

A wide-angle photograph of a large industrial cement plant with several tall silos and conveyor belts, situated behind a body of water. Two trees are in the foreground, framing the scene.

VALORISATIE VAN FIJNE SLIBFRACTIES ALS CEMENTTOESLAGSTOF

Ruben Snellings en Hadi Kamyab
VITO

30/11/2018

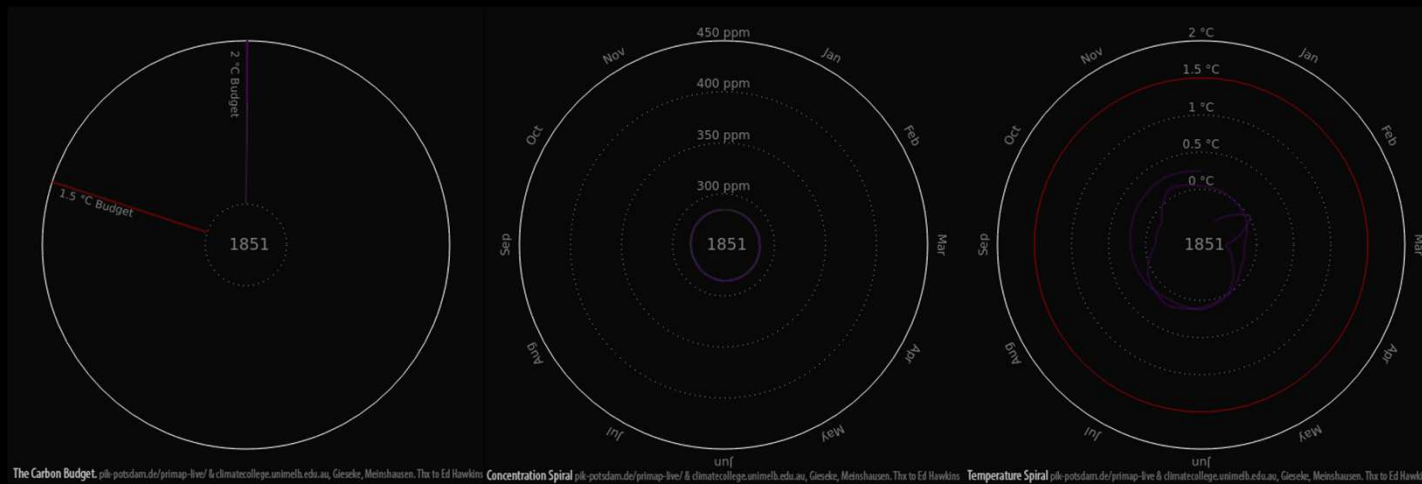
©VITO – Not for distribution



VALUE IN EEN GLOBALE CONTEXT:

*SLIB ALS GRONDSTOF VOOR EEN
KOOLSTOFARME, CIRCULAIRE ECONOMIE?*

KLIMAATSVERANDERING EN CO₂ UITSTOOT

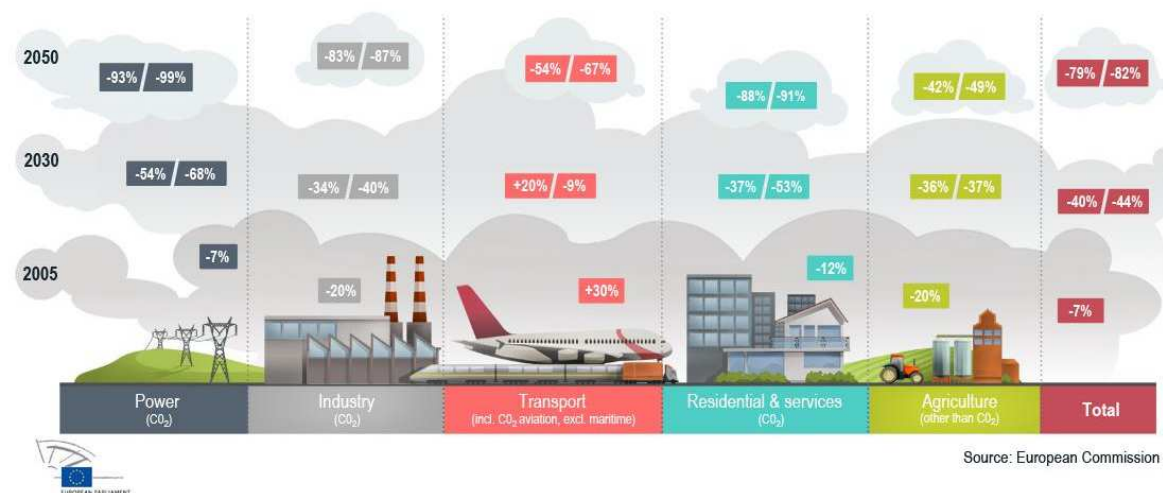


ZEER BEPERKT KOOLSTOFBUDGET BLIJFT OVER VOOR GROEIENDE WERELDBEVOLKING

DE LOW CARBON STRATEGIE – EUROPESE COMMISSIE

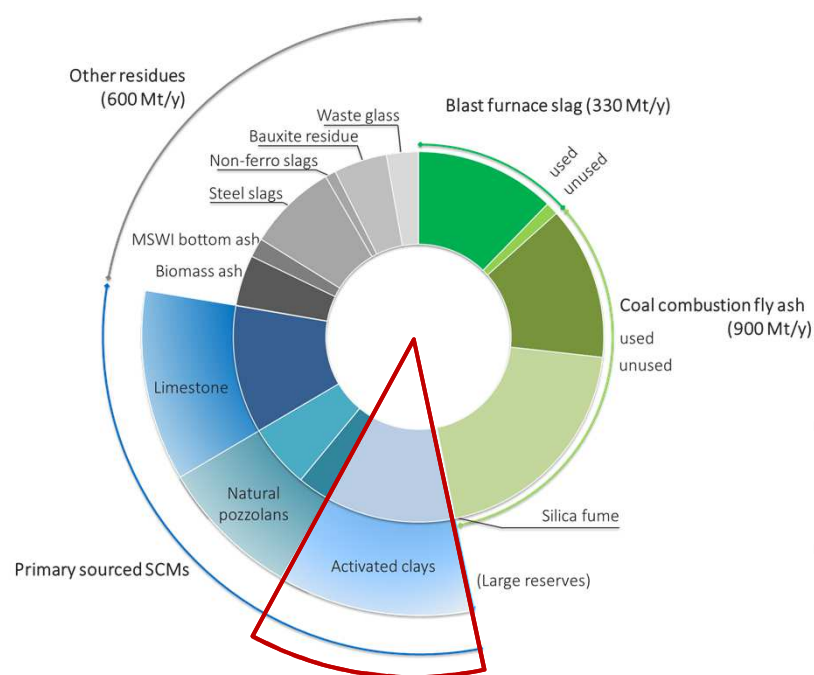
Low-carbon strategy for 2050

Targets compared to 1990 levels



- Globale cementproductie ± **4.2 Gton** – **8-10% wereldwijde CO₂ productie**
- In een «business as usual» scenario zal dit oplopen tot **meer dan 25% in 2050**

CEMENTTOESLAGSTOFFEN – DE OPLOSSING?



[Bronnen: USGS, CSI-GNR, UNEP, IAI]

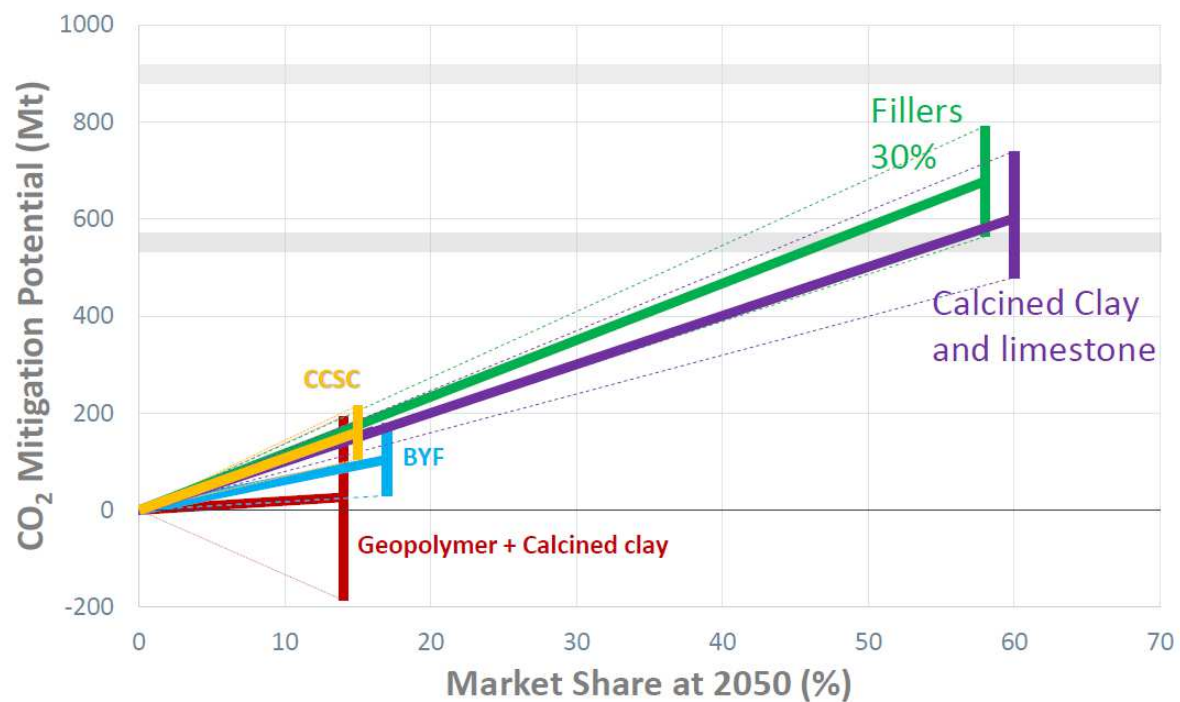
Uitdagingen

- De meeste hoge-kwaliteit, conventionele toeslagstoffen zijn volledig gebruikt
- Snelle veranderingen in de energiesector zullen grote verschuivingen in het aanbod teweegbrengen

Oplossingen

- Toename gebruik van primaire grondstoffen (gecalcineerde kleien, puzzolanen,...)
- Ontsluiten van lage-kwaliteit residu's, upcycling naar nuttige toeslagstoffen

CO₂ REDUCTIEPOTENTIEEL VAN NIEUWE CEMENTEN



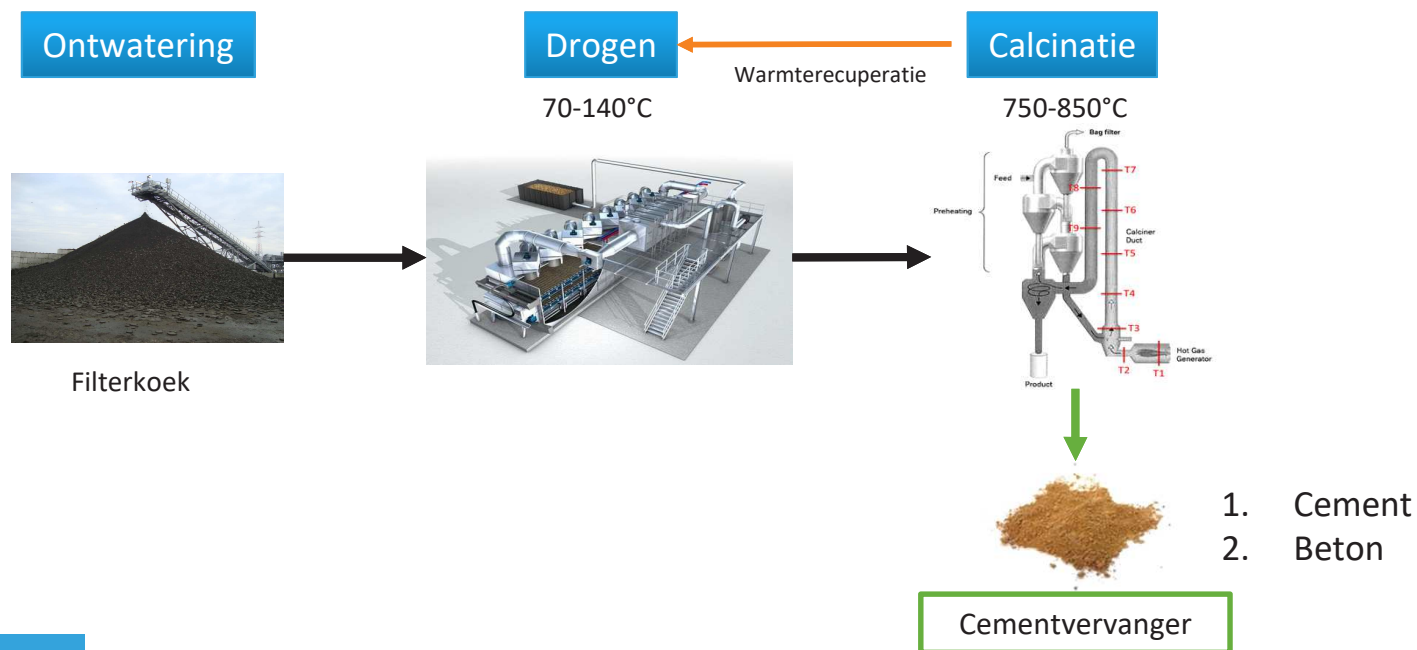
[UNEP rapport: Eco-efficient cements]

30/11/2018

© VITO – Not for distribution

OPWERKING VAN FIJNE SLIBFRACTIE ALS CEMENTVERVANGER

- Bind-Amor project – AMORAS – Haven van Antwerpen



KNELPUNTEN EN OPPORTUNITEITEN VOOR FIJNE SLIBFRACTIE

- Knelpunten
 - Verhoogde organische fractie
→ verbranding tijdens calcinatie
 - Verhoogde zware metaalconcentraties
→ immobilisatie in cement en beton
 - Verhoogde sulfidegehaltes
→ oxidatie tijdens calcinatie
 - Hoger vochtgehalte
→ droging bij calcinatie

- Opportuniteiten
 - + Verhoogd gehalte kleimineralen
→ hoger thermisch activatiepotentieel
 - + Fijner materiaal
→ lage maalkost



OPWERKING VAN FIJNE SLIBFRACTIE ALS CEMENTVERVANGER

- Bind-Amor project – AMORAS – Haven van Antwerpen
 - Composietcement – 30% vervanging van Portland cement
 - Voldoet aan specificaties (EN 450-1), reactiever dan vliegas ✓
 - Levert hogere bijdrage aan sterkte-ontwikkeling dan vliegas ✓
 - Zettijd ✓
 - Milieuhygiënische kwaliteit ✓
 - Beton – gebruik als composietcement
 - Sterkteontwikkeling ✓
 - Verwerkbaarheid ✓
 - Resistentie/levensduur ✓



VALUE – NIEUWE MATERIAALUITDAGINGEN

- Vraagstelling
 - Uitbreiding Bind-Amor concept mogelijk naar slib uit grensregio?

Noyelles sous Lens – Schelde kanaal

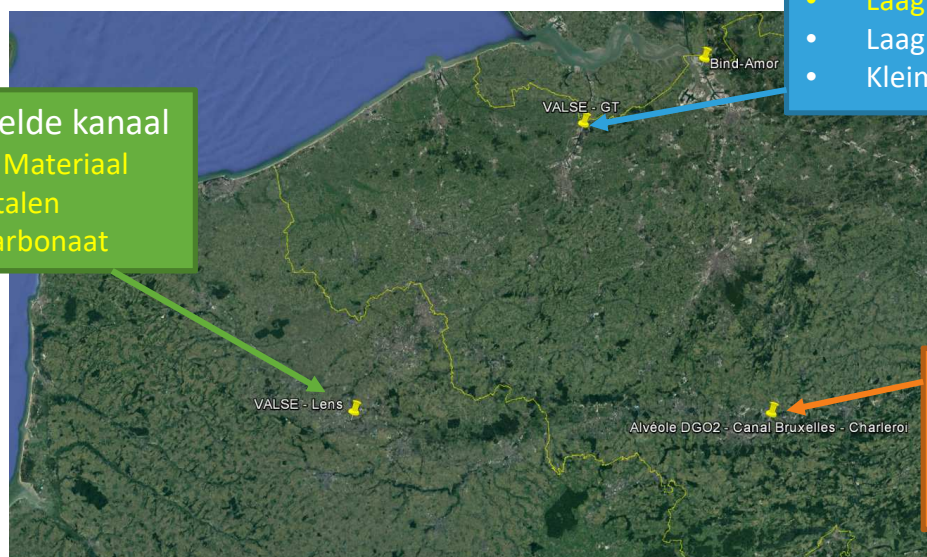
- Hoog gehalte Organisch Materiaal
- Hoog gehalte Zware metalen
- Hoog gehalte Calcium carbonaat

Gent-Terneuzen zeekanaal

- Laag gehalte Organisch Materiaal
- Laag gehalte Zware Metalen
- Kleimineralogie gelijkaardig aan Bind-Amor

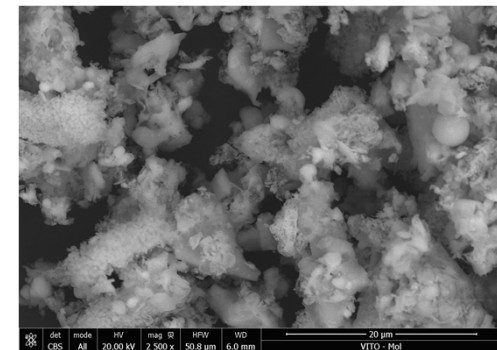
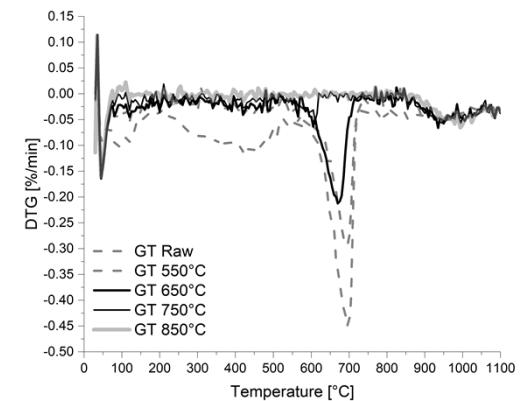
Brussel – Charleroi kanaal

- Hoog gehalte Organisch Materiaal
- Hoog gehalte Zware Metalen
- Kristalliniteit kleimineralen hoger

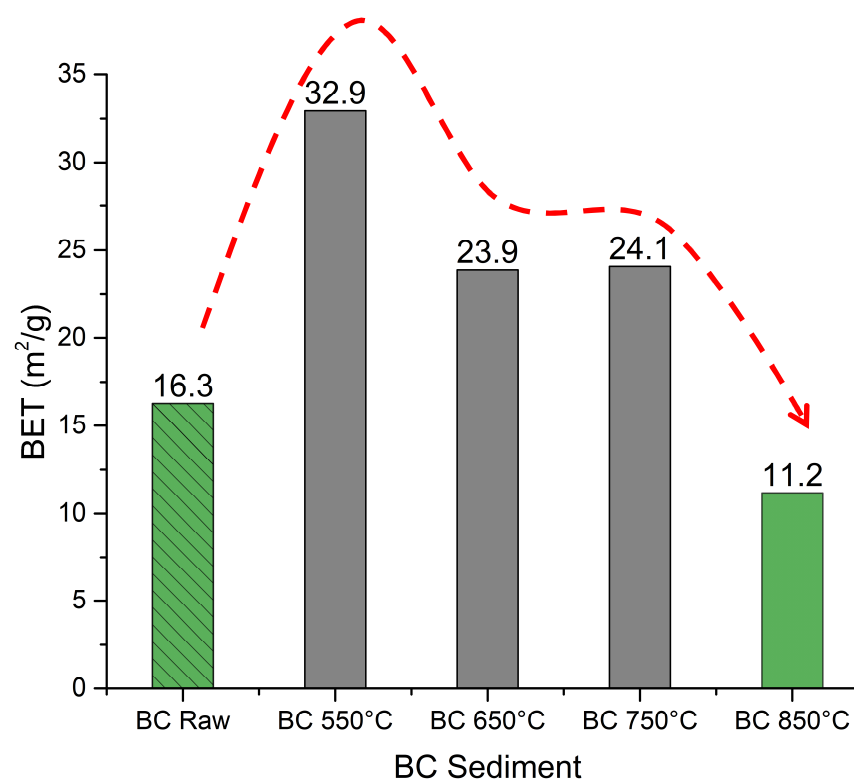
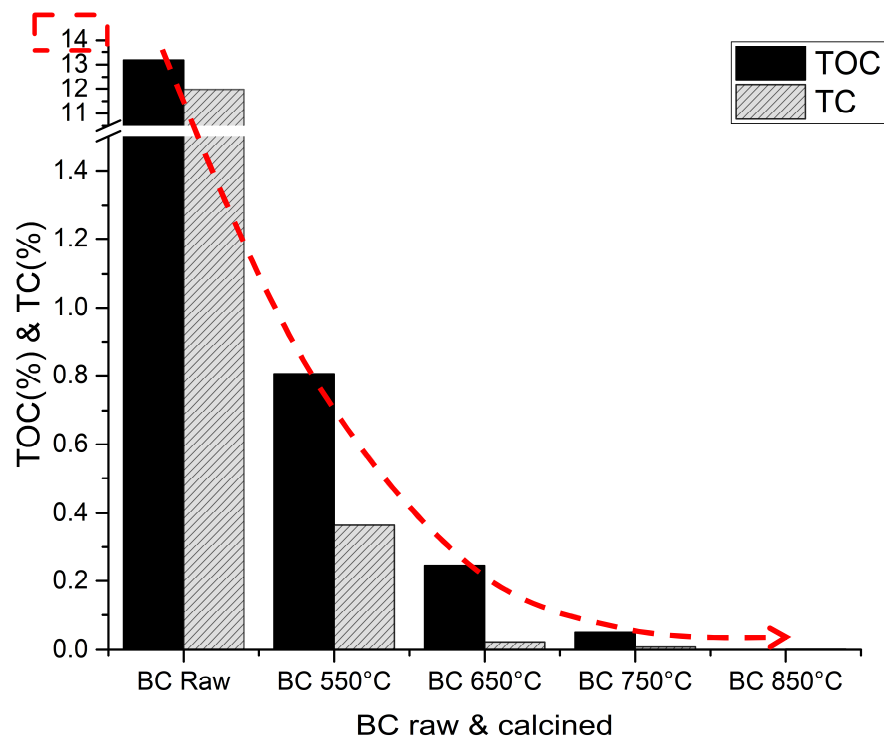


VALUE - RESULTAATOVERZICHT

- Effect van calcinatietemperatuur (550 – 850 °C) op:
 1. Materiaaleigenschappen van slib
 2. Reactiviteit als cementtoeslagstof



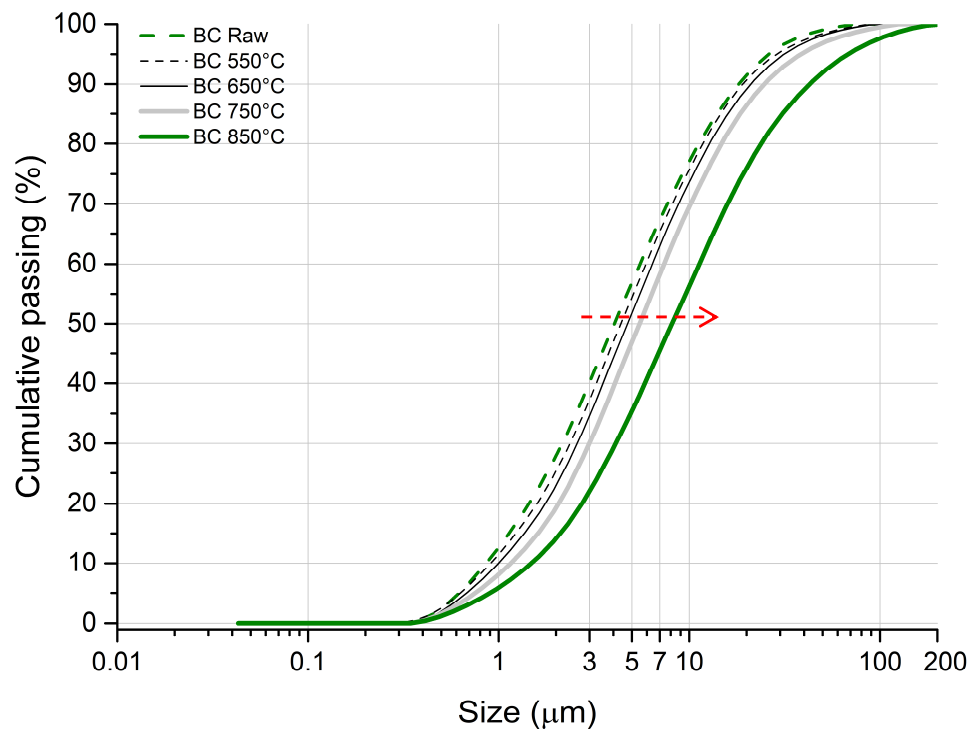
BRUSSEL-CHARLEROI (BC) KANAALSLIB



30/11/2018

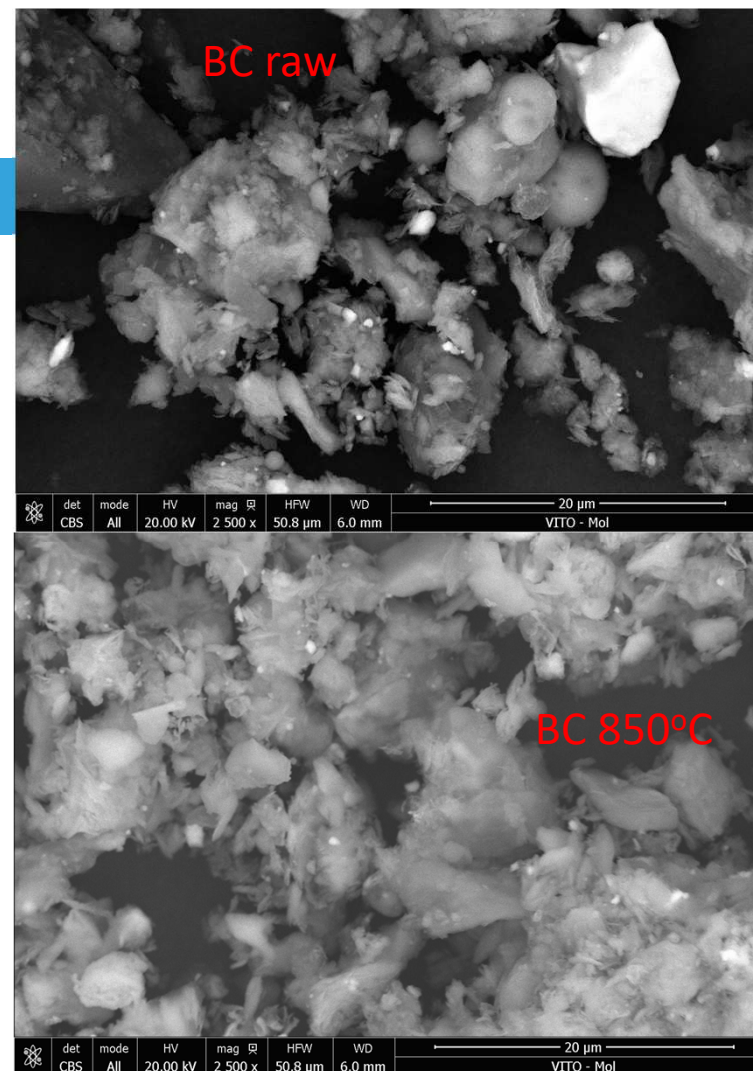
©VITO – Not for distribution

BRUSSEL-CHARLEROI (BC) KANAALSLIB

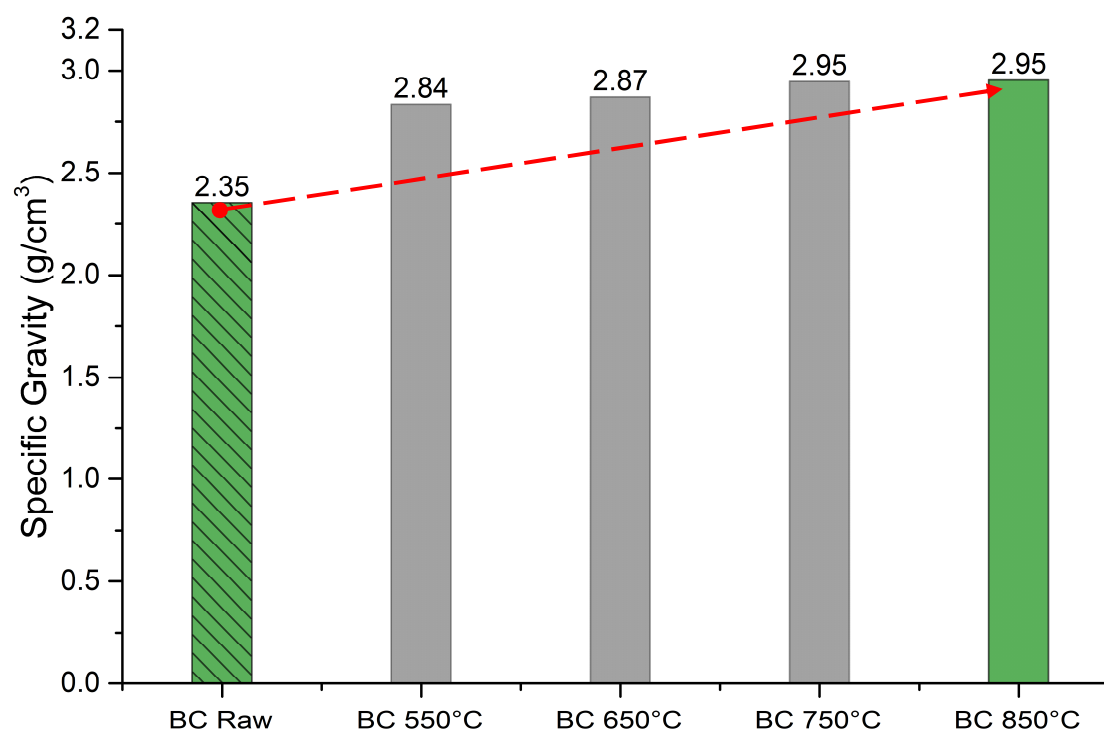


30/11/2018

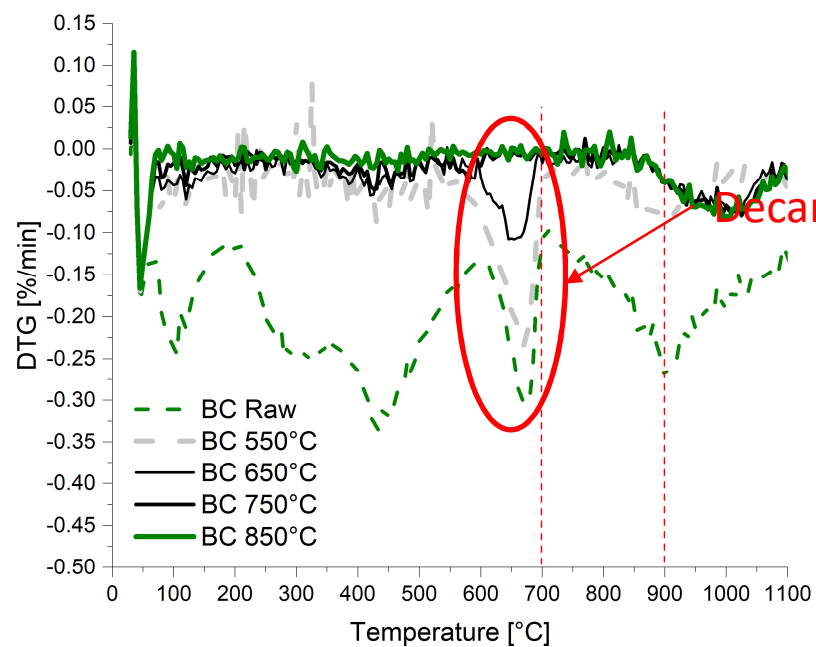
©VITO – Not for distribution



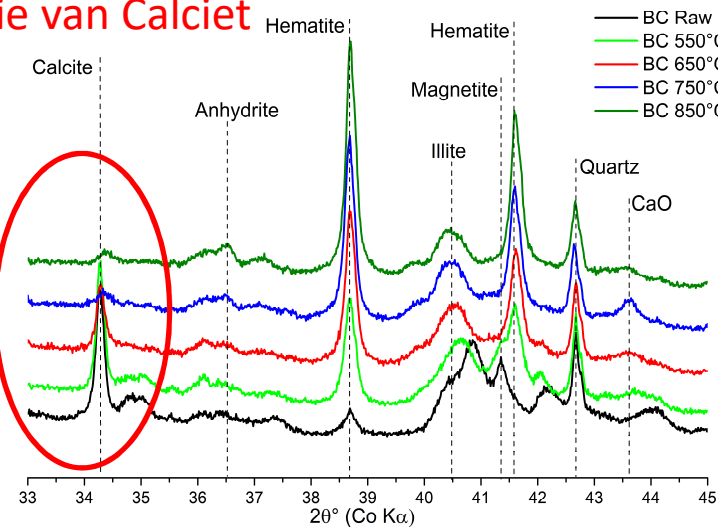
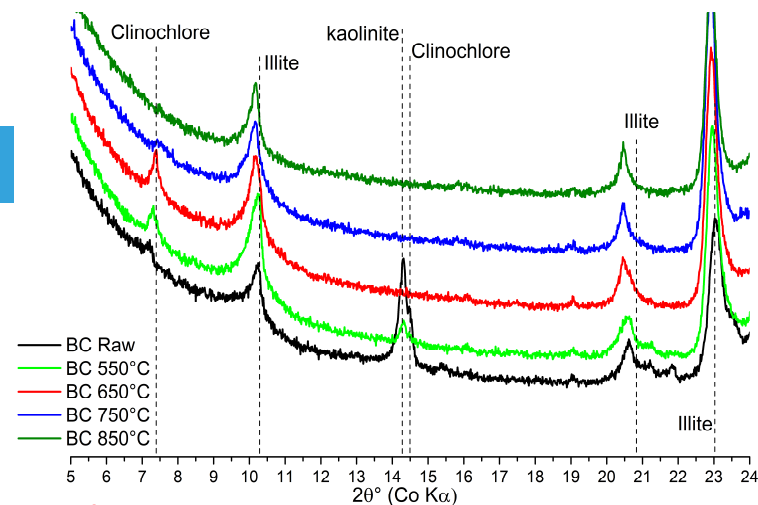
BRUSSEL-CHARLEROI (BC) KANAALSLIB



BRUSSEL-CHARLEROI (BC) KANAALSLIB



Decarbonatie van Calciet



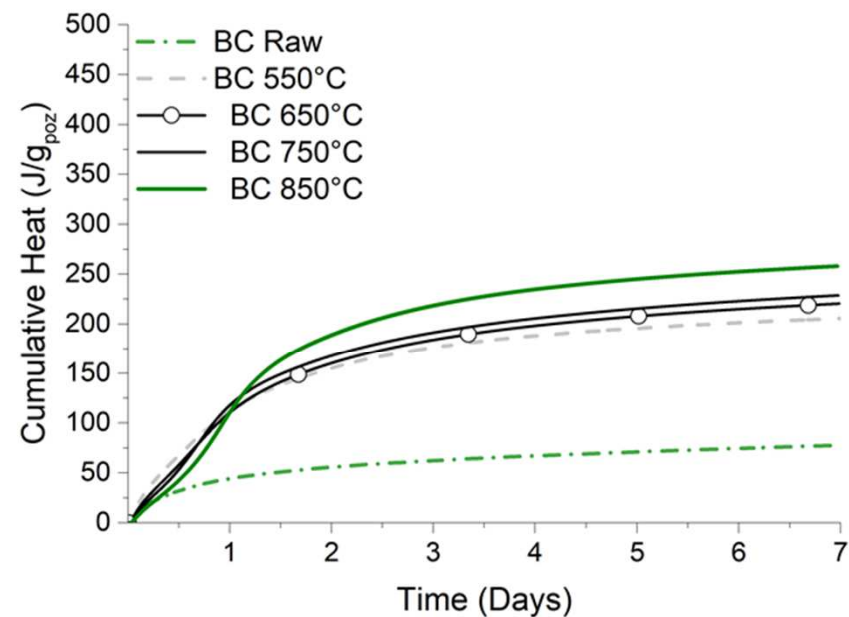
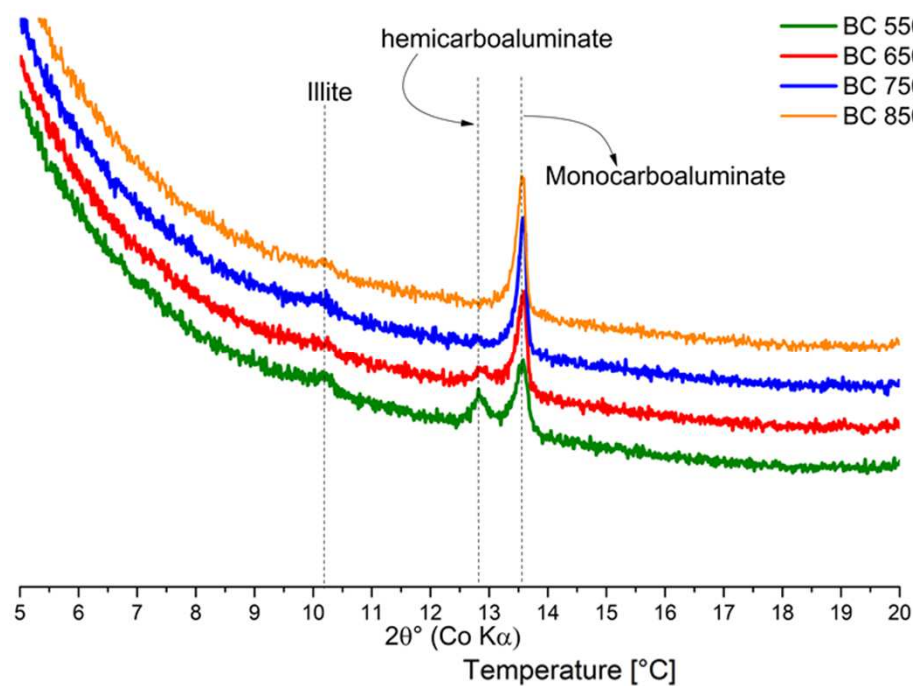
30/11/2018

©VITO – Not for distribution

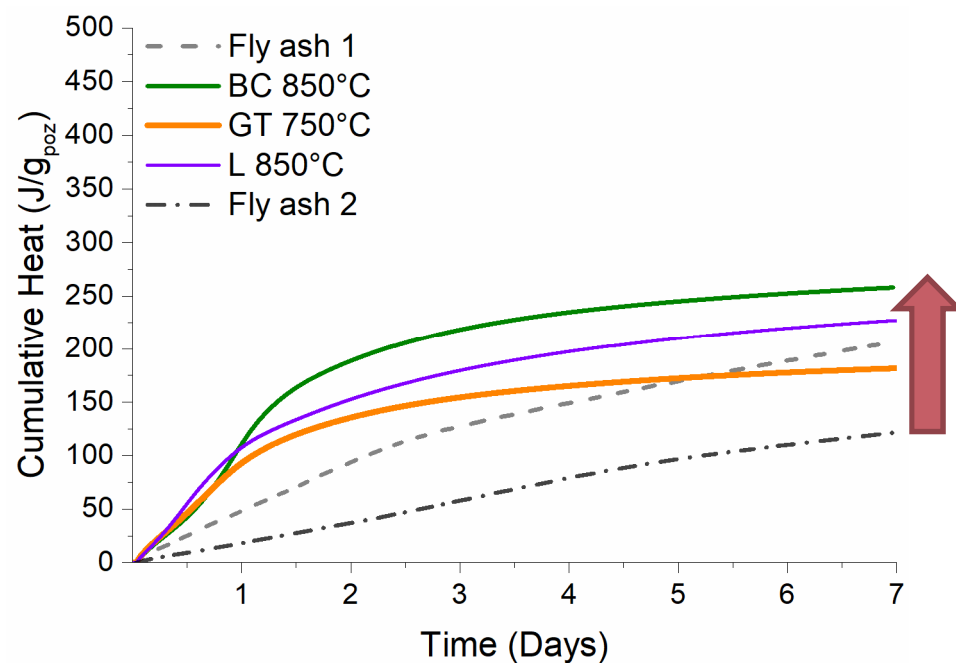
SAMENVATTING EFFECT OF SLIB MATERIAALEIGENSCHAPPEN

- Calcinatie resulteert in:
 - Afbraak organische stof
 - Activatie van klei mineralen
 - Kaolinit en chloriet op 550 °C
 - Illiet is niet volledig afgebroken bij dehydroxylatie – thermisch geactiveerd tussen 650-850 °C
 - Ontbinding van CaCO_3 boven 600-700 °C
- Effect van verschillende slibsamenstelling:
 - Brussel-Charleroi – kristallijn illiet wordt minder goed ontbonden bij calcinatie, hogere calorifische waarde
 - Gent-Terneuzen – vrijwel volledige activatie van aanwezige kleimineralen
 - Lens – hoger CaCO_3 gehalte → $\text{CaO}/\text{Ca(OH)}_2$ vorming na calcinatie

REACTIVITEIT ALS CEMENTTOESLAGSTOF - BRUSSELS-CHARLEROI (BC) CHANNEL



VERGELIJKING REACTIVITEIT MET VLEGAS



- Gecalcineerd slib uit alle testlocaties vertoont gelijkaardige/hogere reactiviteit als cementtoeslagstof dan vlieg-as (silicarijck)

VERVOLGSTUDIE

- Studie impact gecalcineerd slib op cementeigenschappen:
 - Reactiekinetiek
 - Reactiemechanisme
 - Verwerkbaarheid
 - Uitharding
 - Milieukwaliteit - uitloging

Vragen?

