



해상 풍력

한-EU 기후 행동 사업 발표

PUBLIC

Orsted

앤드류 호 (Andrew Ho)
규제국
2021년 1월



재생에너지 혁신과 에너지 전환

1. 왜 EU 기업들은 과도기에 참여했는가?
2. 재생 에너지에 대한 산업-정부 파트너십 접근법
3. 유럽의 해상 풍력 여정
4. 친환경 에너지로 운영되는 세상을 요구하는 소비자

Ørsted와 해상풍력에
대해 무엇을 알고
계신가요?

Ørsted

2020년에 세계에서
가장 지속 가능한
기업으로 선정



Ørsted

우리는 친환경적이고, 독립적인, 그리고 경제적으로 실행 가능한 에너지 시스템을 개발합니다



- 매출(2019): DKK 67.8억 (미화 100억)
- EBITDA(2019): DKK 17.5억 (미화 26억)
- 신용 등급: 무디스 Baa1(안정), S&P BBB+(안정)
- 6,526명의 직원
- 스칸디나비아, 영국, 독일, 네덜란드, 폴란드, 미국, 대만, 일본, 한국에서 활동 중

대주주(의결권 비중 %)

덴마크 정부	50%
금융 그룹	5-10%
Seas NVE	5%

해상풍력



- 해상 풍력 분야에서 글로벌 시장 선도업체
- 해상 풍력 발전소의 개발, 건설, 소유 및 운영
- 대기업 고객에게 100% 풍력 기반의 기업 PPA(전력구매계약) 및 제품 제공
- 전기분해 및 Power2X기술의 재생 가능한 스토리지 및 수소 프로젝트
- 7.6 GW 작동 용량
- 2022년까지 2.3 GW구축 계획
- 2025년까지 해상풍력 15GW를 목표로 함

육상풍력



- 육상 풍력, 태양광 및 에너지 저장 프로젝트 개발, 건설, 소유 및 운영
- 1.7 GW 육상풍력 운영 용량
- 1.8GW 건설 중이며, 2025년까지 5GW에 도달하기 위한 파이프라인 건설 중
- 420MW급 태양광발전과 40MW급 저장시설로 구성된 Permian 에너지센터

시장 & 바이오 에너지



- 석탄, 가스에서 바이오매스 및 에너지 폐기물로의 전환된 열 및 발전소
- 시장 점유율 25%로 덴마크 열 및 발전 부문에서 1위
- B2B 고객을 위한 에너지 공급 솔루션
- 자체 및 고객의 발전 포트폴리오를 위한 시장 진출 경로 제공
- 해징 계약을 최적화하기 위한 시장 거래 운영

청정에너지 전환에 대한 유럽의 열망

2007년 발표, 2009년 제정

기후 & 에너지 패키지

기후 목표

- **2020: 1990년 수준 대비 GHG 20% 감소**

재생에너지 목표

- **2020: 최종 에너지 수요에서 20% 재생에너지**

에너지 효율 목표

- **2020: BAU 대비 20% 절감**

2018년 발표, 2020년 제정:

EU 그린뉴딜

기후 목표

- **2030년 : 55% GHG 감소 (원래 40%)**
- **2050: 기후 중립**

재생에너지 목표

- **2030년: 최종 에너지 수요에서 최소 32% 재생에너지**

에너지 효율 목표

- **2030년: BAU 대비 32.5% 감소**

DONG
energy



덴마크 석유/ 천연가스로부터

...

(기존 Siri 오일 플랫폼)

Ørsted 가 되기까지...

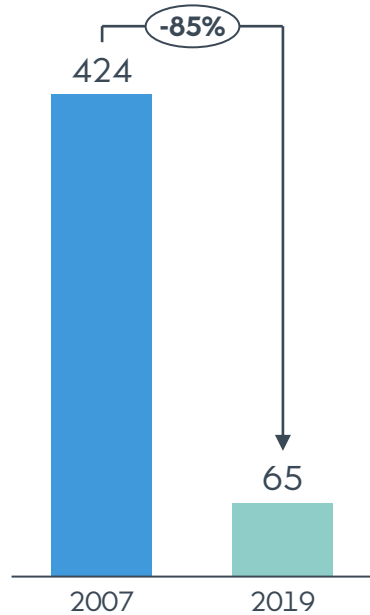
(Code Wind 해상 전기
변전소)



지난 10년 간 Ørsted의 중요한 변화¹

오늘 날 녹색 에너지는 난방 및 전력발전의 95%를 차지

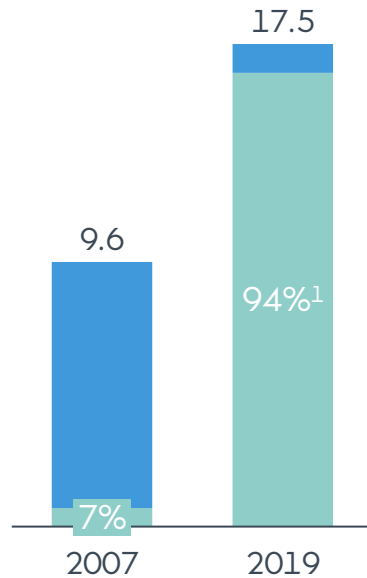
CO₂ 배출
g CO₂e/kWh



영업 이익

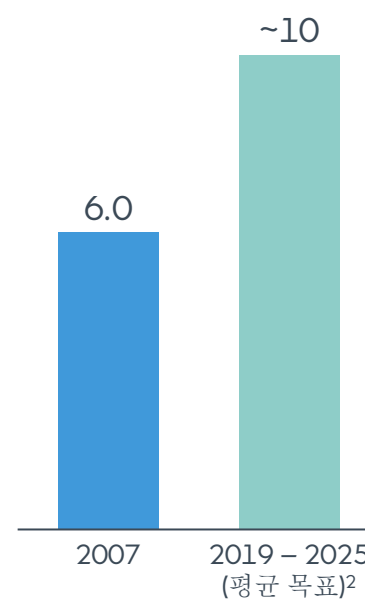
DKKbn, %

■ 재생에너지 비중



투자자본수익률(ROCE)

%

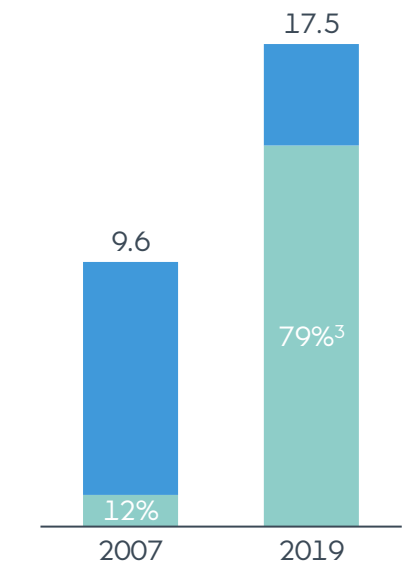


Ørsted

지리적 범위

영업이익, DKKbn, %

■ 국제 비중



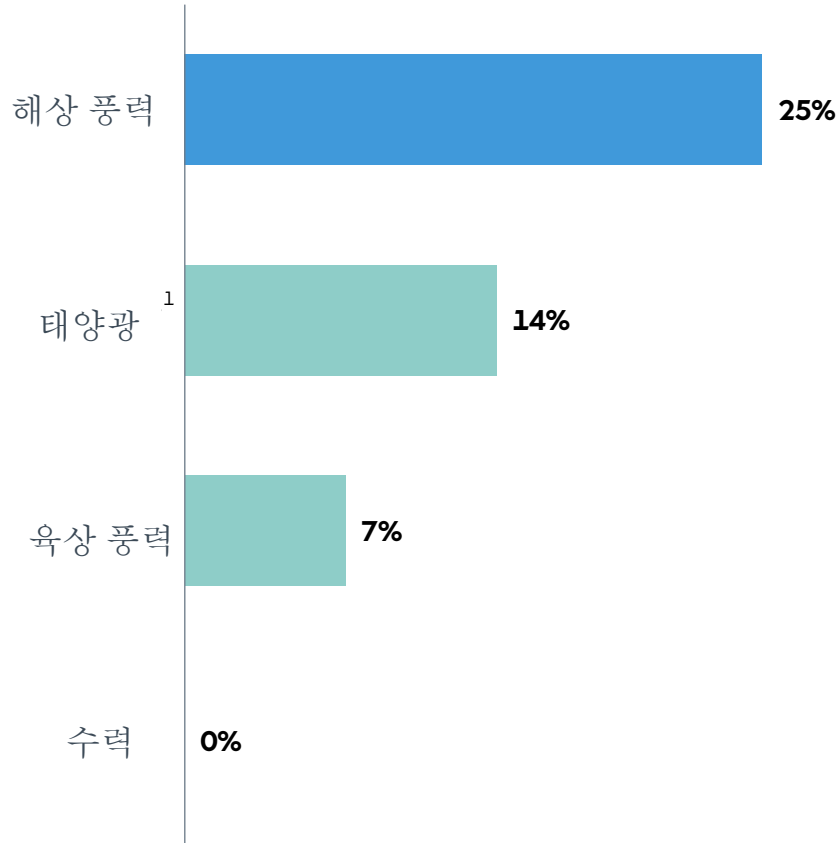
참고 1: Ørsted의 2019년 연례 보고서에서 가져온 수치. Radius 제외 (2019년 해체된 배전사업)

참고 2: 2019-2025년 ROCE 목표

참고 3: 그룹 EBITDA 기준으로 계산한 총 16DKBn (투자 회수 및 기타 미할당 비용 제외)

해상 풍력 발전은 타 재생 에너지보다 높은 성장률을 가진 대규모 재생에너지 기술임

OECD에서 가장 빠르게 성장하고 있는 재생에너지 기술
설치 용량 CAGR, 2014-2020
%



해상 풍력 발전은 여러 이점을 제공

유틸리티 크기의 전력 생성
659 MW Walney Extension은 460,000개 이상의 영국 가정에 전력을 공급

용량 요소 +45% 제공²
육상 풍력 및 태양광 발전보다 훨씬 높음

비용 급감
업계 성숙도, 불확 및 기술 개발로 LCoE 감소³

풍경에 대한 시각적 영향 최소화
풍력 발전소는 해안에서 멀리 떨어져 있음

출처: 블룸버그 신에너지 금융(BNEF)

1. 유틸리티 스케일 태양광 및 소형 태양광의 합계

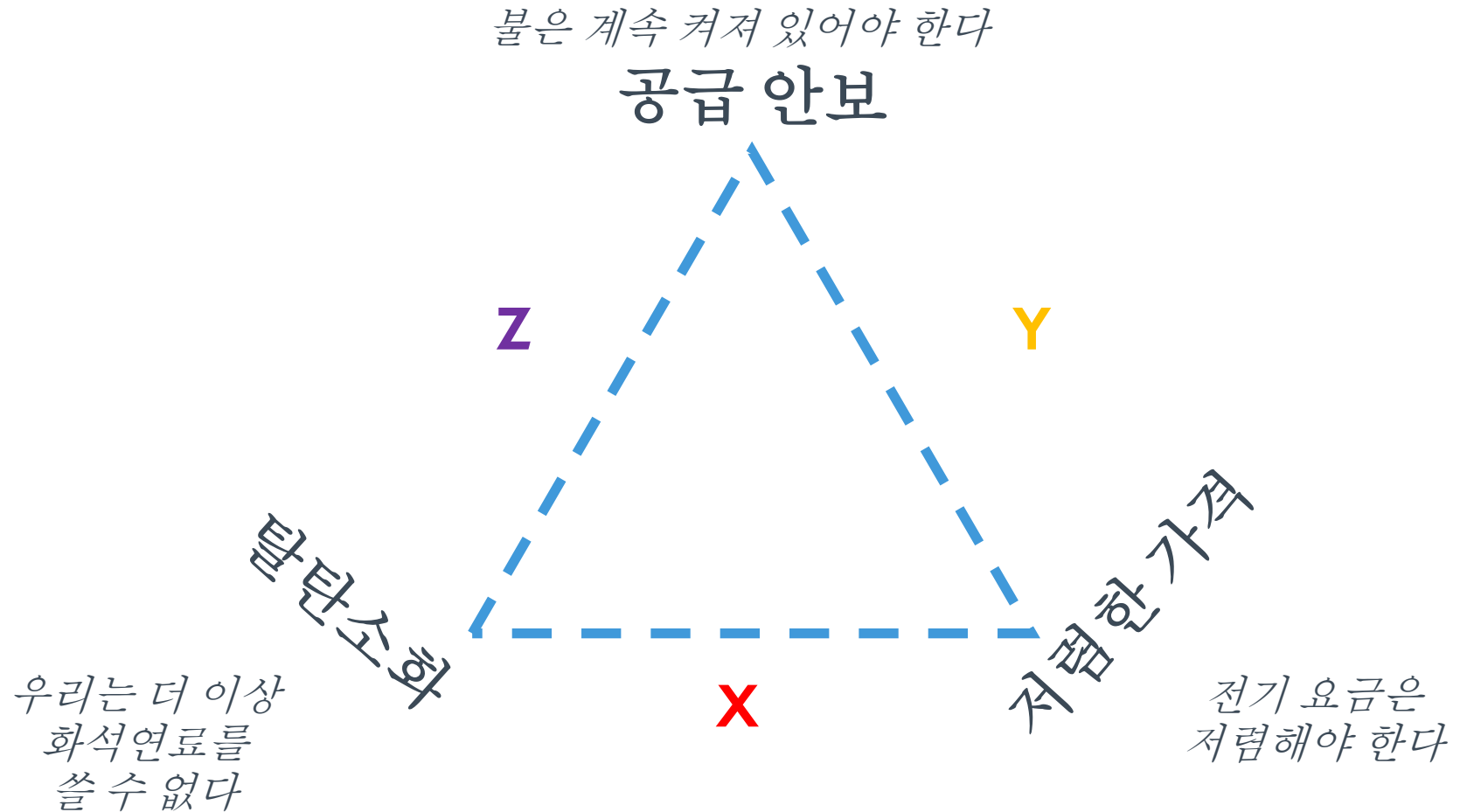
2. 용량요소는 풍력 발전소가 농장의 수용력에 따라 어느 정도 생산되었는지를 측정하는 성과 지표임 (실제 생산 / (기간 수용력 x 시간)).

3. BNEF에 따르면, 프로젝트에 필요한 지분율을 달성하는데 필요한 **offtake** 가격

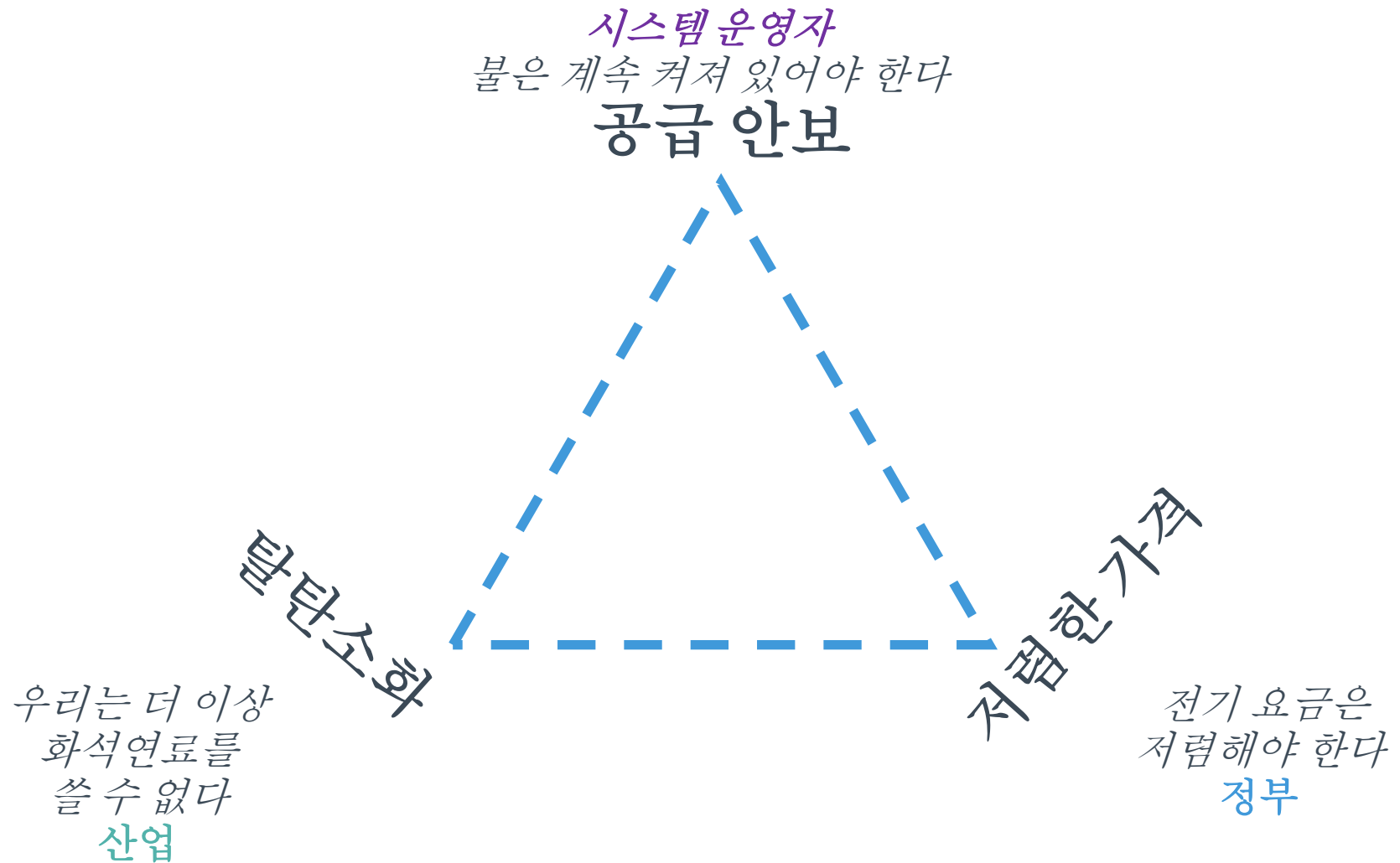
2.

탈탄소화를 위한
정부 + 산업 파트너십

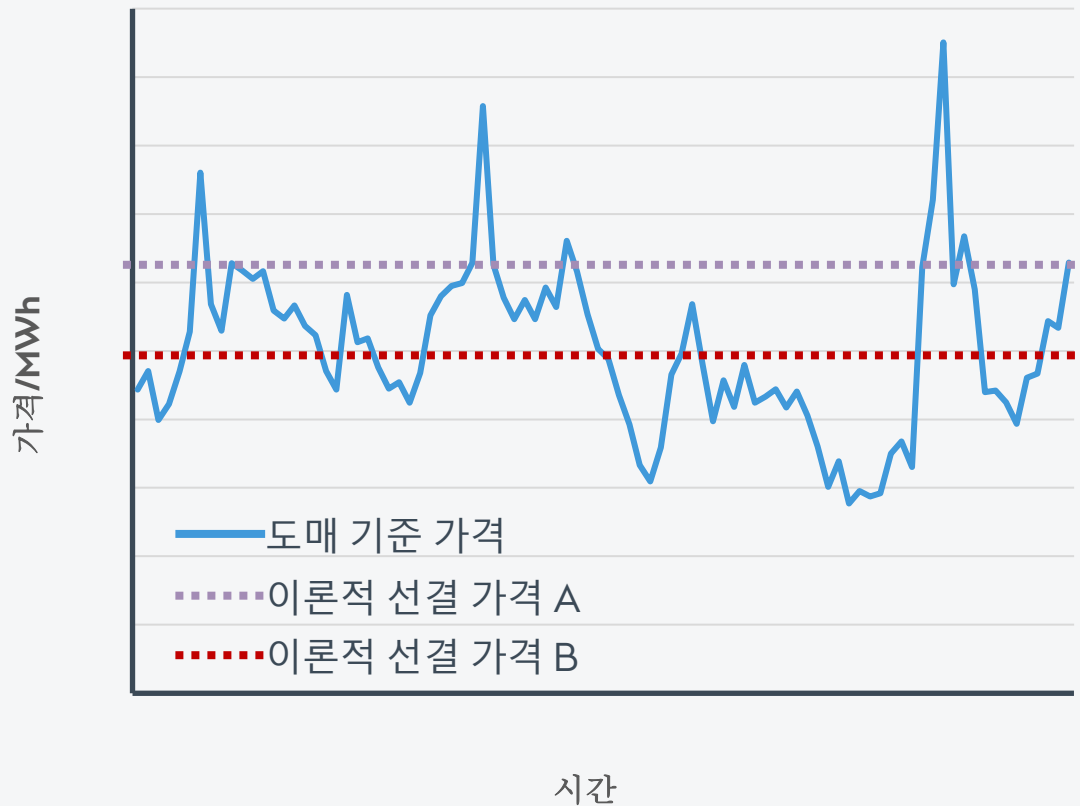
고전적인 에너지 트릴레마



고전적인 에너지 트릴레마



리스크 감소를 지원하는 정부 - 영국의 예: 차액 계약(CfD) - 안정화 지원



CfD 경매란:

- 시장 기반 안정화 메커니즘
- 경쟁력 있는 시장에서 비용을 절감하는 프로젝트에 수여
- 수십억 파운드 규모의 인프라 투자를 보호하는 방법

무엇이 좋은 정책을 만들고, 그것은 왜 중요한가?

1. 재생 에너지 제공 목표



2. 안정적인 프레임워크



3. 모두에게 적합한
간단하고 투명한
프레임워크

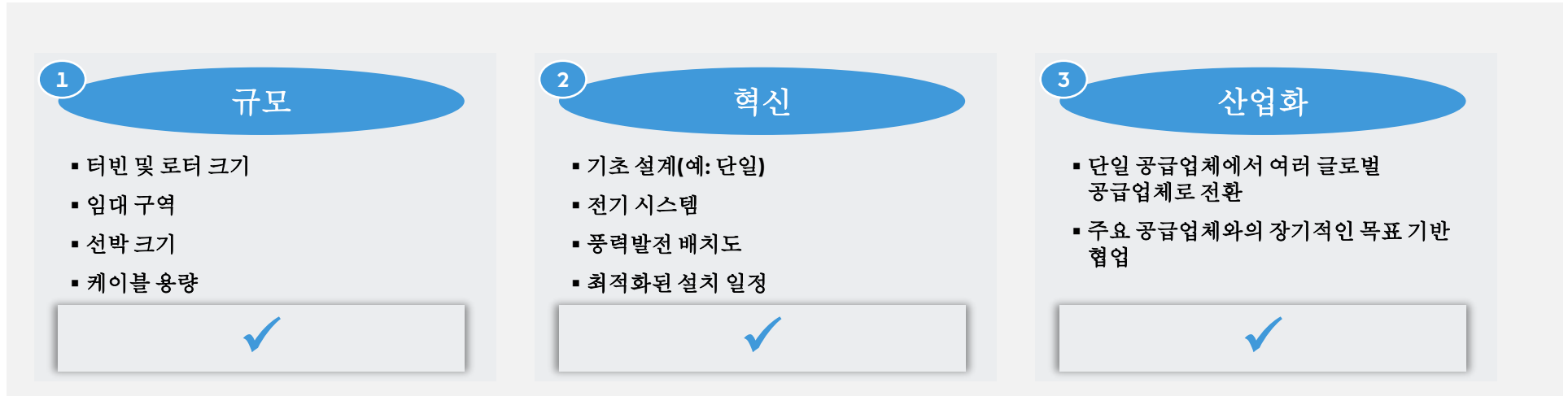


1. 투자 유치

2. 투자자 유지

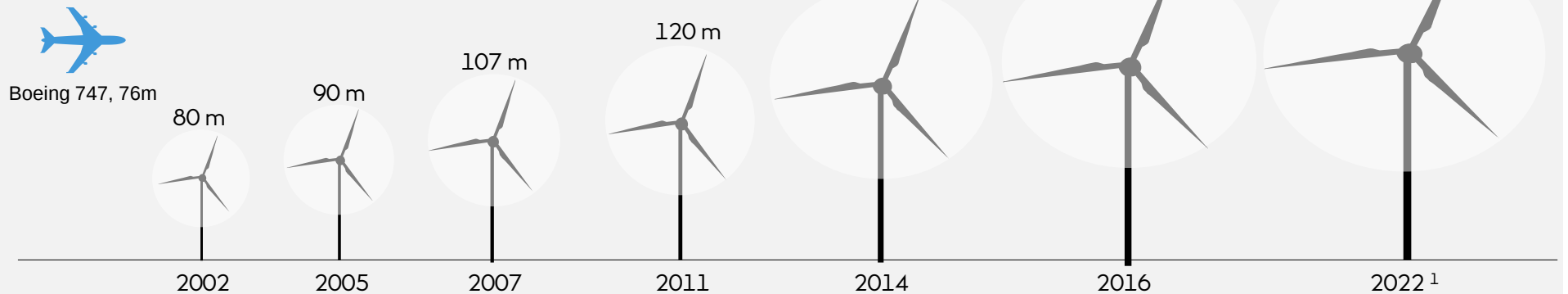
3. 재생에너지의 신속한 확산

우수한 정책은 산업계가 규모, 혁신 및 산업화를 통해 해상 풍력에서 비용을 절감할 수 있게 함



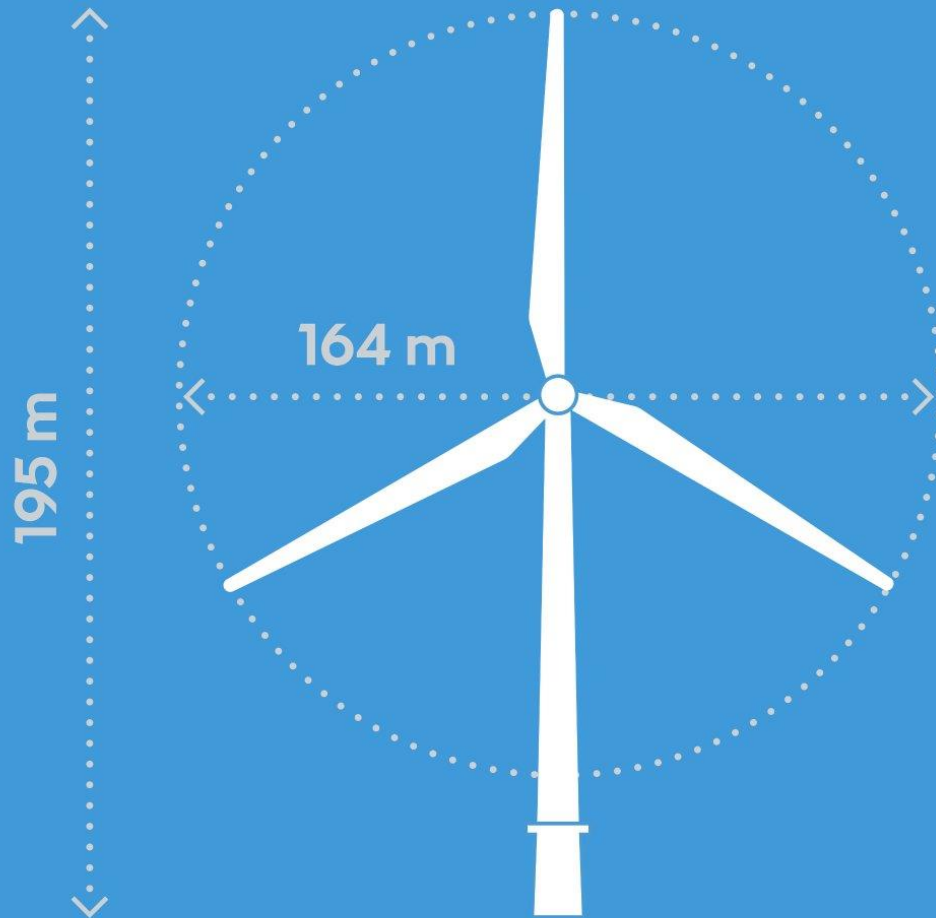
빠른 기술 발전

풍력 발전 터빈 로터 직경과 커미셔닝 연도

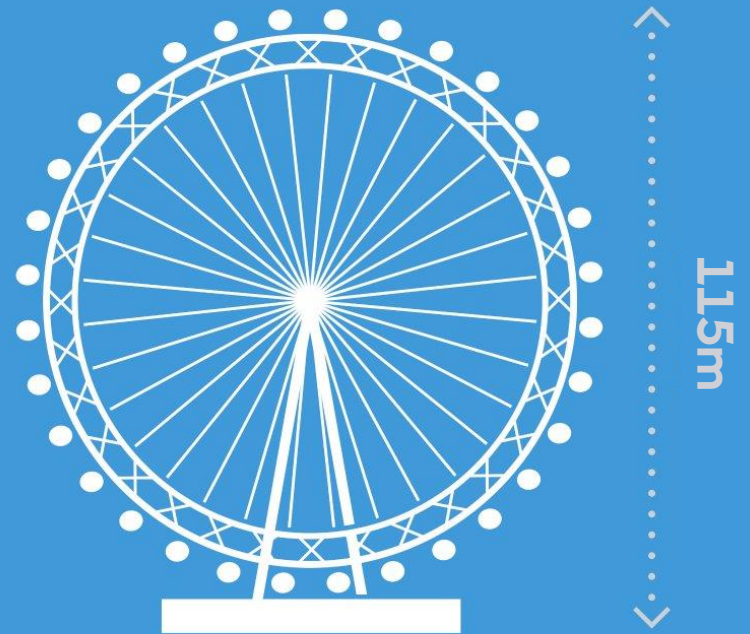


참고 1: 세계 최초로 GE의 Halavia-X 12MW 해상 풍력 터빈을 상업적으로 배치한 미국 연안 풍력 발전소 두 곳의 우선 터빈 공급 업체로 선정된 GE 재생 에너지

터빈



Burbo Bank Extension

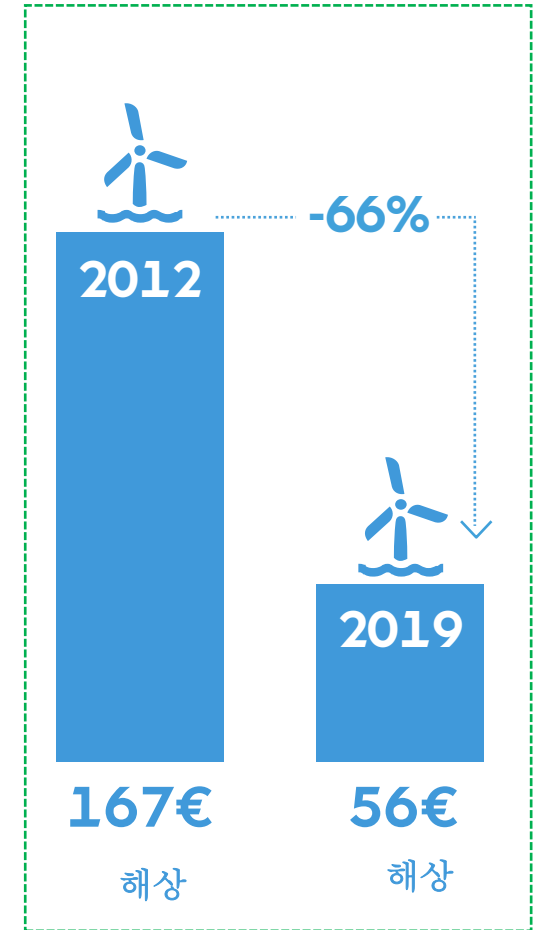
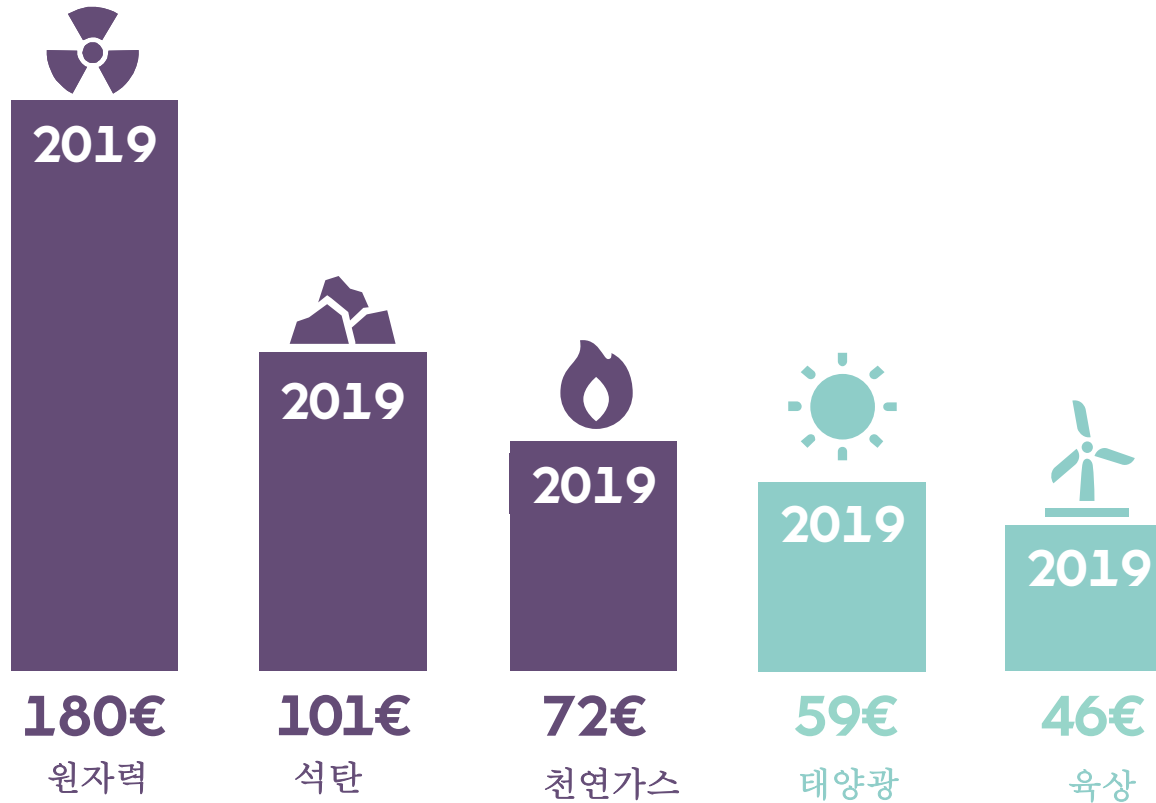


Wolmi theme park

다양한 기술을 위한 표준화 된 전기 비용

산업계에 의해 추동 되는 빠른 비용 절감은 화석 연료에 기초한 재래식 발전 대비 해상 풍력 발전을 보다 경쟁력 있게 만듦

EUR/MWh, 2019년 가격, 북서 유럽

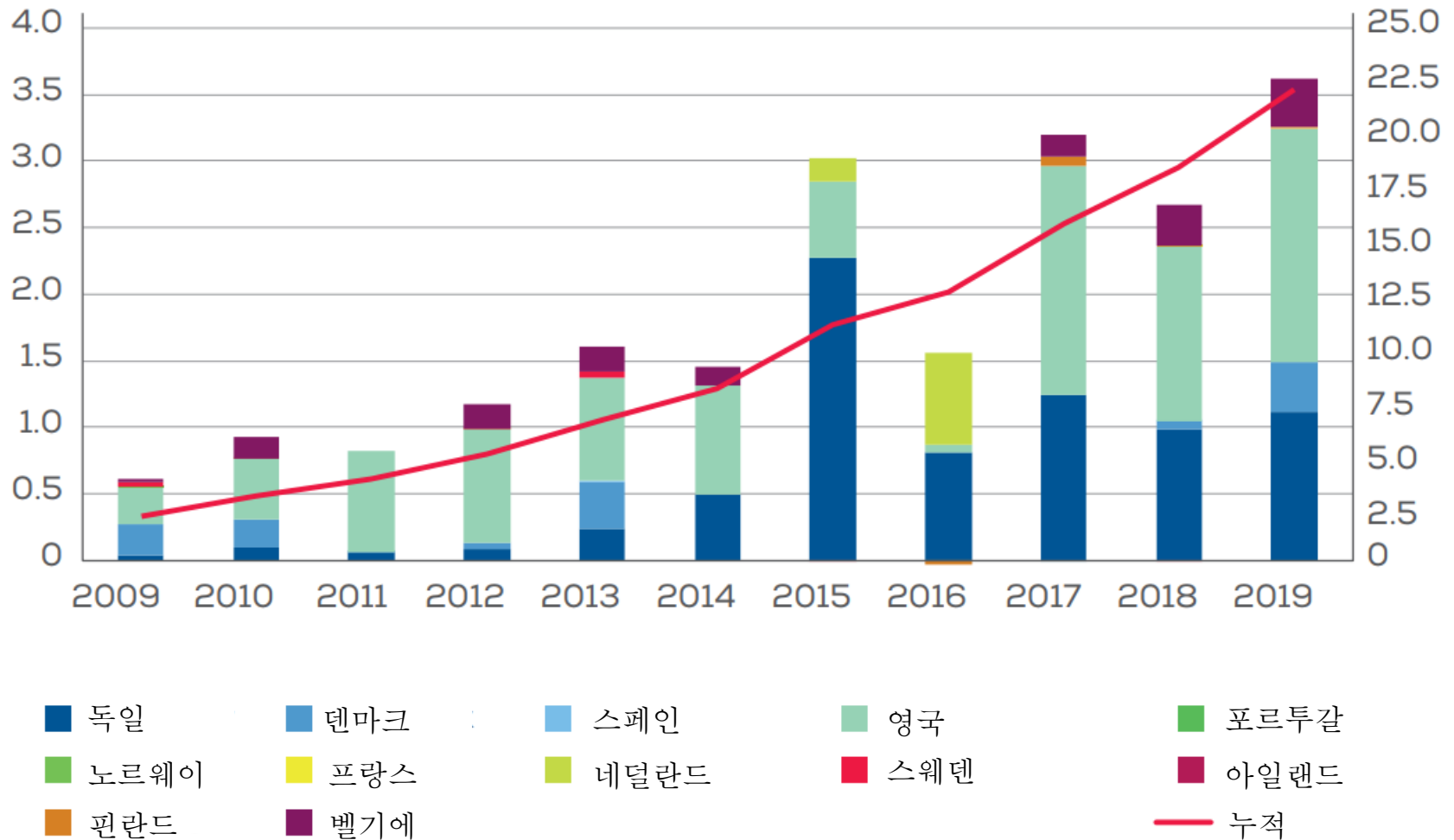


출처: Bloomberg NEF – 1H 2019 LCOE 업데이트, 현재 LCOE 및 Ørsted 계산.

육상 풍력: 독일, 네덜란드 및 영국 중간 시나리오의 평균. 태양열 PV, 가스: 영국 중간 시나리오의 평균 독일. 석탄: 독일 중간 시나리오. 원자력: 영국의 중간 시나리오.

해상 풍력: 2012년 일반 해상 풍력, 북서 유럽, FID 2012. 2012년에 우리의 목표는 2020년에 해상 풍력 비용을 MWh당 100유로 절감하는 것이었음 2019년: Ørsted 계산 영국 CfD 3라운드 환율 EUR:USD: 0.89, YoY 인플레이션 2017-2018: 1.75%.

현재 22GW까지 증가한 유럽 해상 풍력



3.

유럽의 해상 풍력 여정

EU는 최근 자체적인 해상 풍력 전략을 새로 도입



2030년까지

60 GW

목표



...그리고 2050년 까지 (영국 제외)

300 GW

...그리고 일부 국가는 **2030년** 자체 목표를 가지고 있음



벨기에

4GW



덴마크

10.3GW



프랑스

6GW



독일

20GW



네덜란드

10GW



폴란드

5.9GW



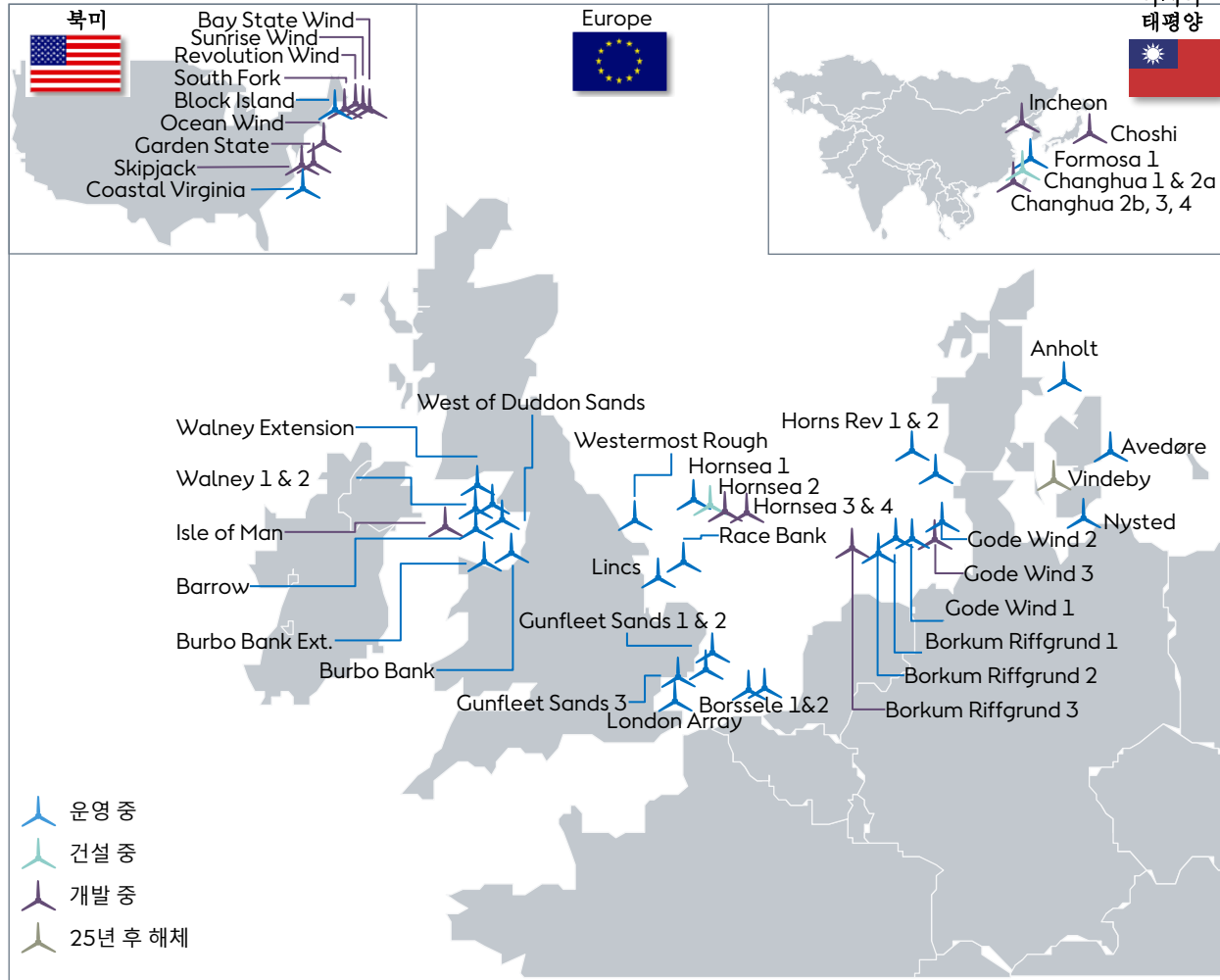
영국

40GW

Ørsted 해상 풍력 개요

30년 경력의 해상 풍력 분야에서 글로벌 시장 선도하고 있음

Ørsted의 전 세계 해상 풍력



타의 추종을 불허하는 경험 및 기록

1991

해상 풍력 분야에서 **30년**의
경험과 기록 보유

2020

28개 해상 풍력
발전소 운영 중

2개 해상 풍력
발전소 건설 중

7.6 GW
설치 용량

2.3 GW
시공 중

2,777명의
전담 직원

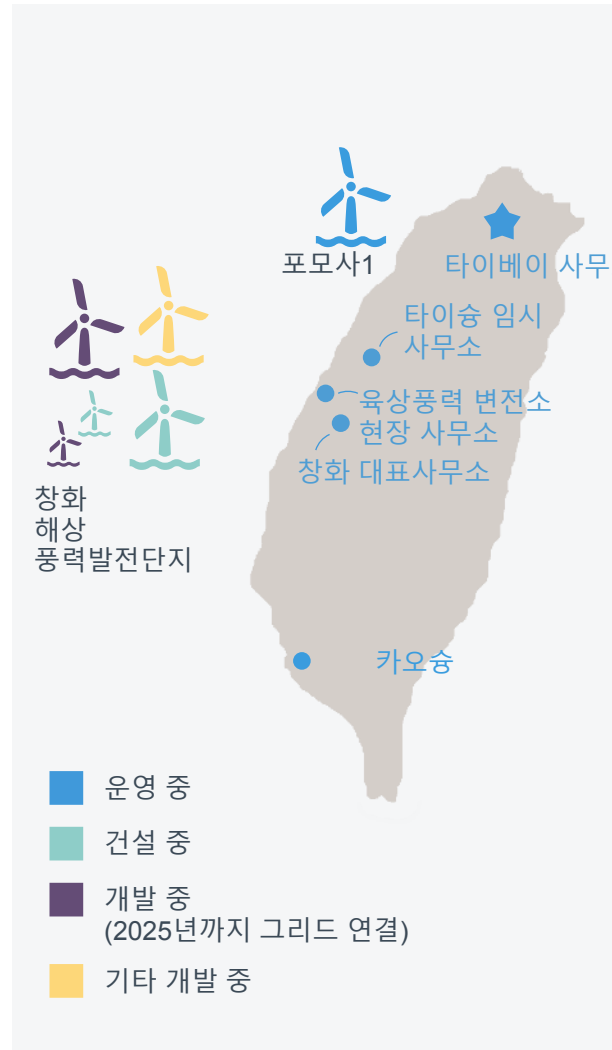
깨끗한
전기를
사용하는
1,800만
명의 사람들

최대
1,600개의
터빈이 약
30년 내에
설치됨

25개
파트너십

아시아 태평양 지역에서 Ørsted 해상 풍력

아태지역의 대규모 해상 풍력 선두주자



대만

포모사1

- 용량: 128MW
- 2019년 상업 운전으로 인해 대만에서 최초의 상업 규모 연안 풍력 발전소가 됨

창화

- 창화 1 & 2a
 - 용량: 900MW
 - 예상 완료시점: 2022
 - 상태: 시공 중
- 창화 2b & 4
 - 용량: 920MW
 - 예상 완료시점: 2025
 - TSMC를 통한 20년 고정 가격 CPPA
 - 상태: 개발 중
- 창화 3
 - 용량(EIA 수상): 570MW
 - 상태: 개발 중

일본

초시

- 도쿄 인근 프로젝트(JV와 도쿄전력)

한국

인천

- 인천광역시 해안에 최대 1.6GW의 잠재적 용량

Ørsted는 강하고 통합된 end-to-end 비즈니스 모델 구축

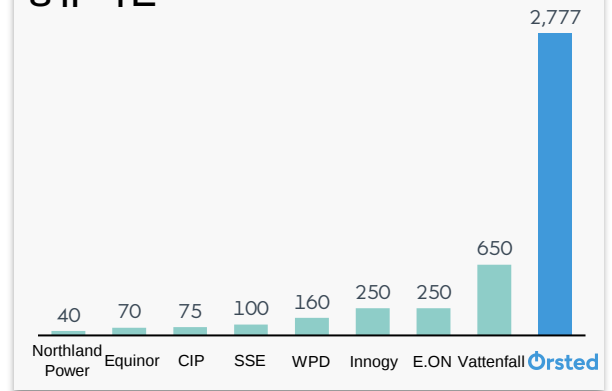
Ørsted 해상풍력 핵심 역량

~2,777 정규 직원



- ✓ '풍력발전소 총 생애주기 비용' 을 기반으로 사업을 설계하고 최적화할 수 있는 능력
- ✓ 전체 가치 사슬에 걸친 경험과 전문지식을 통해 리스크를 더 잘 이해하고 관리
- ✓ **End-to-End** 모델은 전체 조직에서 빠른 피드백과 학습을 통해 **LCoE** 절감

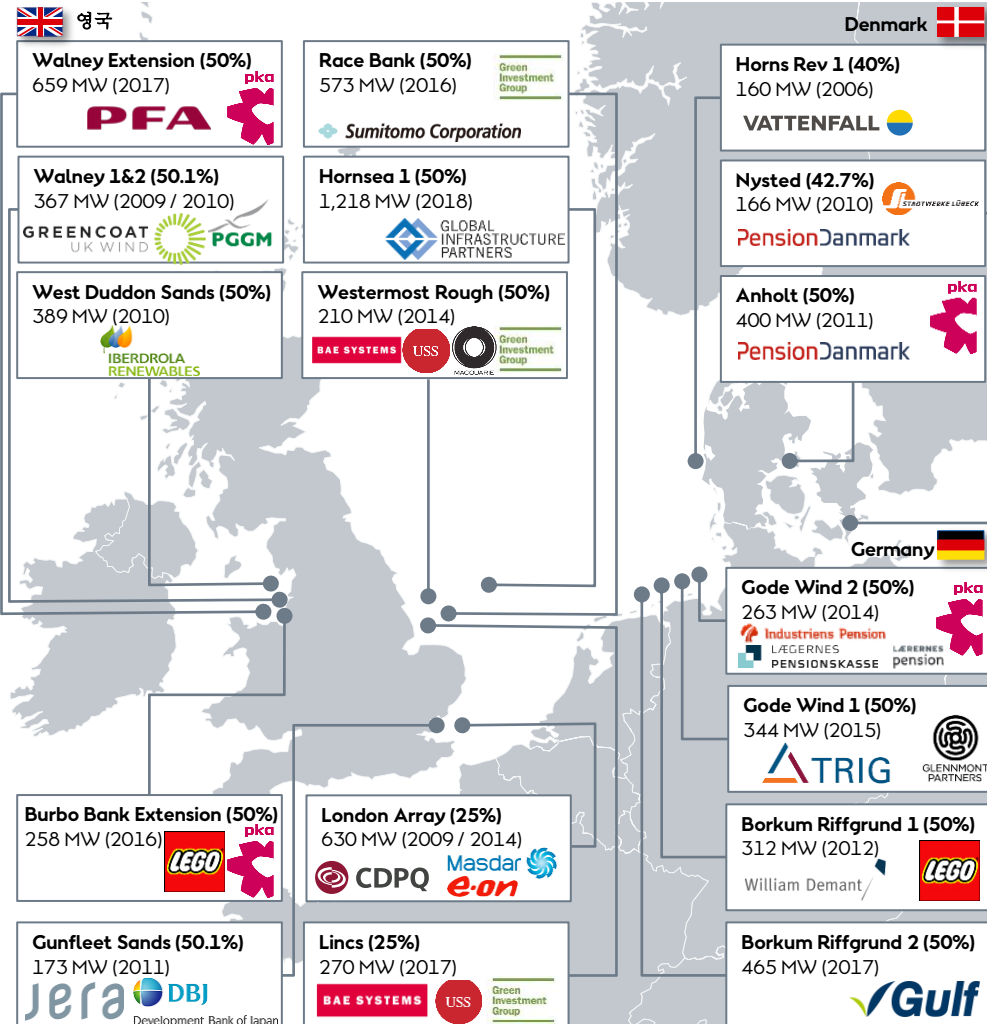
정규 직원



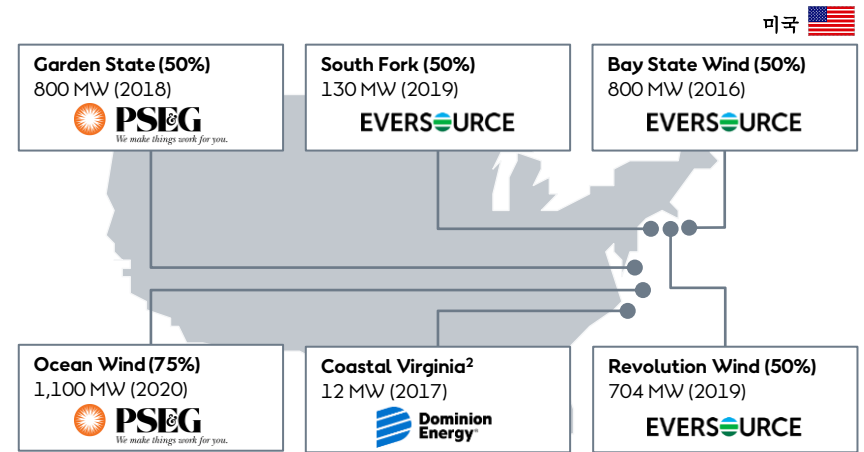
Ørsted의 글로벌 파트너십 개요

Ørsted는 성공적인 파트너십을 개발하는 데 있어 오랜 기간 검증된 실적을 보유

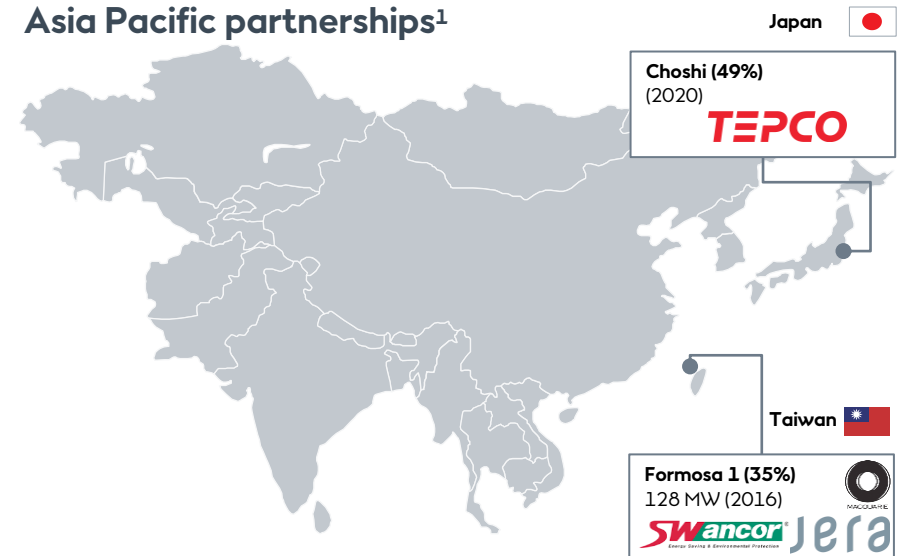
유럽 내 협력 관계¹



북미 협력 관계¹



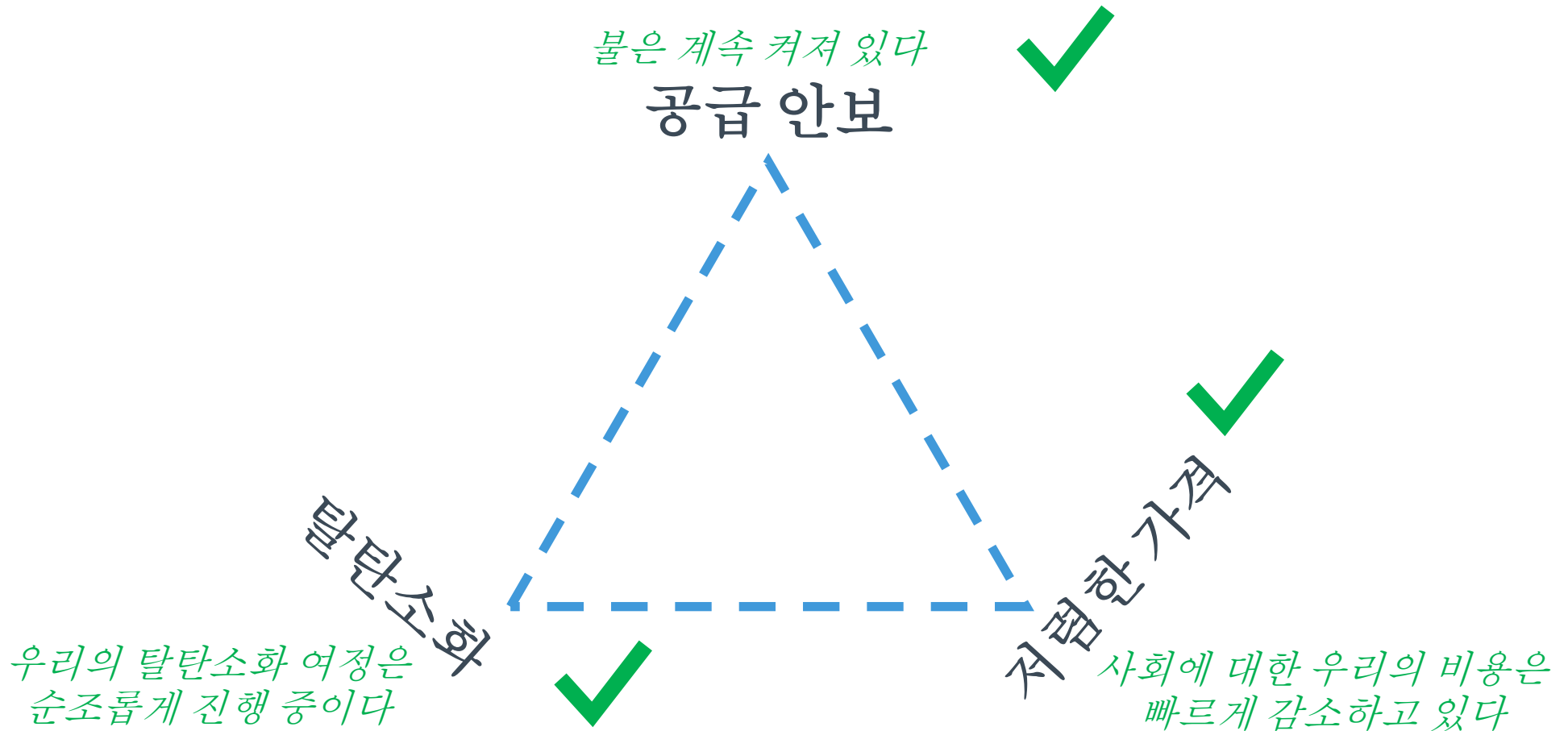
Asia Pacific partnerships¹



참고 1: 괄호 안의 백분율은 첫 번째 소유지분 및 원래 파트너십이 생성된 연도를 나타냅니다.

참고 2: 2017년에 Ørsted와 Dominion Energy는 전략적 파트너십을 체결했으며, 이 파트너십을 통해 Ørsted는 프로젝트 구축을 위한 EPC 서비스를 제공했습니다.

전통적인 에너지 트릴레마 (trilemma)

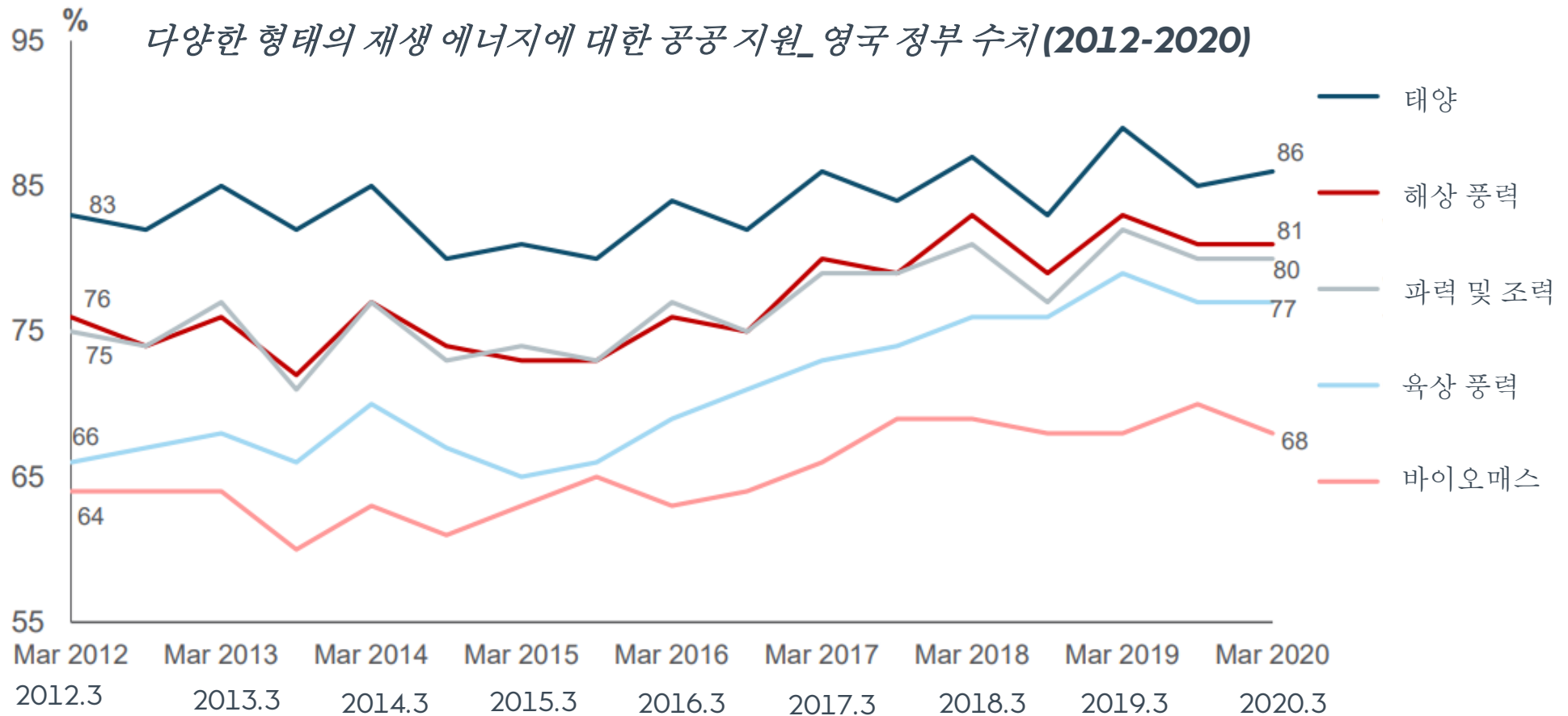


4.

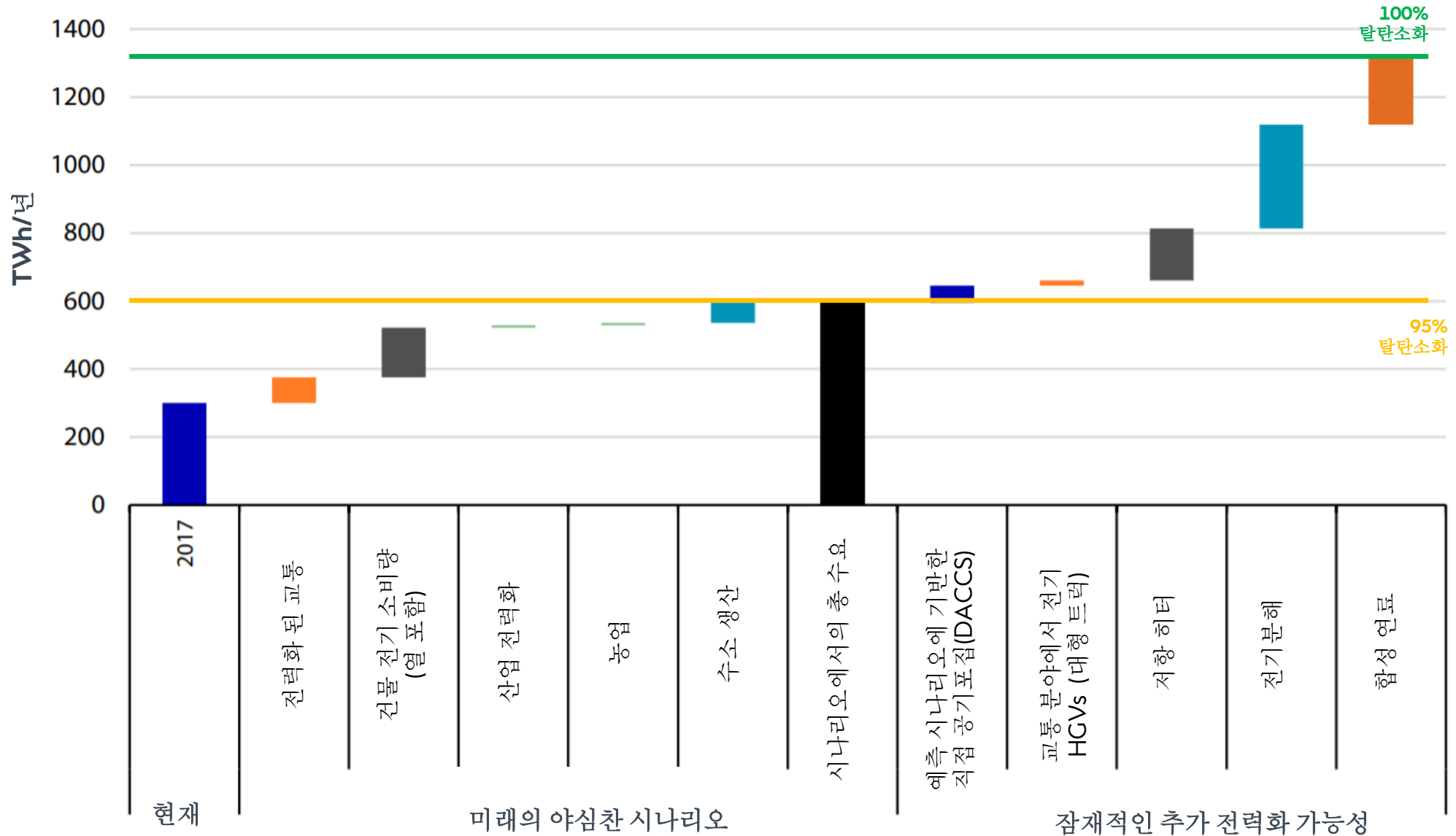
친환경 에너지로
운영되는 세상을
요구하는 소비자

재생 에너지에 대한 대중의 지지는 지속적으로 높음

지속적인 참여와 용량 구축은 에너지 전환 과정의 추진력을 잃지 않도록 하기 위해 매우 중요함



영국: 탈탄소화 경로에서 중대한 변화



덴마크의 녹색 연료: 코펜하겐에 녹색 전기와 재생 가능한 수소 도입



Tak! Thanks!

andmh@orsted.co.uk
orsted.co.uk/careers

The Orsted logo, featuring a stylized 'O' with a vertical line through it, followed by the word 'rsted' in a sans-serif font.