

---

# Biomasse bundaske i beton

---

Erhvervs ph.d.

**“Substitution of natural aggregates in concrete applications”**

COWI & DTU

Anders Hedegaard Jensen

---

# Overblik

---

COWI



/nnovationsfonden

*E*mineral a/s

COWIfonden



## Projektgrundlag

### Finansiering

- COWIfonden, Innovationsfonden
- Tunnels and Underground Infrastructures (COWI)

### Vejledere

- DTU Sustain – Prof. Lisbeth Ottosen
- COWI – Dr. Ing. Carola Edvardsen & MSc Anders Haumann

### Eksterne partnere

- Emineral A/S, HOFOR

### Kandidaten:

- Civilingeniør (DTU), Aarsleff (4 år), COWI (2 år)

COWI

# Problemet



## Sandmangel

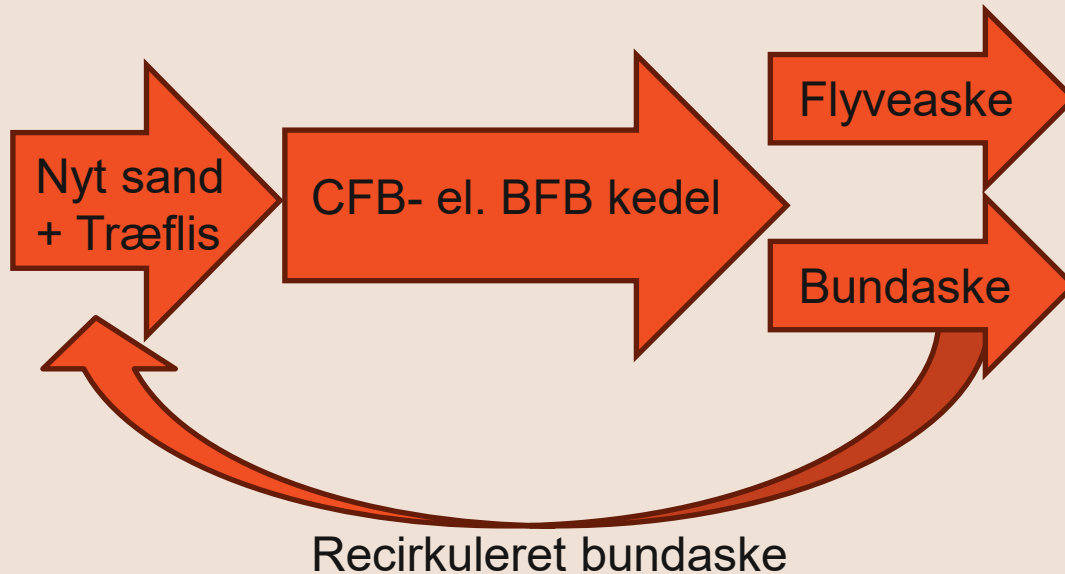
- Mindre lokalt materiale → Øget CO<sub>2</sub> og tung transport
- Mere import → Mindre selvforsyning
- Placering af ressourcer
- Ikke fornybar

## Biprodukt

- Biprodukt fra biomasse-fyrede CFB-kedler
- Produktion af flyve- og bundaske
- Ressource med større potentiale end nuværende brug (jordforbedring)



# Fluidized bed-kedler

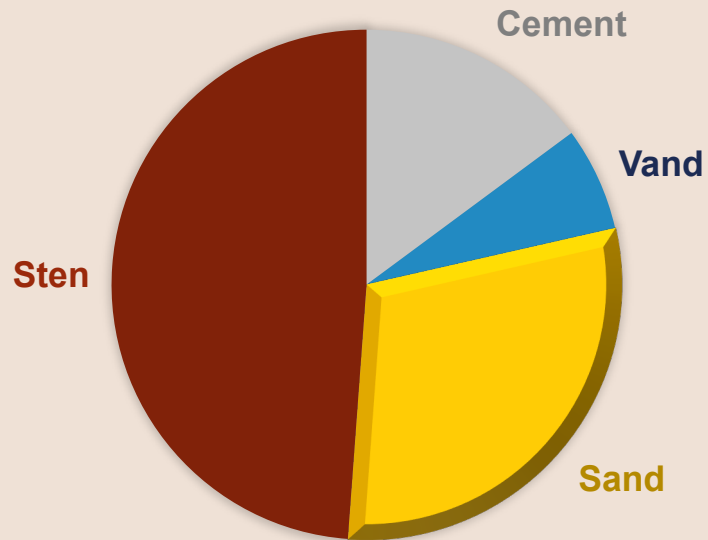


Årlig produktion, ca. 13.000 ton

- Asnæsværket (BFB, Ørsted)
- Amagerværket (CFB, HOFOR)
- Fynsværket (BFB, Fjernvarme Fyn)
- Esbjerg (BFB, Din Forsyning)
  
- Bundaske: Sand fra forbrændingen

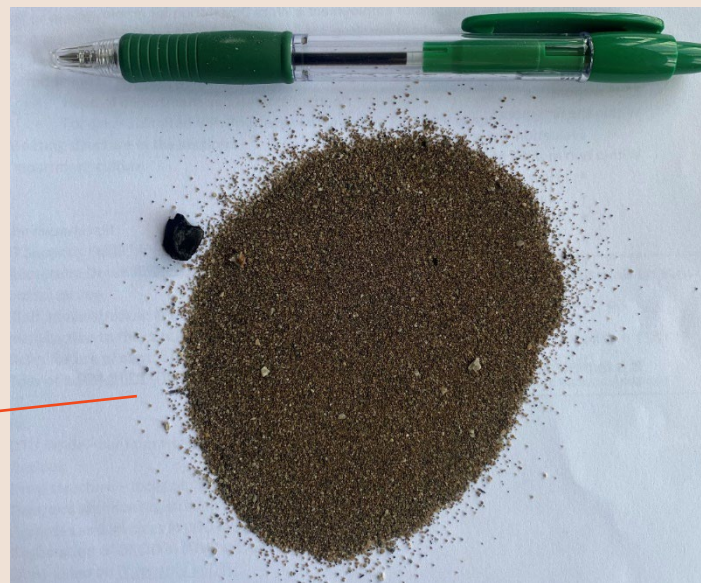
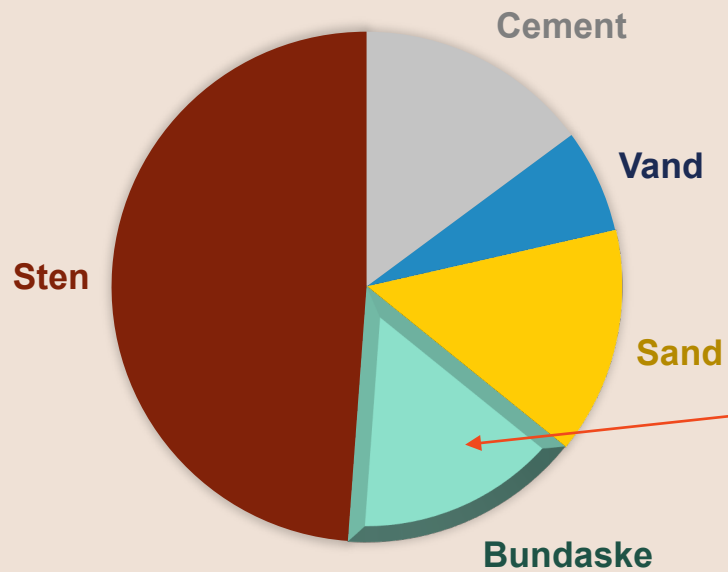
# Løsningen

## *Alternative materialer*



# Løsningen

## *Alternative materialer*





# Win-Win

## Betonbranchen

Forbedret miljøprofil

Besparelse på sand

## Kraftværkerne

Forbedret miljøprofil

Optimering af ressourceforbrug

Værdiskabelse

## Naturen og klimaet

Reduceret udvinding og udledning

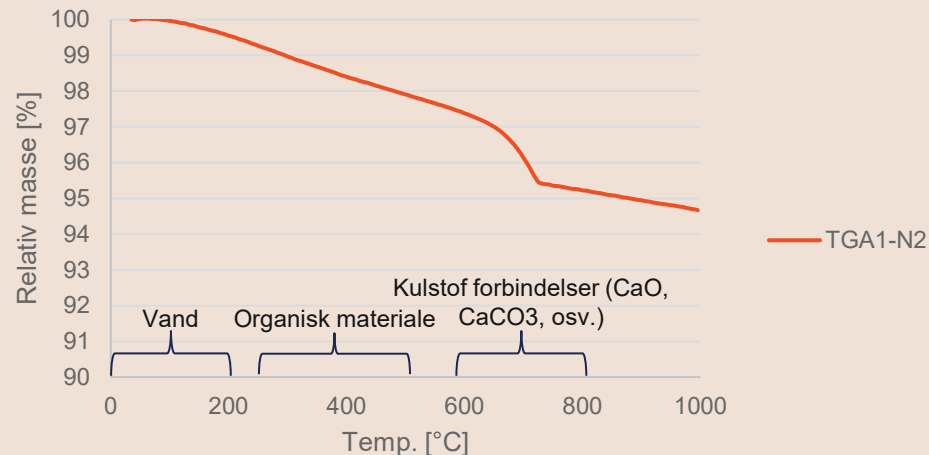
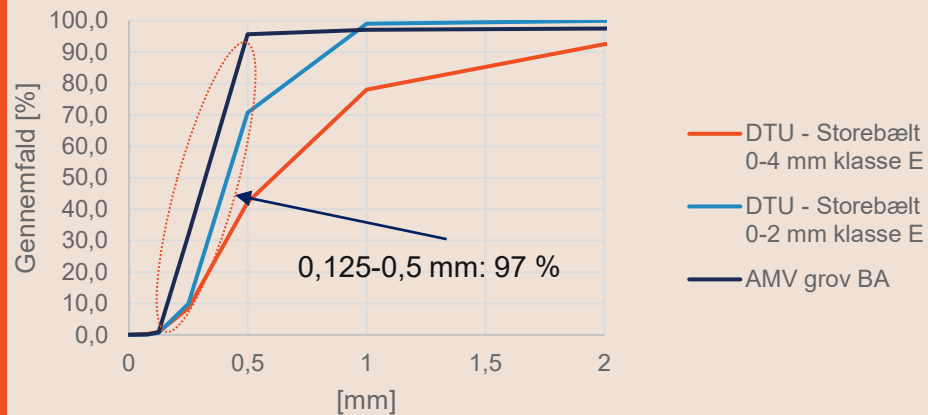


*Lucian Cornea, Google Maps*

# Materialet

*Indledende resultater positive*

- Styrke uændret
- Bearbejdelighed påvirkes af finhed
- Lave værdier for Lol, Cl, Sulfat, finstof





# To-do listen



## Undersøgelser

### Literaturstudie

- Nuværende viden

### Betonegenskaber

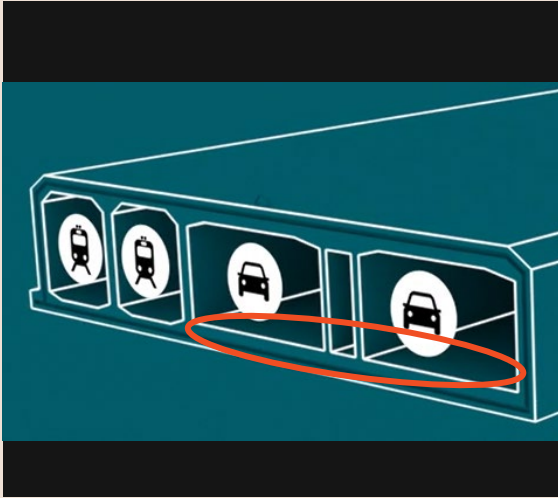
- Styrke
- Frost
- ASR
- Bearbejdelighed
- Reaktivitet/Puzzolanitet
- Sulfatangreb
- Kemisk analyse
- Osv..

### Evt. forbehandling

### Implementering i branchen



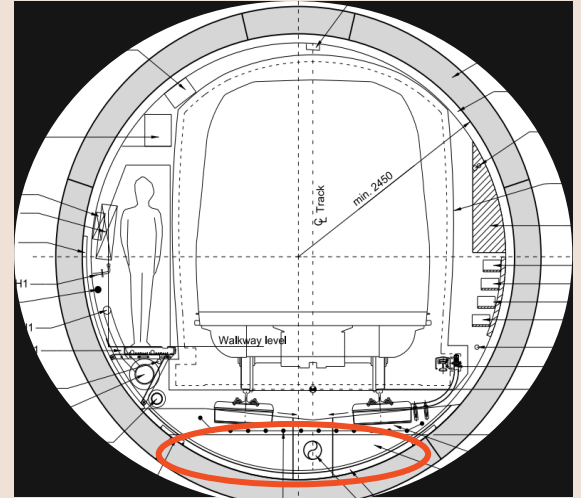
# Potentielle anvendelser



Ballast beton – roller compacted



Betonvarer – kloakker, belægninger, sten



Borede tunneller

# Spørgsmål?

Kontakt  
Anders Hedegaard Jensen  
ahjn@cowi.com  
42 44 14 81

Innovationsfonden

COWIfonden

COWI



Emineral a/s

