fi for public use, including wi-fi on the Tube/Metro

16 WATER LEAKAGE DETECTION
Detecting liquid presence outside tanks and pressure variations along pipes

17 LANDSLIDE AND AVALANCHE PREVENTION
Monitoring soil moisture, vibrations and earth density

FAST LANES
Intelligent, adaptive fast and slow lanes for walking and cycling

TRAFFIC CONTROL/ SMART ROADS
Monitoring vehicles/pedestrian levels to optimise or divert traffic according to conditions

SMART LIGHTING
Intelligent and weather-adaptive streetlights

21 ELECTRIC TRANSPORT
Electric vehicles and public transport, with charging stations across the city

22 STRUCTURAL HEALTH
Monitoring vibrations/material conditions in buildings and infrastructure

23 FIRE SAFETY
Fire detection and intelligent extinguishing tailored to each room

Courtesy of: Visual Capitalist