

Karbonfangst



Hva betyr det for betongens miljøavtrykk?

Betongfokus Regionsmøte Midt-Vest | Trondheim | 5. oktober 2023

Tom I. Fredvik | FoU | Sement Norge | Heidelberg Materials





Farris Bru Foto: Vetle Houg, Byggutengrenser

Agenda

1. Status karbonfangstprosjektet
2. Ny sementer og betonger
3. Dokumentasjon i EPD og sertifisering

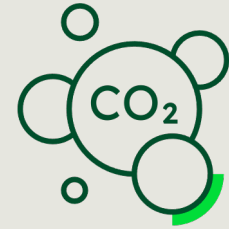
Vår storsatsing: Brevik CCS – verdens første i sementindustrien!



Når alle andre grep er tatt,
hva da?
Fange CO₂ !



Demonstrere at det er
mulig å dekarbonisere en
prosess-tung sektor



400 kt

CO₂ fanget per år

Langskip – verdikjede for karbonfangst og lagring

1

Karbonfangst

Brevik sementfabrikk

Hafslund Celsio
forbrenningsanlegg

Ørsted bioenergi*

Yara Sluiskil gjødsel­fabrikk*

2

Transport og mellom­lagring i Øygarden utenfor Bergen

3

Rørledning og permanent lagring i Nordsjøen

* Ørsted og Sluiskil er ikke med i Langskip,
men har avtale med Northern Lights



Mottaksterminal i Øygarden, Northern Lights

LONGSHIP

CO₂-fangst

Fangst fra industrianlegg.
Flytendegjøring og
midlertidig lagring.



NORTHERN LIGHTS SCOPE

Transport

Flytende CO₂
transportert med skip.



Mottaksterminal

Mellomlagring på land.
Rørledningstransport til
offshore lagringssted.



Permanent lagring

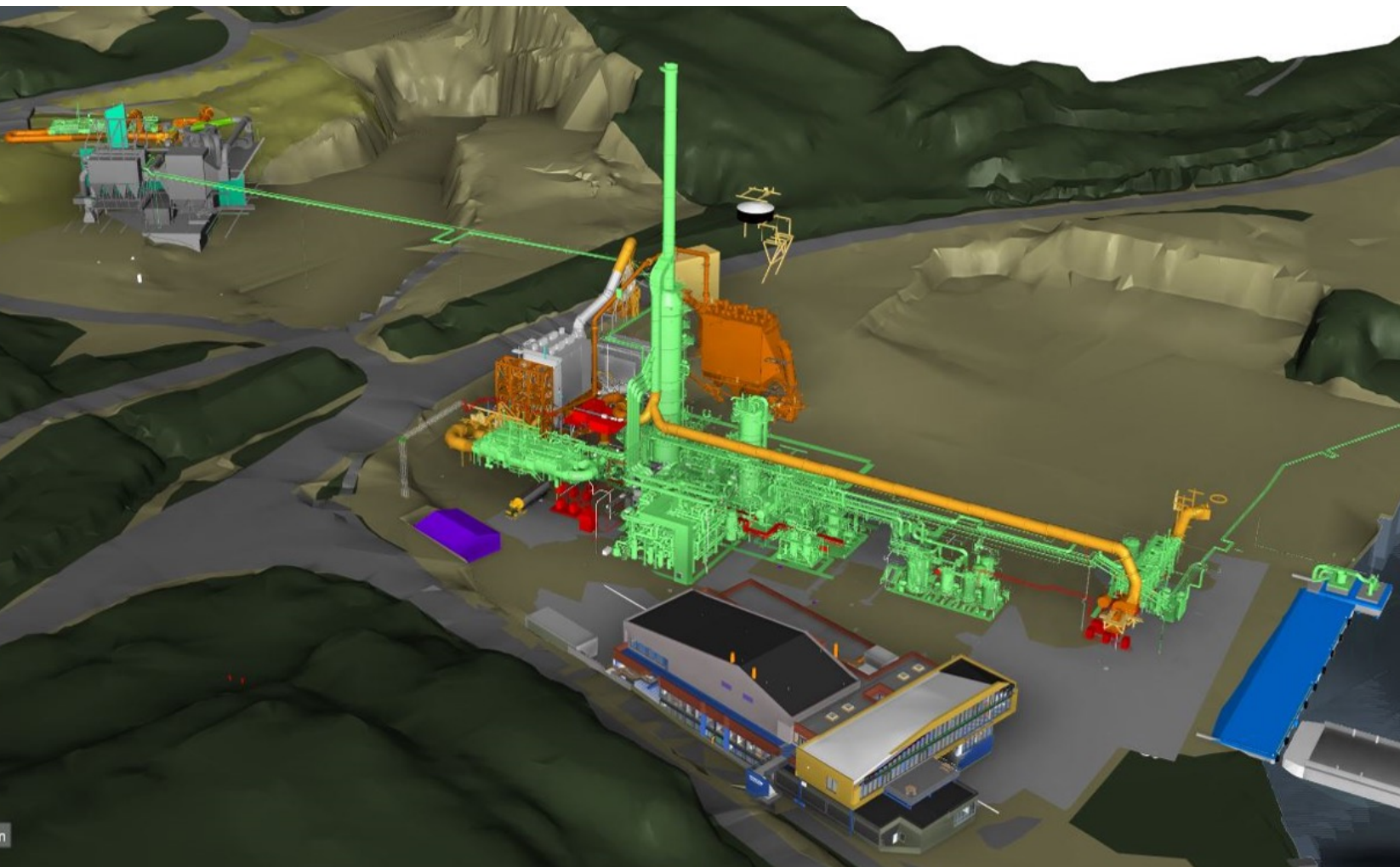
CO₂ injiseres i en saltvannsakvifer.

100 km

2 600 m



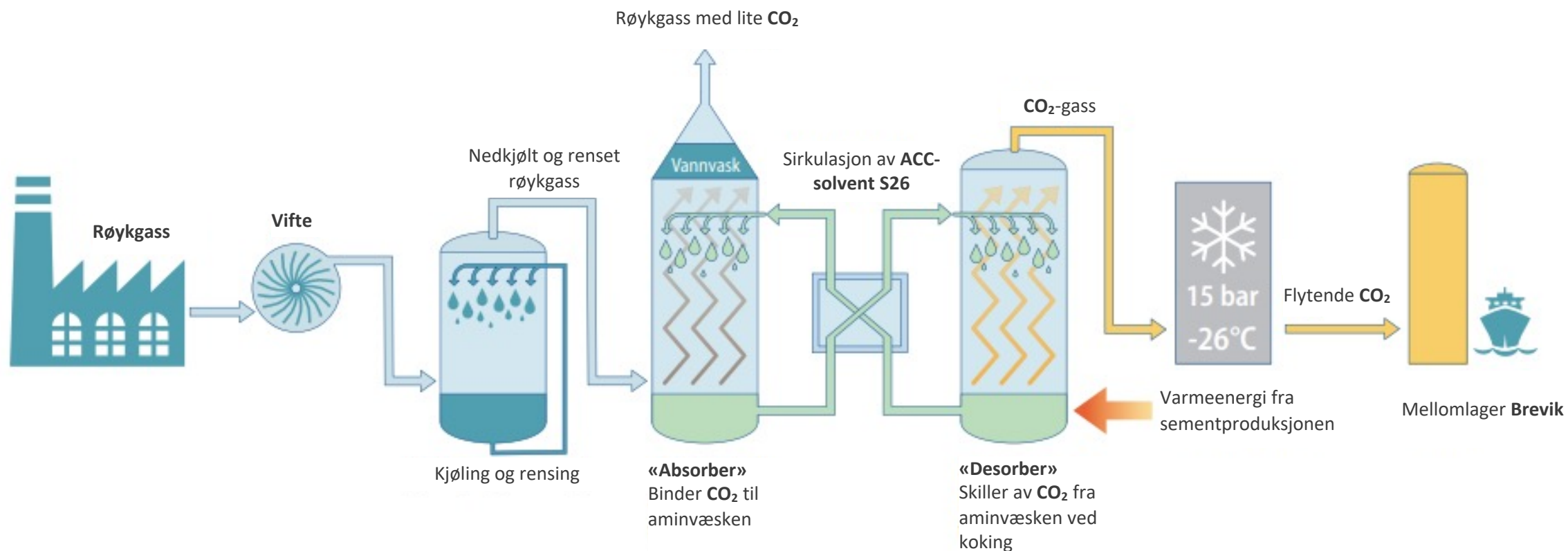
Fakta om fangstanlegget



Tekniske data:

Årlig fangst:	400.000 t
Fangstkapasitet:	55 t/time
Fangstrate:	ca. 50 %
Varmegjenvinning:	46 MW
Oppstart:	Q4 2024
Mellomlager:	5.000 m ³
Skipningsfrekvens:	4 dager
Tilstand, CO ₂ (flytende)	16 bar, -26°

Slik fanger vi CO₂



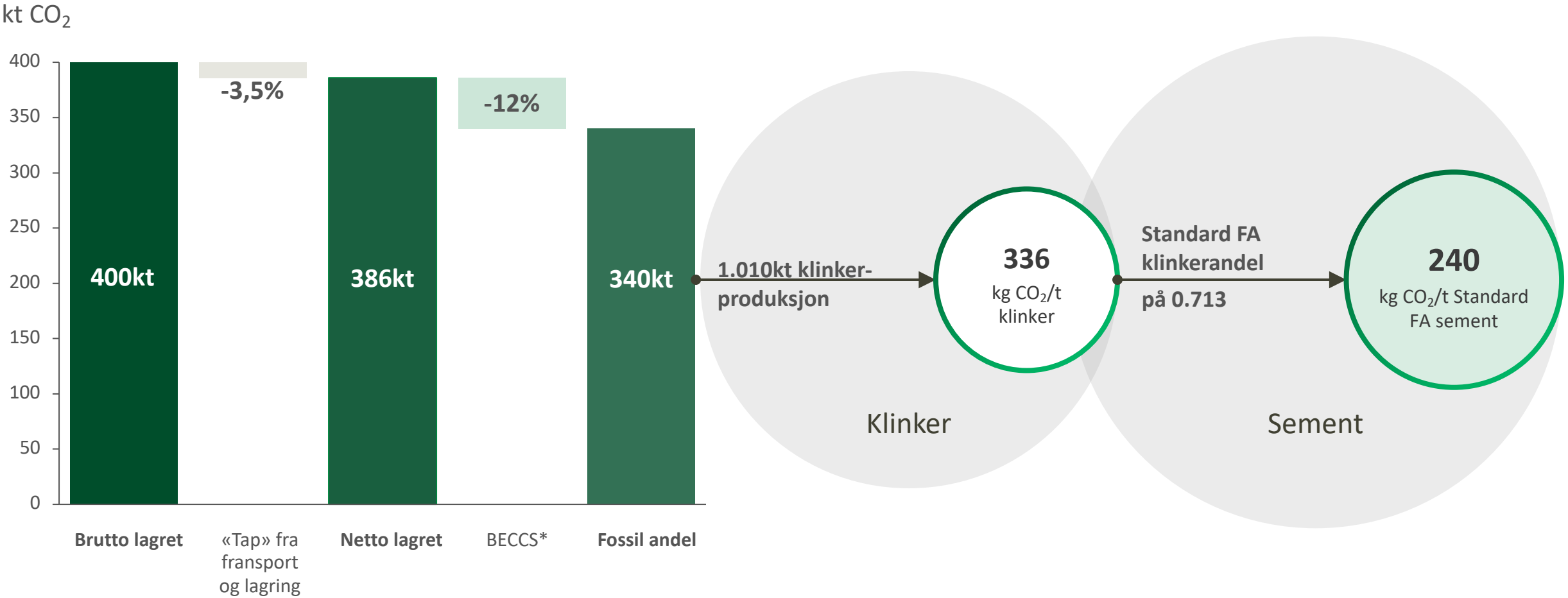
Status for karbonfangstprosjektet

- Prosjektet passerte 66 % ferdigstillelse i august
- Går fra tradisjonell byggefase til installering av prosessanlegget
 - Tungløft-kampanjer høsten 2023
 - Forsyninger av syrefaste rør har blitt forsinket som følge av Ukraina-krigen. Har skapt forsinkelser på 4-5 mnd
- Første utskipning av CO₂ i november 2024





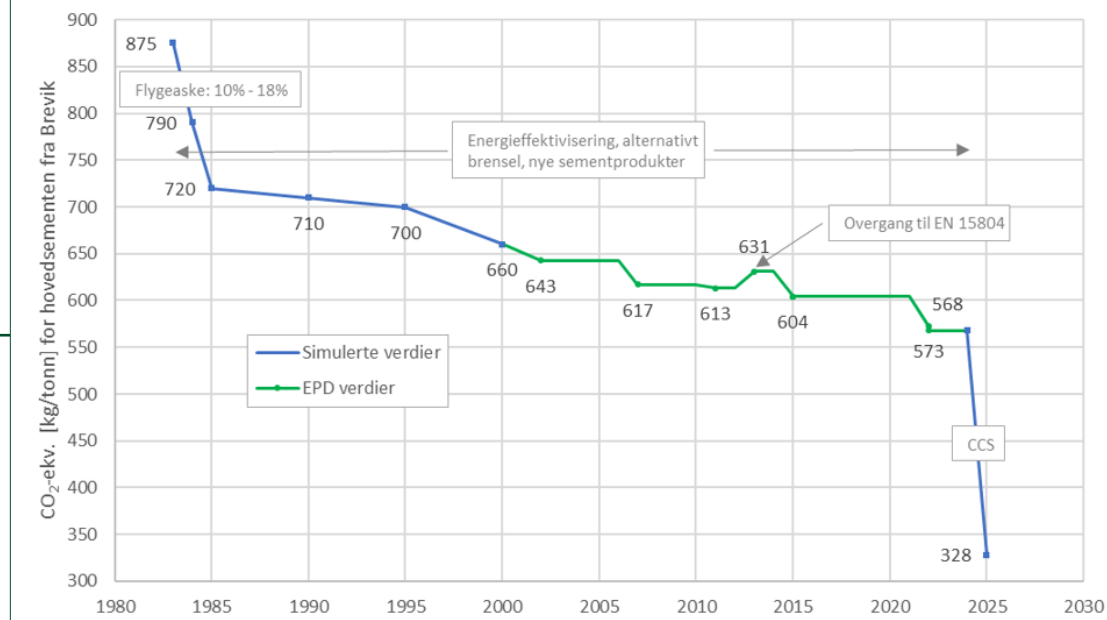
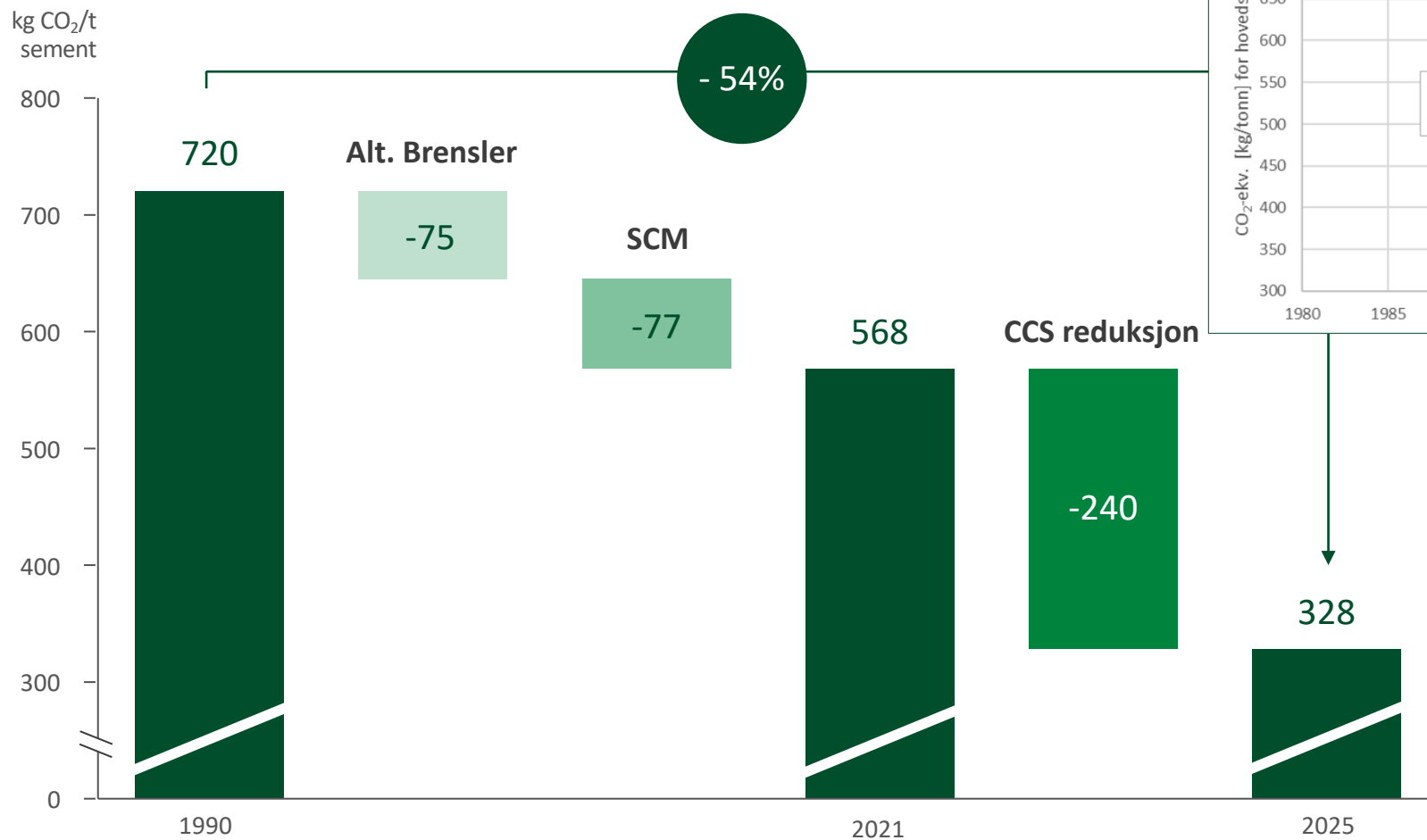
Fossil andel av CCS-reduksjon som allokeres til EPD for Standard FA



*BECCS er biogent karbon (fra biomasse i brenselet). Dette kan ikke tas med som fradrag i EPD-sammenheng



Standard FA – utslippsnivåer



Forutsetninger

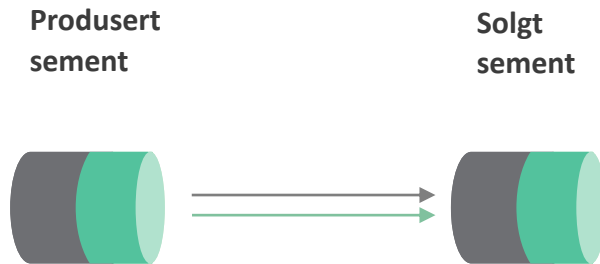
- 50 % fangstrate
- 12 % biomasse i brensel
- 71,3 % klinkerfaktor



Måter å tilskrive CO₂-utslippsreduksjon til sement

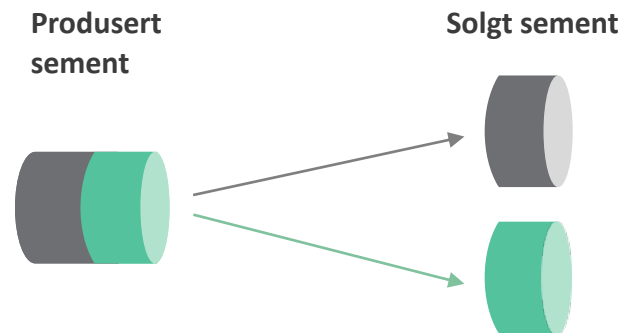
Fysisk allokering

CO₂-reduksjon fordeles jevnt på fabrikkens produktvolumer



Massebalansert

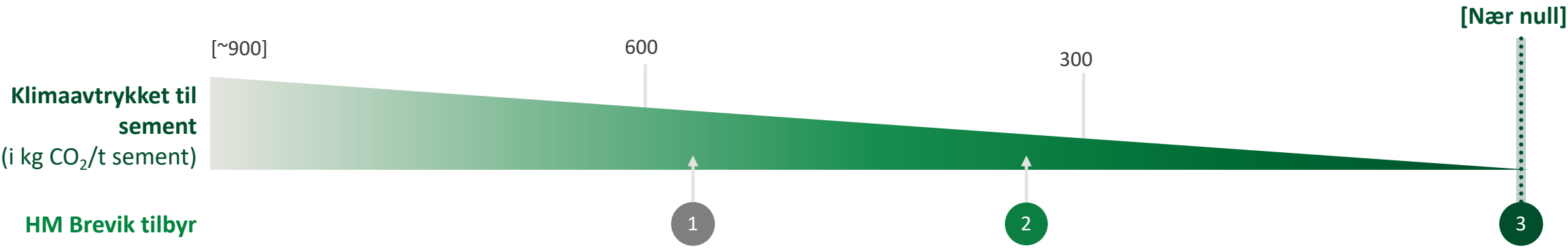
CO₂-reduksjon omfordelles på delvolumer. Summen av redusert CO₂ er den samme på totalvolumet



Massebalansering er en metode som anvendes i flere industrier ref. NS/ISO 22095

- **Elektrisitet:** Et nettverk med energimiks fra fossile- og fornybare kilder. Kunder tilbys strøm med nullutslipp
- **Stålindustrien:** Thyssenkrupp bluemint steel og TATA Zeremis Carbon lite steel er massebalanserte produkter som sertifiseres av DNV
- **Kjemikalieindustrien:** BASF reduserer utslipp ved starten av produksjons-prosessen og allokere reduksjonen til sluttproduktet
- **Heidelberg Materials** massebalansering av klinker er anerkjent av DNV, som også vil revidere bokføringen av CO₂

Vi tilbyr tre karbonvarianter for våre sementer

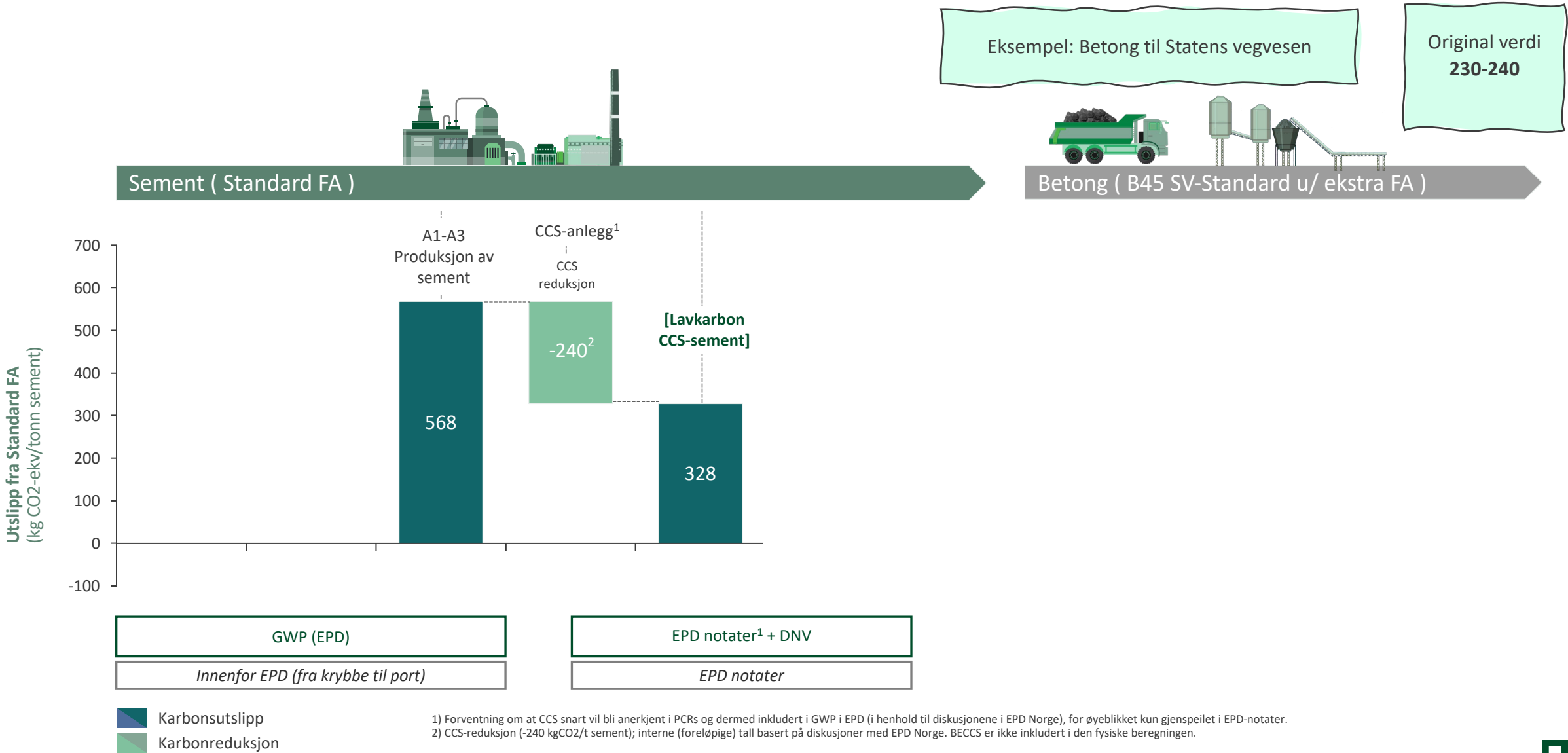


[GWP kg CO₂/t]

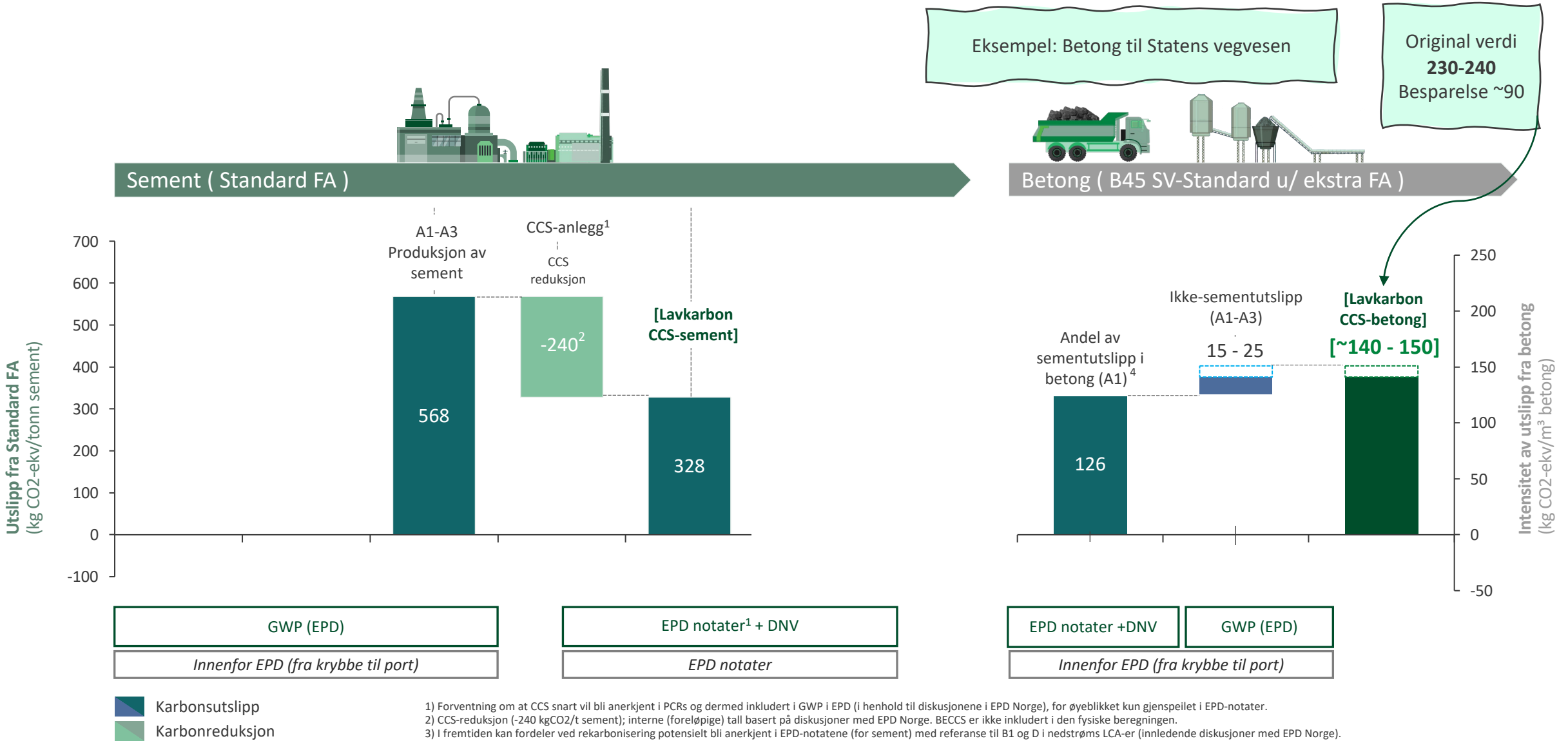
	Dagens		Lavkarbon CCS		Nær null CCS	
Standard FA	1	568	2	328	3	34
Anlegg FA		599		348		34
Industri (CEM II)		663		378		34
Dokumentasjon		EPD (GWP)		EPD ¹ /DNV		EPD ² /DNV



Lavkarbon CCS | Forklaring av CO₂ reduksjon i sement og betong

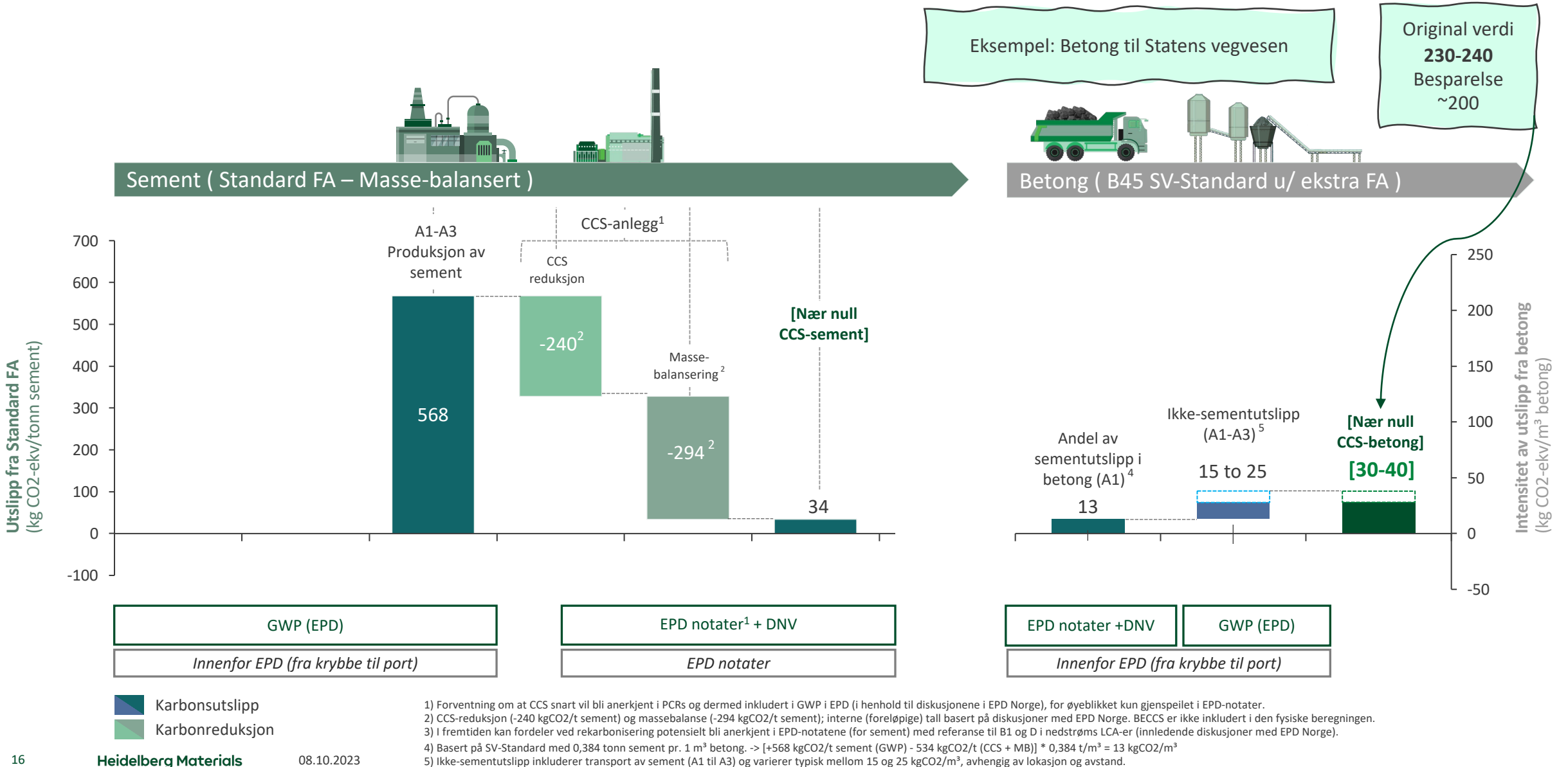


Lavkarbon CCS | Forklaring av CO₂ reduksjon i sement og betong



1) Forventning om at CCS snart vil bli anerkjent i PCR og dermed inkludert i GWP i EPD (i henhold til diskusjonene i EPD Norge), for øyeblikket kun gjenspeilet i EPD-notater.
2) CCS-reduksjon (-240 kgCO₂/t sement); interne (foreløpige) tall basert på diskusjoner med EPD Norge. BECCS er ikke inkludert i den fysiske beregningen.
3) I fremtiden kan fordeler ved rekarbonisering potensielt bli anerkjent i EPD-notatene (for sement) med referanse til B1 og D i nedstrøms LCA-er (innledende diskusjoner med EPD Norge).
4) Basert på SV-Standard med 0,384 tonn sement pr. 1 m³ betong. -> [+568 kgCO₂/t sement (GWP) - 240 kgCO₂/t (CCS)] * 0,384 t/m³ = 126 kgCO₂/m³

Nær null CCS | Forklaring av CO₂ reduksjon i sement og betong



Brevik CCS-sement muliggjør de beste lavkarbonbetongklassene

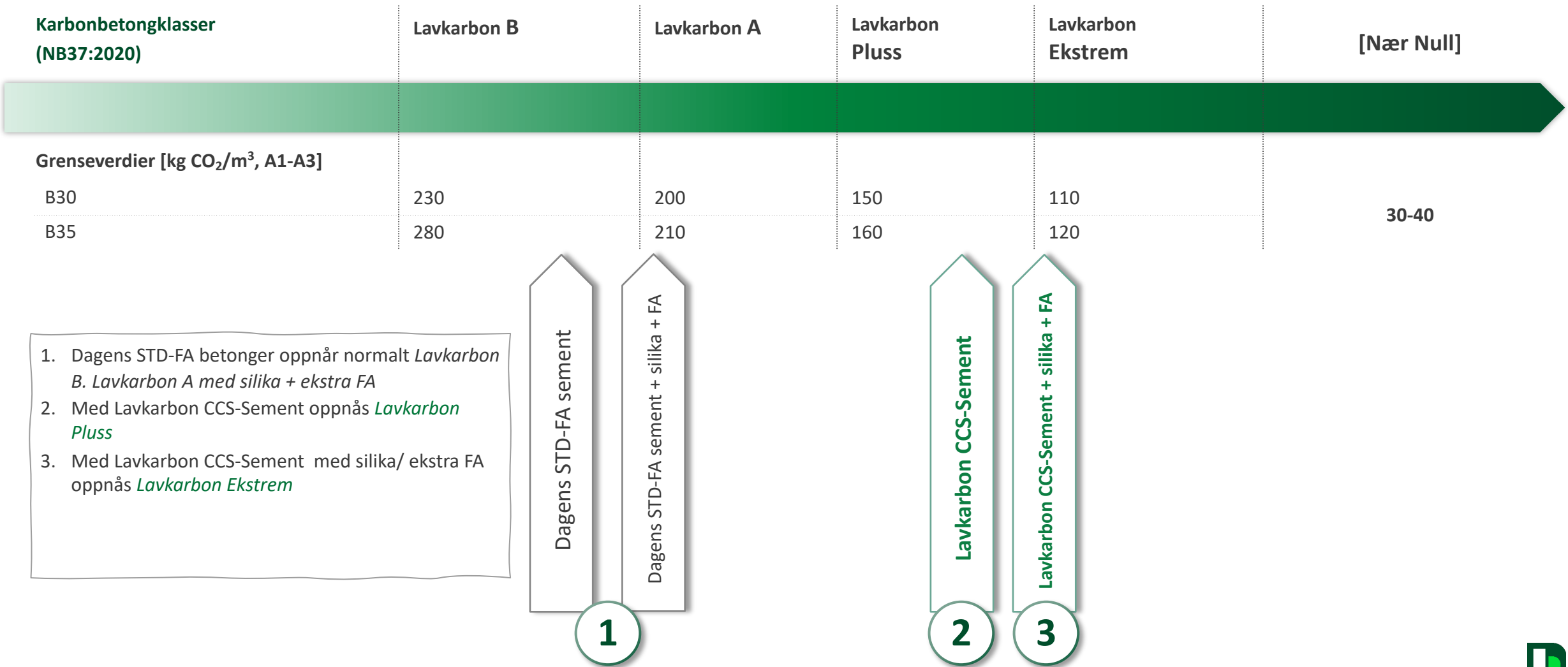
Karbonbetongklasser (NB37:2020)	Lavkarbon B	Lavkarbon A	Lavkarbon Pluss	Lavkarbon Ekstrem	[Nær Null]
Grenseverdier [kg CO ₂ /m ³ , A1-A3]					
B30	230	200	150	110	30-40
B35	280	210	160	120	



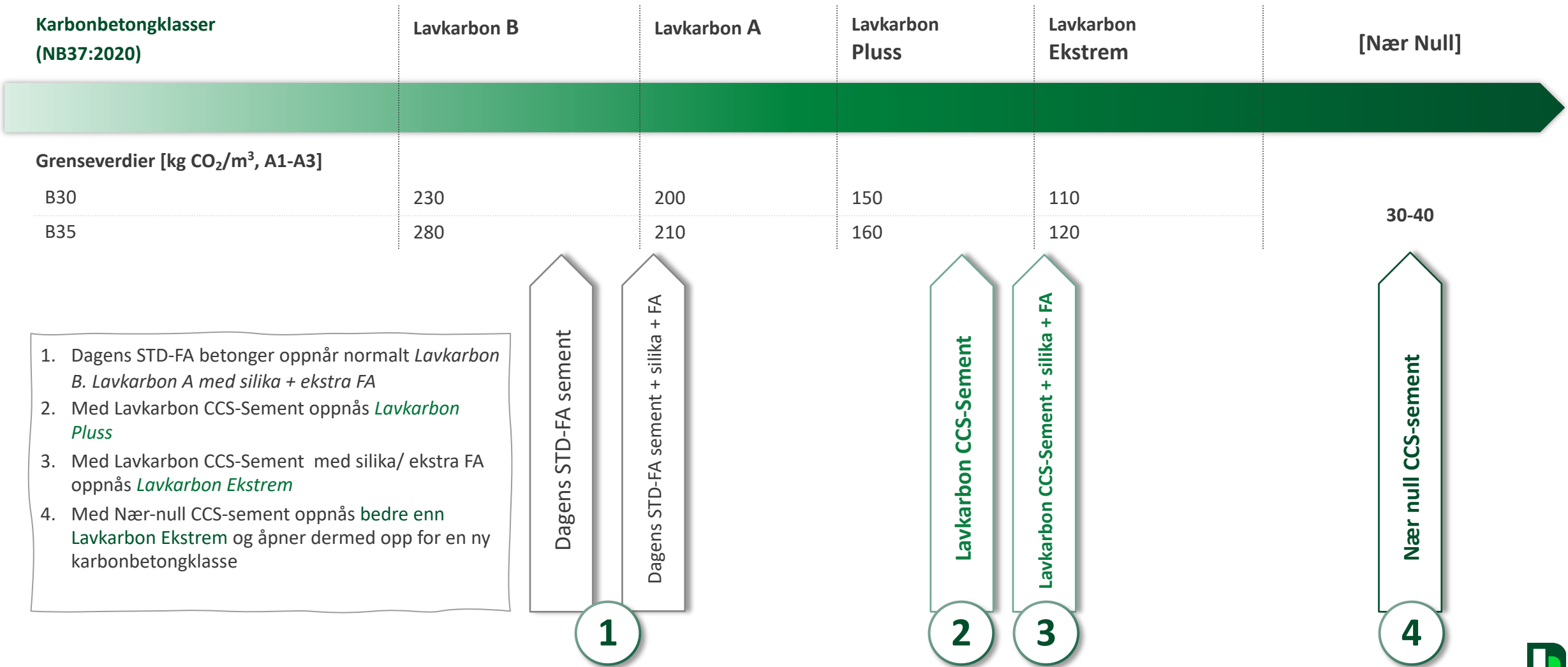
1. Dagens STD-FA betonger oppnår normalt *Lavkarbon B*. *Lavkarbon A med silika + ekstra FA*



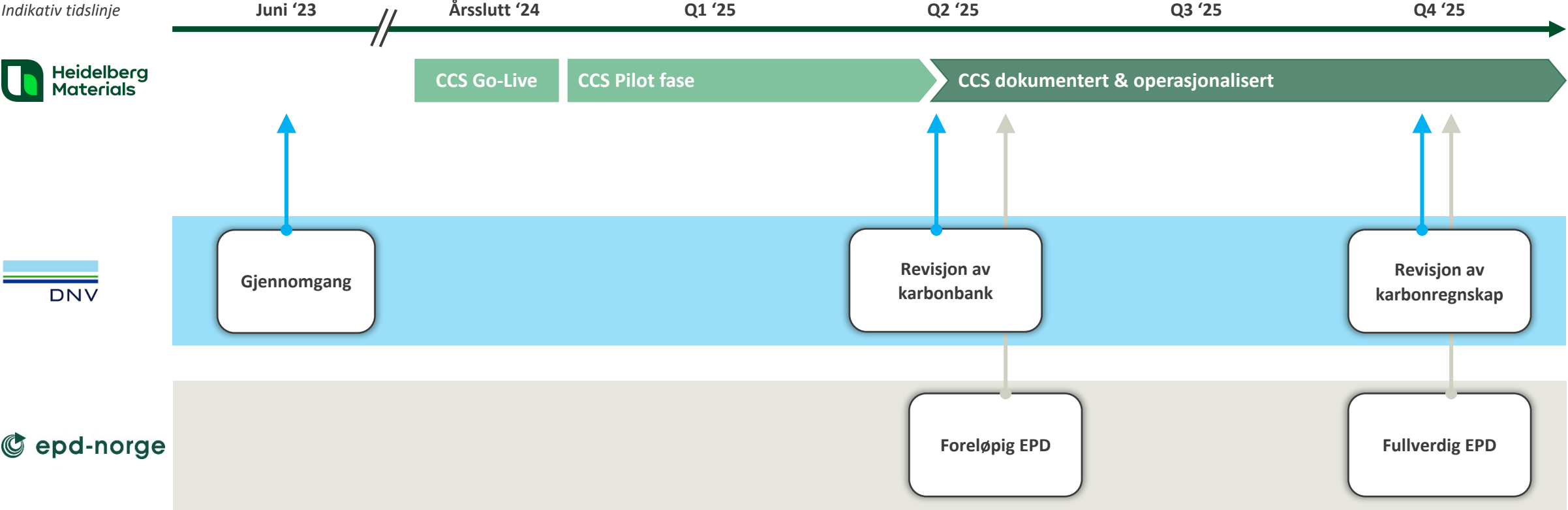
Brevik CCS-sement muliggjør de beste lavkarbonbetongklassene



Brevik CCS-sement muliggjør de beste lavkarbonbetongklassene



DNV | Oversikt over dokumentasjon- og sertifiseringsløp





Heidelberg
Materials