

**FINN**SEMENTTI  
A CRH COMPANY

# Hiilipihit sementit

Ulla Leveelahti  
23.8.2019

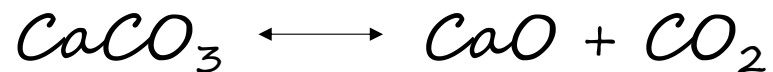


# Hiilipihit sementit

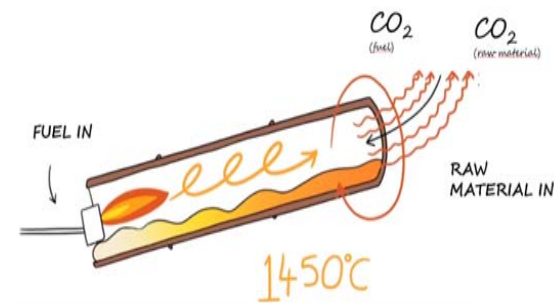
- Miten hiilidioksidi muodostuu
- Nykytilanne ja kehitys tähän mennessä
- Keinot hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen
  - Nykytekniikka
  - Teknologialoikka
- Visio 2050

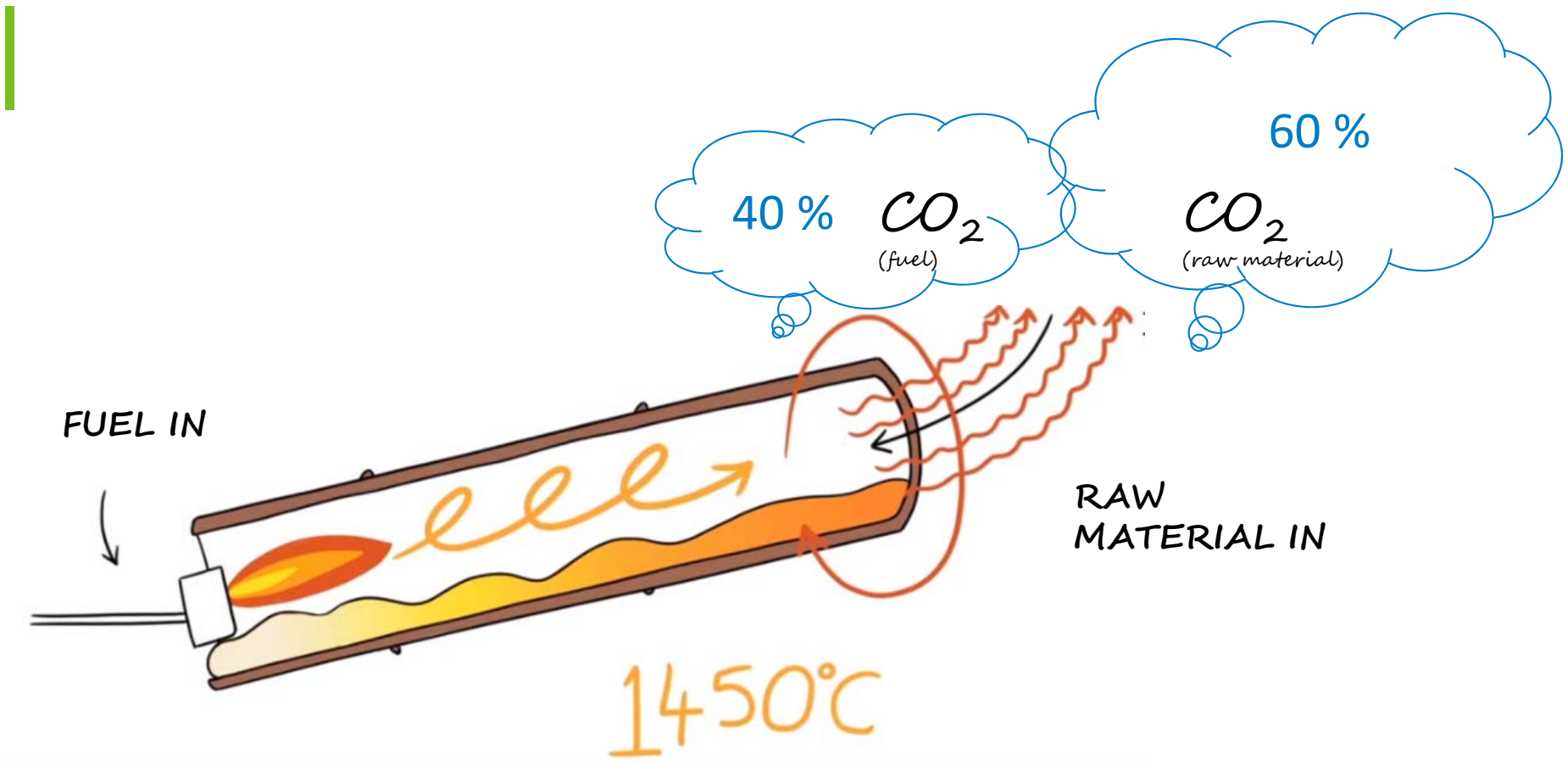
# Hiilidioksidin muodostuminen

1. Kalkkikiven kalsinointi:  
Kemiallinen reaktio, jossa vapautuu hiilidioksidia



2. Kemialliset reaktiot tapahtuvat korkeassa lämpötilassa. Tätä varten tarvitaan polttoaineita, joiden poltosta muodostuu hiilidioksidia.

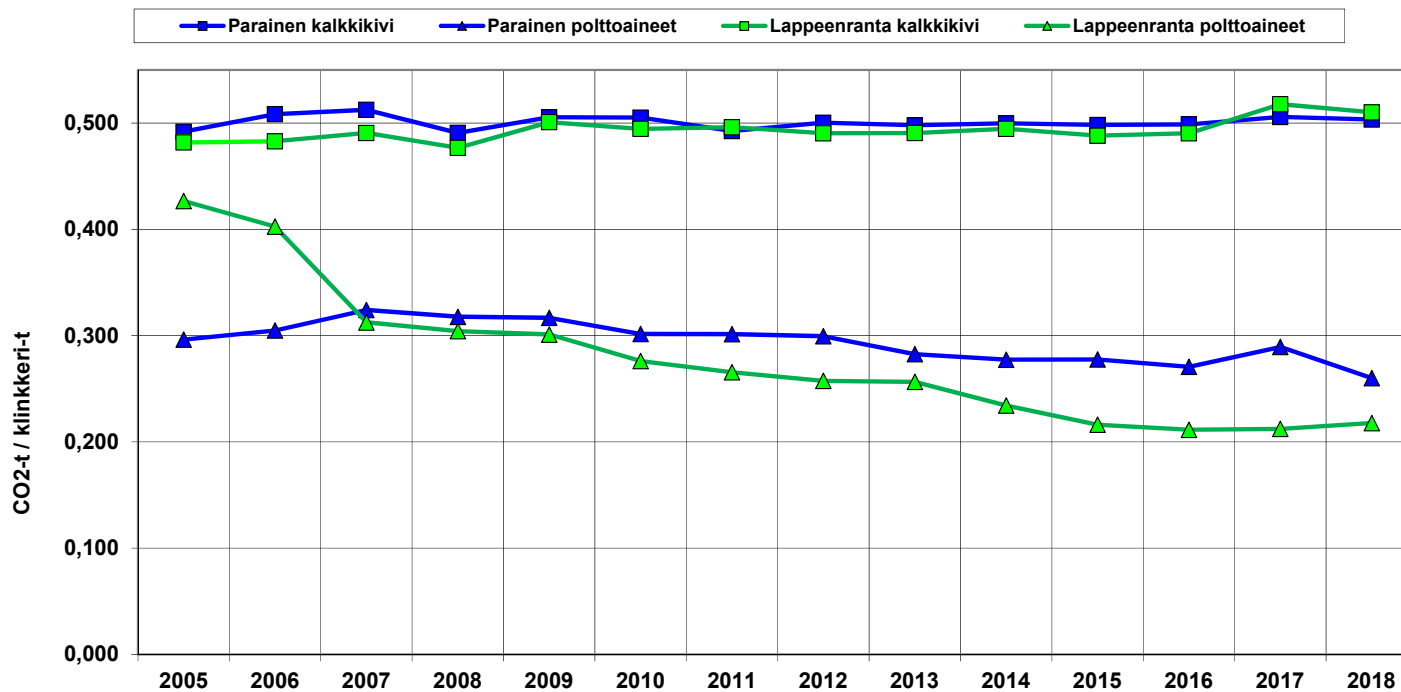




# Keinot hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi

- Kalkkikiven osittainen korvaaminen vaihtoehtoisilla raaka-aineilla. ✓
- Fossiilisten polttoaineiden korvaaminen kierrätyspolttoaineilla, erityisesti biopolttoaineilla. ✓
- Energiatehokkuuden parantaminen. ✓
- Sementtien seostaminen. ✓

# Klinkkerin CO<sub>2</sub>-ominaispäästöt

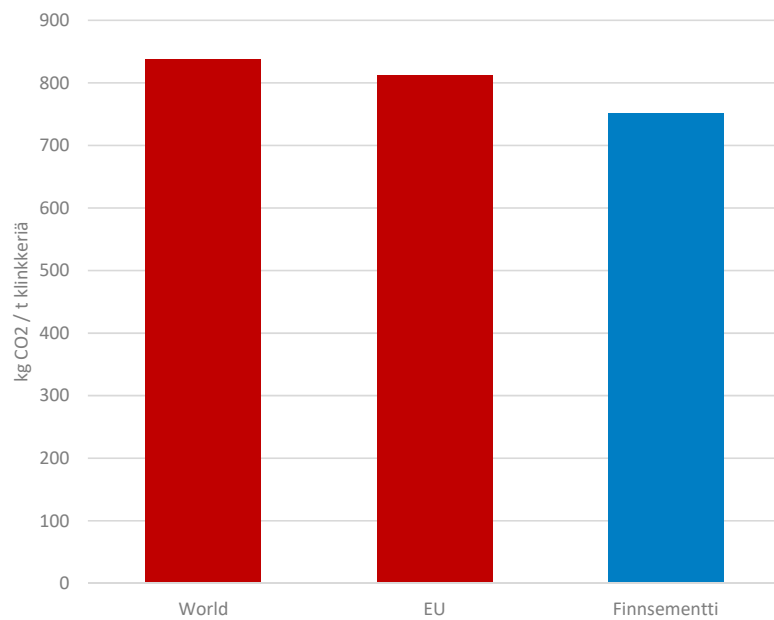


- Vaihtoehtoiset raaka-aineet

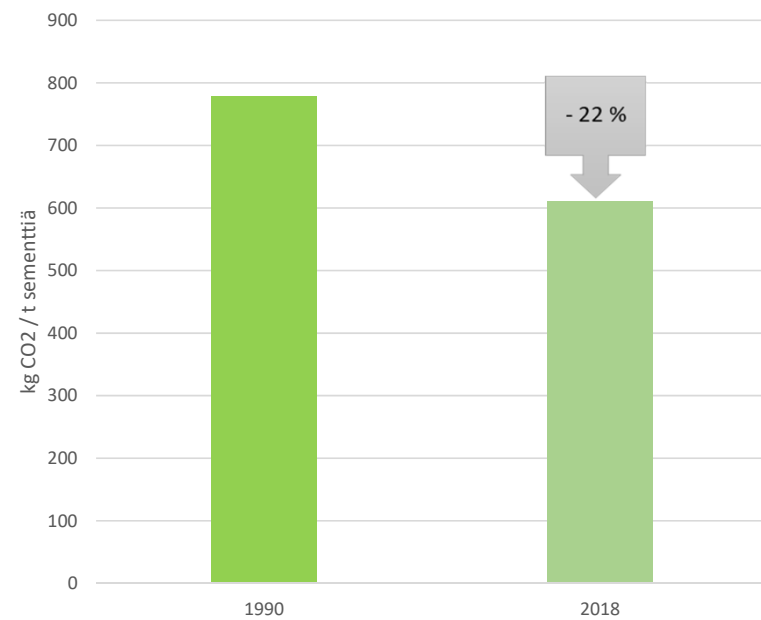
- Biopolttoaineet
- Energiatehokkuus

# Ominaispäästöt

## Klinkkerin ominaispäästöt 2018



## Sementin ominaispäästön kehitys



# Kohti nollahiilipolttoaineita

## Fuel looping

- Hiilidioksidipäästöistä tehdään uutta polttoainetta
- Kasvatetaan levää biomassan tai bionesteiden tuottamiseksi
- Edellyttää hiilidioksidin talteenottoa sementin valmistuksesta
- Valmistettavat polttoaineet toimivat väliaikaisena hiilivarastona

## Kalsinointi sähköllä

- Sähkön tuotanto muuttuu vähähiiliseksi
- Korvataan polttoaineet sähköllä
- Tuotetaan tarvittava lämpöenergia sähköllä
- Tutkittavia menetelmiä plasma, mikroaallot ja induktio

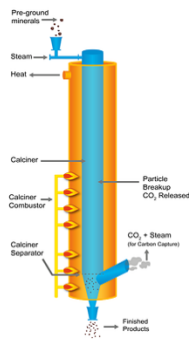
Päästövähennyspotentialiaali on merkittävä,  
polttoaineiden osuus päästöistä on 30-40 %



# Teknologiaoikka

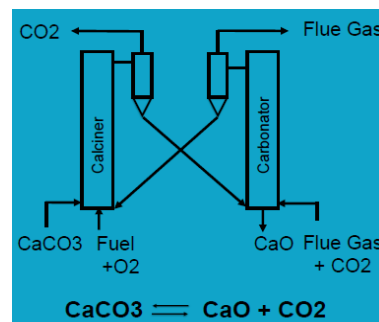
## LEILAC

- Poltosta syntyvät savukaasut ja kalkkikivestä vapautuva hiilidioksidi pidetään erillään toisistaan
- Näin saadaan hyvin puhdasta hiilidioksidia, joka mahdollistaa hyötykäytön ja varastoinnin
- Pilottilaitos Lixhe, Belgia



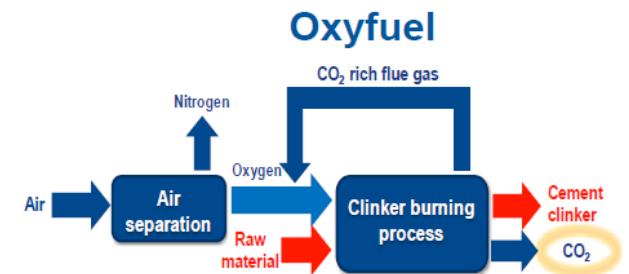
## CLEANER

- Carbon looping
- Uudenlainen kalsinaattori, jossa hiilidioksidin talteenotto tapahtuu syklisellä kalsinoinnilla ja kalsiumoksidia sisältävän sorbentin uudelleen karbonatisoitumisella
- Pilottilaitokseksi valittu Vernasca, Italia



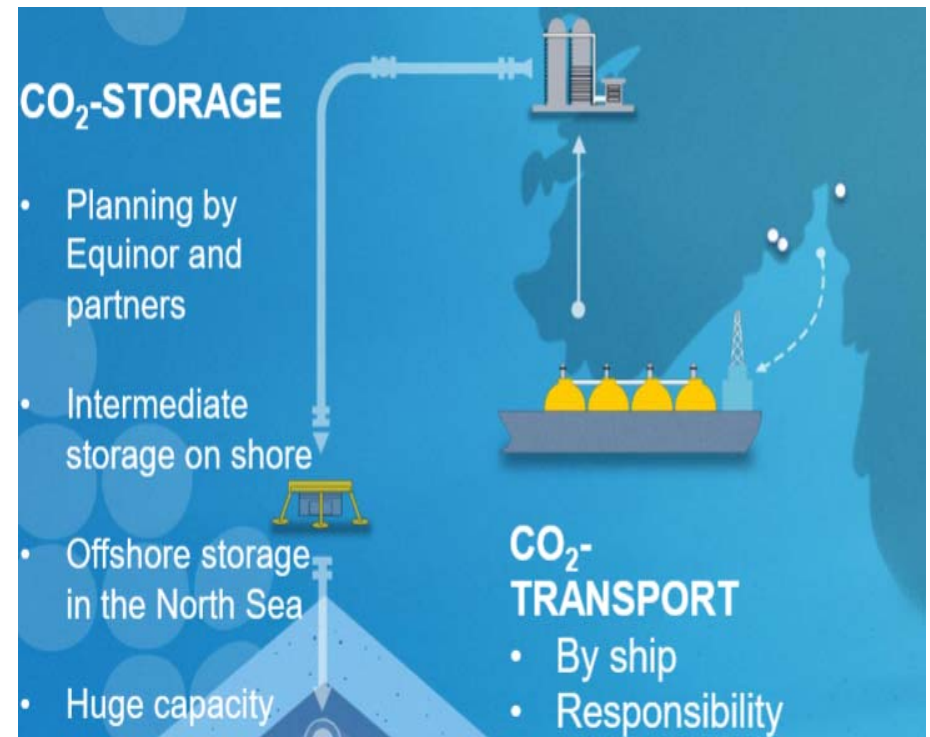
## OXYFUEL

- Polttoaineet poltetaan käyttäen ilman sijasta puhdasta happea
- Pilottilaitokset valittu Colleferro, Italia ja Retznei, Itävalta

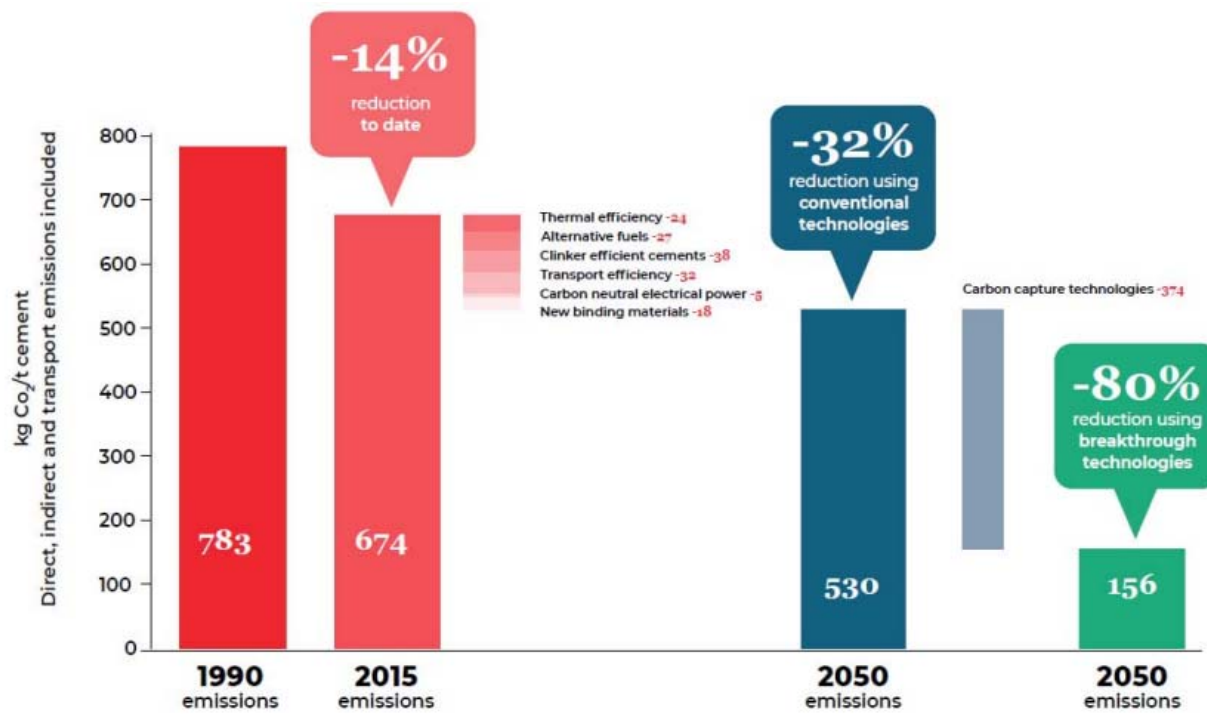


# Hiilidioksidin talteenotto ja varastointi

- Brevikissä (Norja) valmistellaan maailman ensimmäistä tehdasmittakaavaista hiilidioksidin talteenottoa sementtitehtaalla
- Suunnitelmissa on aloittaa hiilidioksidin varastointi vuonna 2024
- Varastointipaikka olemassa oleva öljynporauskenttä Pohjanmerellä



# Sementtiteollisuuden tiekartta 2050

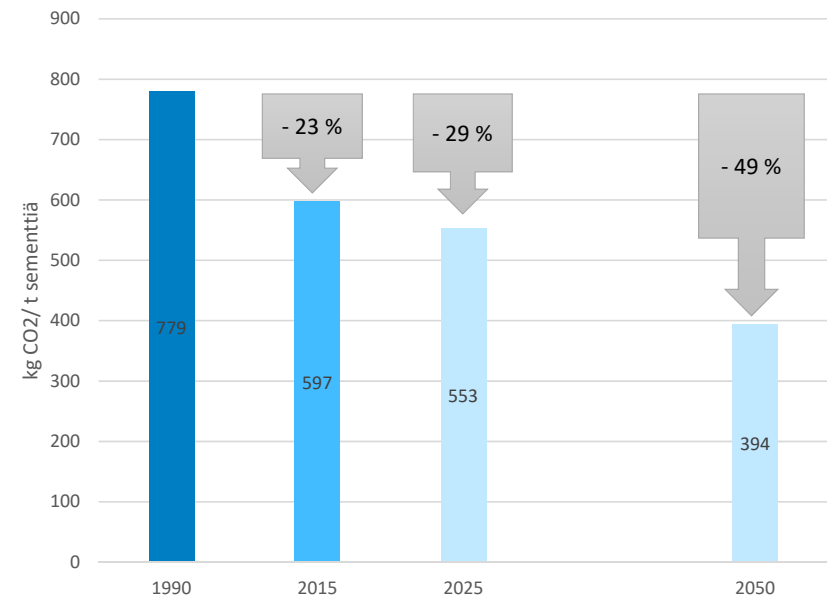


Source: ECRA and CEMBUREAU own calculations

Note: Other technologies (e.g. electrical efficiency, alternative raw materials) not displayed as long term reduction potentials are severely limited

# Finnsementin tiekartta

- 5-vuotissuunnitelma sisältää toimenpiteet 2020-2024
- Visio 2050 on saavutettavissa nykytekniikalla
- Teknologialoikka mahdollistaa tätä kovemmat tavoitteet



Kiitos!

[www.finnsementti.fi](http://www.finnsementti.fi)



**FINNSEMENTTI**  
A CRH COMPANY