

# Vähähiilisen betonin tiekartta

Jouni Punkki, prof.

Aalto-yliopisto



**betoni**



Vähähiilisyysluokitus

# Vähähiilisen betonin tiekartta

## Tarkasteltavat vaihtoehdot

- **Kartoitettu eri vaihtoehdot betonin CO<sub>2</sub>-päästöjen vähentämiseksi**

- Kaikkiaan 16 vaihtoehtoa analysoitu
- Vertailukelpoisena yksikkönä: kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>-concrete

- **Eri analyyseja**

- CO<sub>2</sub>-päästövähennysmahdollisuudet (2030, 2040 ja 2050)
- Toteutumisriskit ja kustannusvaikutukset (suuntaa-antavia)
- Eri tasoilla:
  - a) Suomen betoniteollisuus keskimäärin
  - b) Tuoteryhmittäin (valmisbetoni, elementin ja betoniteuotteet)
  - c) Yksittäiset yritykset

- **Rajoitutaan**

- Vaiheisiin A1...A3
- Vain CO<sub>2</sub>-päästöt, ei huomioida talteenotetun CO<sub>2</sub>:n varastointia tai hyötykäyttöä, ei myöskään muita kestäväen kehityksen näkökulmia

- **Ohjausryhmä:**

- Jussi Mattila, Betoniteollisuus ry
- Jani Kemppainen, Talonrakennusteollisuus ry
- Mirva Vuori, Betoniyhdistys ry
- Ulla Leveelahti, Finnsementti Oy
- *Mika Tulimaa, Rudus Oy*
- *Vesa Anttila, Betset Oy*
- *Esa Heikkilä, Lujabetoni Oy*

# Tarkasteltavat vaihtoehdot

## SEMENTIN VALMISTUS

- Sementtien seostaminen
- Energiatehokkuus ja raaka-aineet
- Vähäpäästöinen energia ja sähköinen kalsinointi
- CO<sub>2</sub>-talteenotto

## BETONIN VALMISTUS

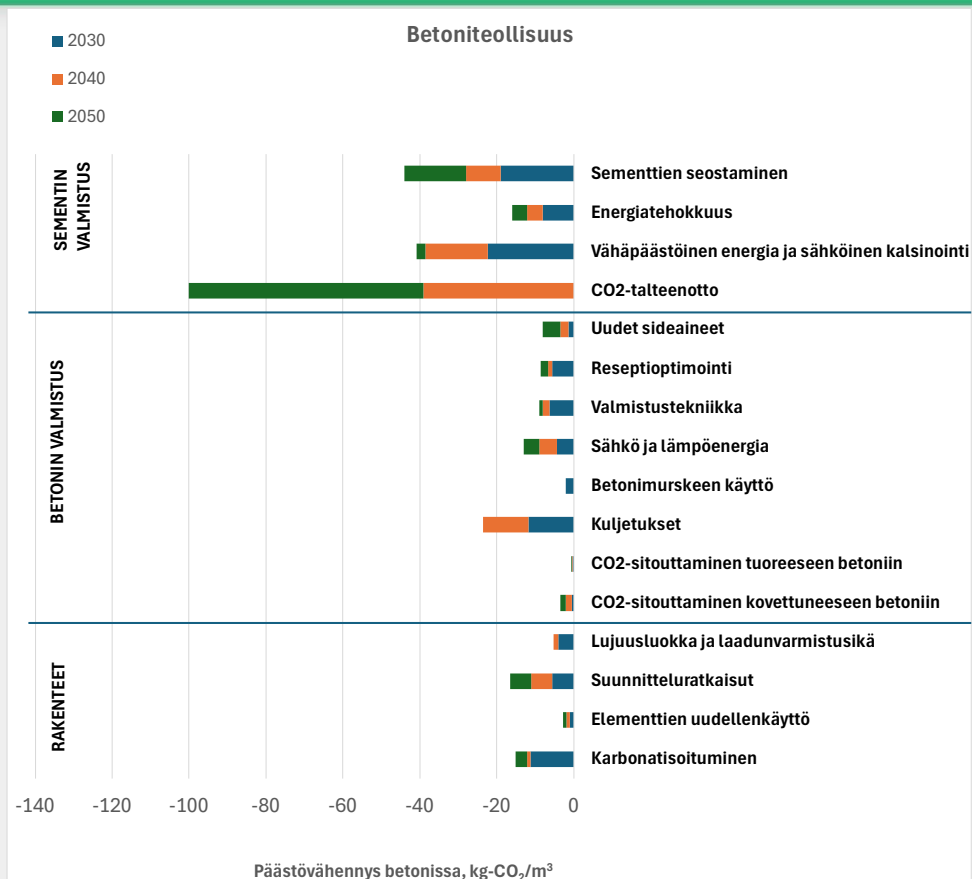
- Uudet sideaineet
- Reseptioptimointi
- Valmistustekniikka
- Sähkö- ja lämmitys-energia
- Betonimurskeen käyttö
- Sementin ja kiviainesten kuljetus
- CO<sub>2</sub>:n sitouttaminen tuoreeseen betoniin
- CO<sub>2</sub>:n sitouttaminen betoniin kovettumisen aikana

## RAKENTEET

- Lujuusluokka ja laadunvarmistusikä
- Suunnitteluratkaisut
- Elementtien uudelleenkäyttö
- *Karbonatisoituminen*

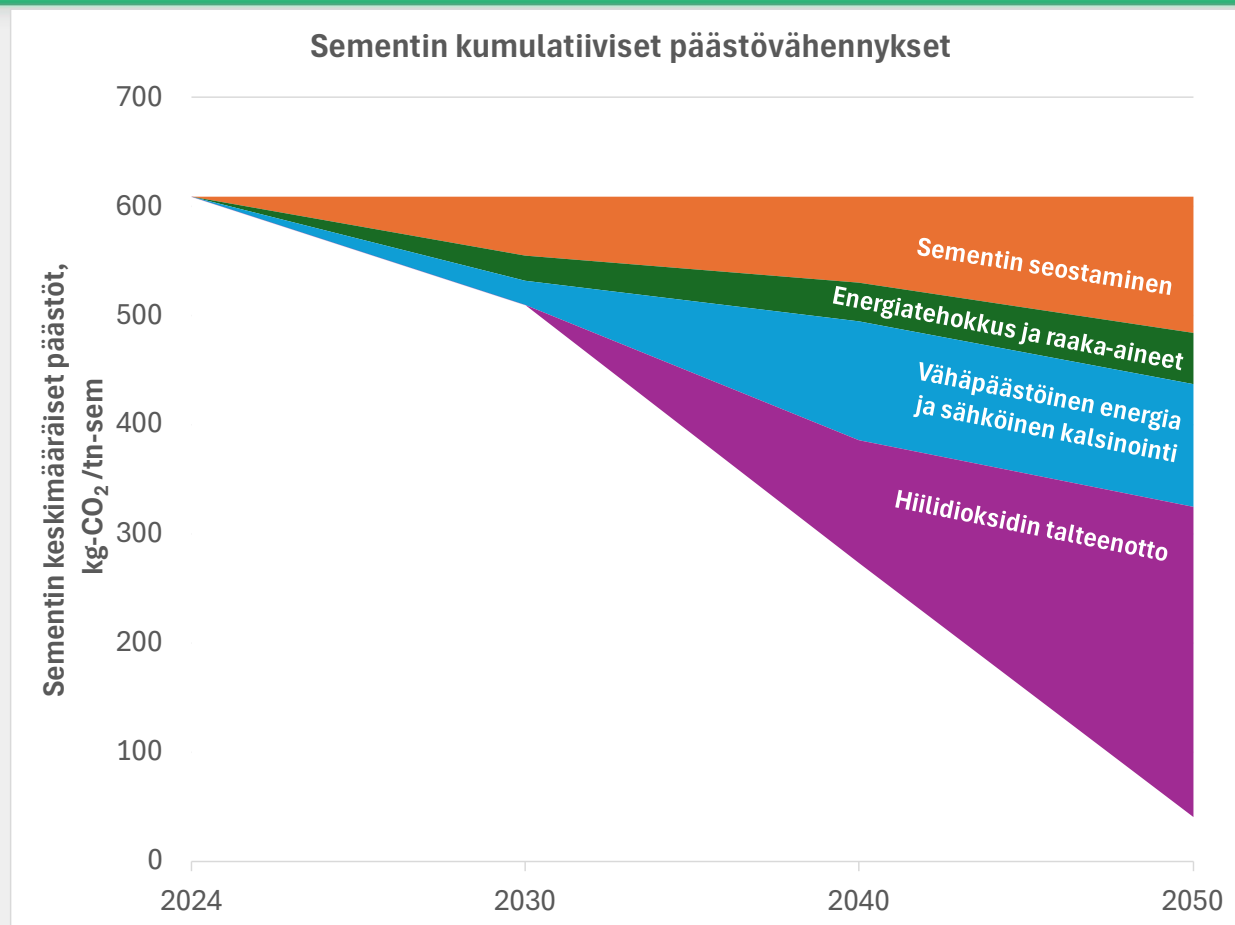
# Betoniteollisuus 2030-2040-2050

## Päästövähennyspotentiaalit



- Koko betoniteollisuuden keskiarvo
- Sementtiteollisuus dominoi
  - CO<sub>2</sub>-talteenotto #1
  - Seossementit #2

# Sementin päästöjen arvioitu kehittyminen



- Sementin päästöt voidaan saada lähelle nollaa-> Siten myös betonin päästöt olisivat hyvin matalat
- Ennen vuotta 2030 mahdollisuudet rajalliset, lähinnä seossementtien nykyistä laajamittaisempi käyttö

# Yksittäisten yritysten päästövähennyspotentialit

- Selkeästi nähtävissä toimenpiteitä, joiden vaikutukset koko betoniteollisuuden kannalta pieniä, mutta merkittäviä yksittäisten yritysten kannalta
- Tarkasteltu yksittäisten yritysten päästövähennysmahdollisuuksia tuoteryhmittäin
  - Oletuksena että yritys panostaa päästövähennyksiin, siten vähennykset ovat selvästi suurempia kuin koko betonialalla tai tuoteryhmässä keskimäärin

# Yksittäinen yritys – Valmisbetoni

## Päästövähennyspotentialit

**A!**

Aalto-yliopisto  
Insinööritieteiden  
korkeakoulu

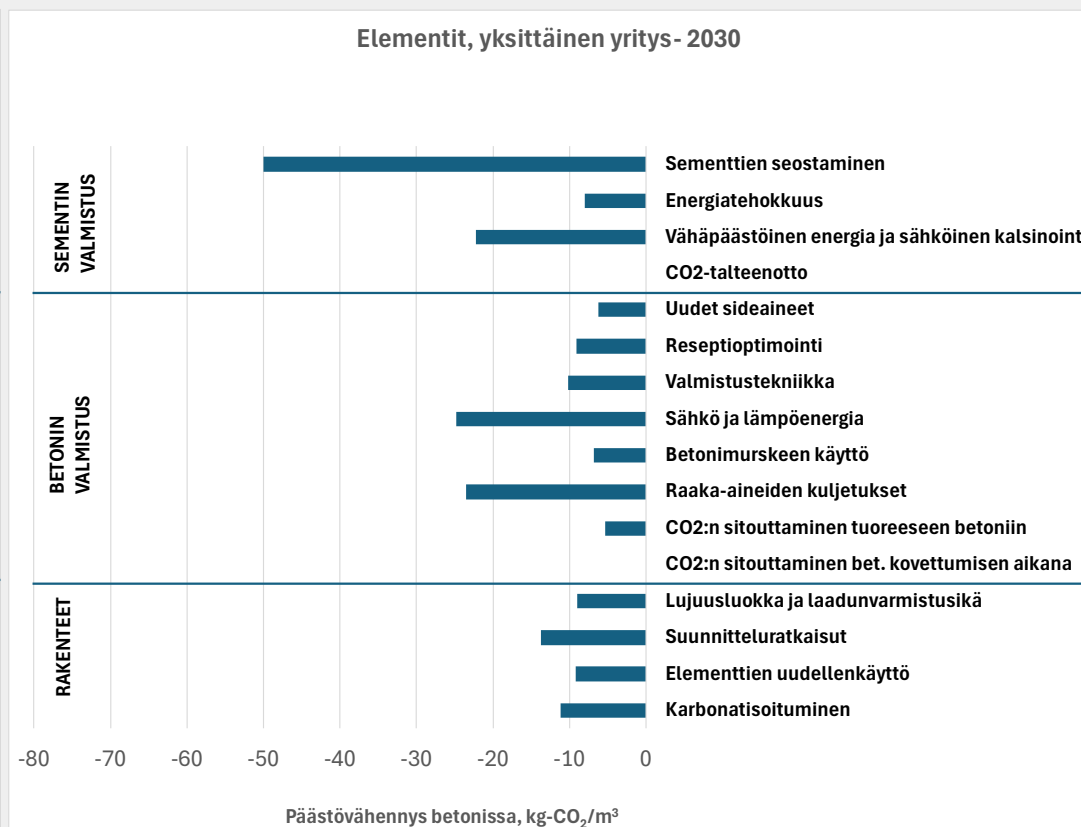
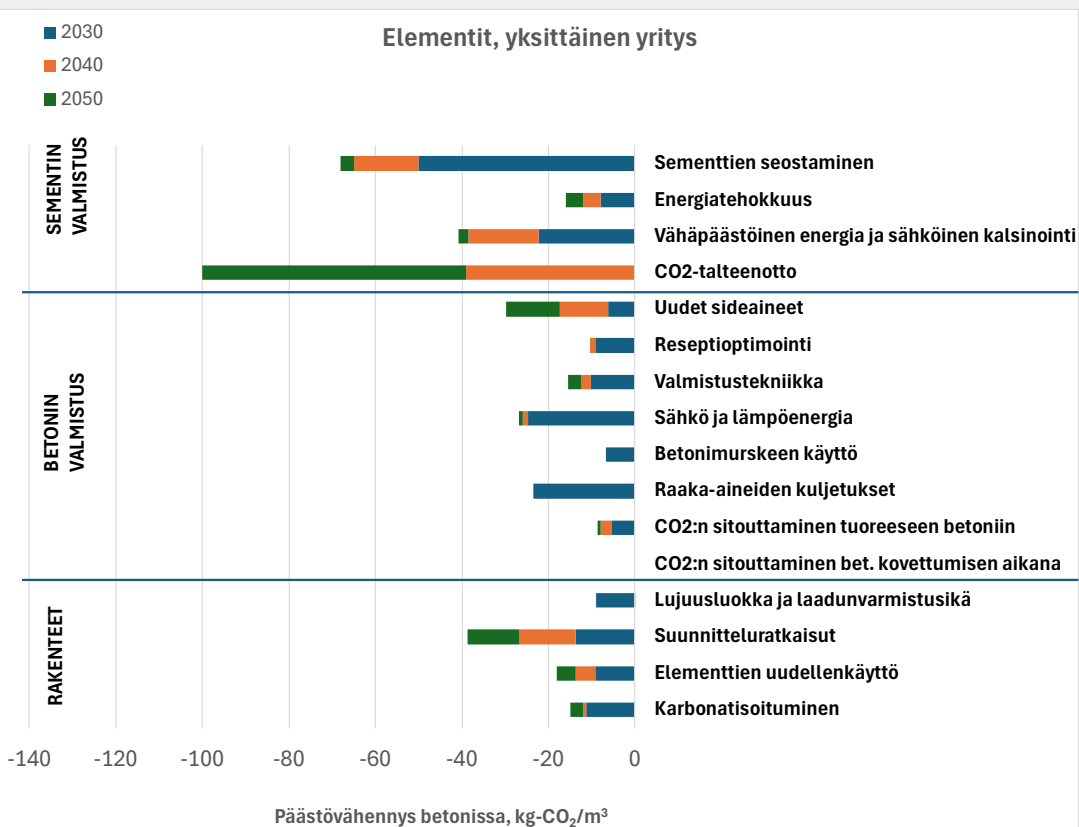
**betoni**

**by**

| Vähähiilisyysluokitus

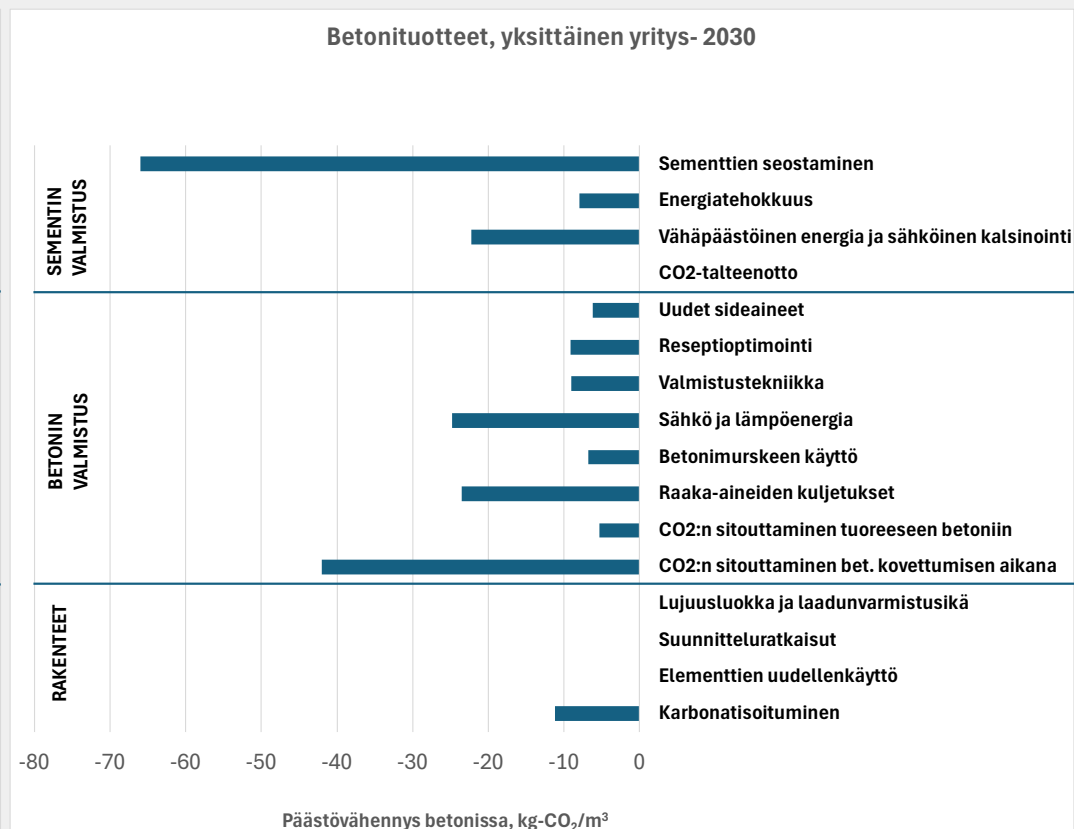
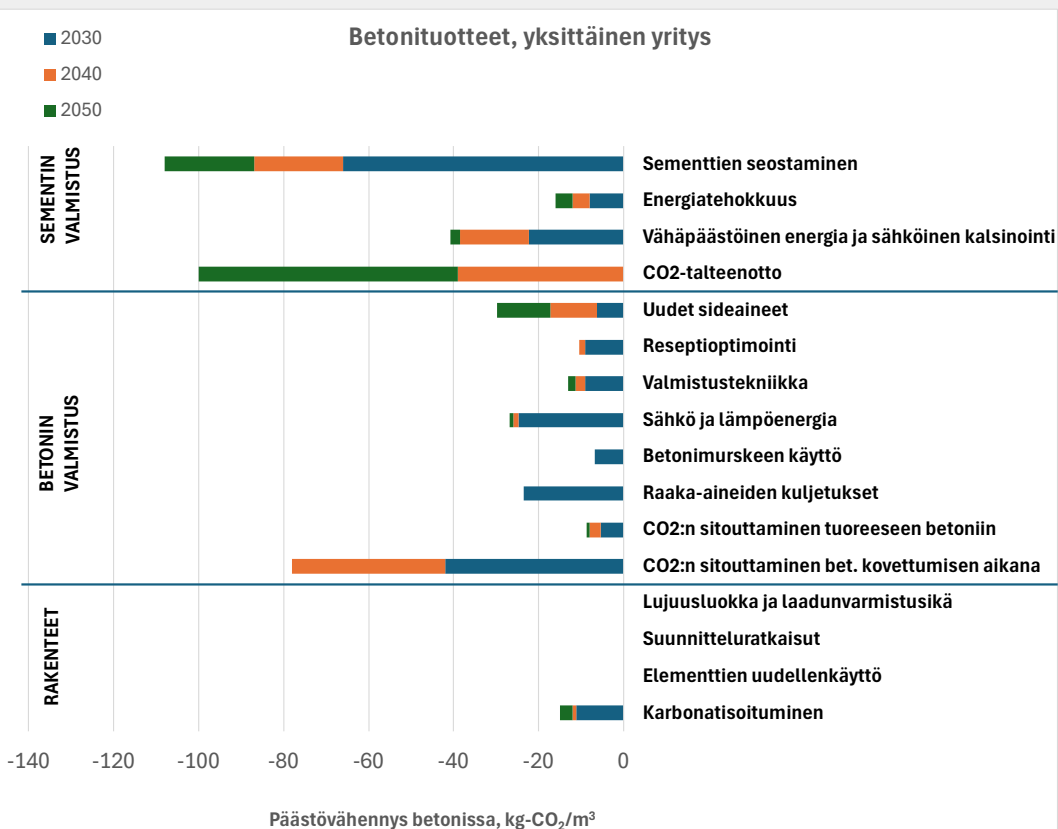
# Yksittäinen yritys – Elementit

## Päästövähennyspotentiaalit



# Yksittäinen yritys – Betonituotteet

## Päästövähennyspotentialit



# Yhteenveto

- **Betonin päästöt on mahdollista saada hyvin alhaisiksi ja jopa nollatasolle**
  - Kuitenkin merkittäviä kustannusvaikutuksia
- **Sementit isot päästövähennykset vasta 2040-2050**
- **Lyhyellä aikavälillä (-> 2030) on tehtävä muita toimenpiteitä päästöjen vähentämiseksi**
  - Seossementtien käyttöä voidaan lisätä nopeastikin
  - Muita toimenpiteitä tarvitaan myös kun talteenotto on käytössä. Talteenoton kustannukset ovat korkeita, hyödynnettävä myös kaikki muut potentiaaliset mahdollisuudet päästövähennyksiin
- **Sementin valmistuksen lisäksi myös useita muita päästövähennysmahdollisuuksia**

An aerial photograph of a large, curved concrete dam. To the left of the dam is a deep blue reservoir. To the right is a bright green field, possibly a golf course, surrounded by dense green forest. The dam itself is a massive concrete structure with a road on top. The surrounding landscape is rugged and rocky in some areas, and heavily forested in others.

# KIITOS

Jouni Punkki, prof.  
Aalto-yliopisto