

STAND VAN ZAKEN GEOPOLYMEREN

Verslag workshop 'Accelerating Sustainable Concrete Applications II' | Dr. S.L.A. Valcke

TNO innovation
for life

EVEN VOORSTELLEN

- ☐ BOUW, INFRA & MARITIEM
- ☐ CIRCULAIRE ECONOMIE & OMGEVING
- ☐ DEFENSIE & VEILIGHEID
- ☐ ENERGIE
- ☐ GEZOND LEVEN
- ☐ INDUSTRIE
- ☐ INFORMATIE & COMMUNICATIE TECHNOLOGIE
- ☐ STRATEGISCHE ANALYSES & BELEID
- ☐ MOBILITEIT & LOGISTIEK



Stand van zaken geopolymere

onsdag 15 mei 2018

ASCM AE II

Accelerating Sustainable Construction Materials Application Event II
on

Alkali Activated/Geopolymer Materials

A global inspiration, a local obligation?

Feb. 23, 2018

Organised by Pantheon Performance & SUSTCON

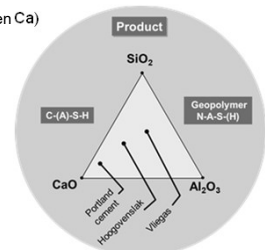
Speakers John Provis, Karl-Christian Thienel, Sofiane Amziane, Wolfram Schmidt, Apollo Buregyeya, Ye Guang, Mantijn van Leeuwen, Kamel Arbi, Jos Kronemeijer, Guang Ye, Ton van Beek, Barry Hudson
50 deelnemers

Stand van zaken geopolymere

dinsdag 15 mei 2018

WAT ZIJN GEOPOLYMEREN?

- › Vaste grondstof met oplosbaar Si, Al (en Ca)
- › Chemische activator
(zorgt ervoor dat vaste stof oplost en weer als binder neerslaat)



Stand van zaken geopolymere

dinsdag 15 mei 2018

TNOinnovation
for life

BOODSCHAP

- › Geopolymere verdienen aandacht omwille van potentie verlagen milieu footprint en nieuwe eigenschappen
- › Er zijn succesvolle voorbeelden van commerciële geopolymeer toepassingen
- › Deze voorbeelden zijn uniek en niet zomaar te veralgemenen
- › Er zijn wel trends te onderscheiden (wetenschappelijke onderbouwing)
- › Regelgeving biedt mogelijkheden via gelijkwaardigheidsroute maar er nog handvatten nodig (proeftuinen helpen daarbij)

Stand van zaken geopolymere

dinsdag 15 mei 2018

TNOinnovation
for life

GEOPOLYMEREN: POTENTIE VERLAGEN FOOTPRINT EN NIEUWE EIGENSCHAPPEN

- › Bepalende parameters: activator en transport
- › CE Delft
- › TNO
- › ASCMAE II Mantijn van Leeuwen Internationale state-of-the-art
- › Mogelijke unieke eigenschappen:
 - › Brandwerendheid
 - › Zuurbestendigheid
 - › Hoge vroege sterkte
 - › ...

Reductiepotentieel per verduurzamingsoptie

Donkergroen voor verduurzamingsopties die significante kostenbesparingen mogelijk maken.
Lichtgroen voor verduurzamingsopties die min of meer kostenneutraal zijn.
Geel voor verduurzamingsopties die kostenneutraal zijn bij een CO₂ prijs tussen de 10 en 80 €/ton.
Rood voor verduurzamingsopties die in de huidige vorm tot significante verhoging van de kosten leiden zelfs met een sterk stijgende CO₂ prijs.

Stand van zaken geopolymere

dinsdag 15 mei 2018

TNOinnovation
for life

VOORBEELDEN GEOPOLYMEER TOEPASSINGEN NEDERLAND (ASCMAE II)

Zeevolde (2016)
Sqape, Cementbouw

Enschede (2018), Provincie Overijssel
Strukton Civil
Rokramix, Sqape

2017 TU Delft

Rotterdam

Slak-vliegas

Stand van zaken geopolymere

dinsdag 15 mei 2018

TNOinnovation
for life

VOORBEELDEN GEOPOLYMEER TOEPASSINGEN AUSTRALIE

Zeobond vanaf 2010, steunmuur

Wagners, vanaf 2010, UoQ GCI, prefab vloerdelen

Stand van zaken geopolymere

dinsdag 15 mei 2018

Dr. S.L.A. Valcke

2

TNO innovation for life

VOORBEELDEN GEOPOLYMEER TOEPASSINGEN ZUID-AFRIKA



Transnet City Deep Container Terminal
Slak-vliegas; slechts 4% (hoog) alkalische activator

Loeriesfontein Wind Farm Murrays and Robert 2017
Voornamelijk slak; slechts 0.4% laag-alkalische activator

Stand van zaken geopolymereen

dinsdag 15 mei 2018

TNO innovation for life

VOORBEELDEN GEOPOLYMEER TOEPASSINGEN BELGIE



Purdocement 1950 in België / Buchwald et al. 2015
Laag alkalische activatoren
Carbonatatie kan leiden tot depassivering maar sterkte nog OK

Stand van zaken geopolymereen

dinsdag 15 mei 2018

TNO innovation for life

VOORBEELDEN GEOPOLYMEER TOEPASSINGEN OEKRAINE



1950s
Voornamelijk slak, alkalische activatoren

Stand van zaken geopolymereen

dinsdag 15 mei 2018

TNO innovation for life

UNIEKE VOORBEELDEN

- › Verschillende vaste uitgangsmaterialen – veelal slak en vliegas, maar deze zijn heel erg verschillend per locatie (minder grootschalige voorbeelden met gecalcineerde klei, vulkanische as, bodemas, 'bio(hybride) assen'...)
- › Verschillende activatoren, van erg alkalisch tot minder alkalisch/neutral
- › Percentages activator van 0.4% tot 20-30%
- › Kunnen we dan niets veralgemenen en van de voorbeelden leren?

Stand van zaken geopolymereen

dinsdag 15 mei 2018

TNO innovation for life

ER ZIJN TRENDS...

- › Boodschap verschillende presentatoren op ASCMAE II:
 - › Fit-for-purpose mengsel ontwerp
 - › Alkaliniteit & veiligheid: niet altijd hoog, voorzichtig met uitgangsmaterialen, maar verhard product vergelijkbaar beton
 - › Constructieve toepassingen ook mogelijk
 - › Recyclebaar (zie Keulen)
 - › Geopolymere niet per definitie gevoeliger voor ASR, sommige toeslagsoorten beter toepasbaar in geopolymere
 - › Niet alles hoeft slak en vliegash te zijn...Wetenschappelijk begrip gewenst oplosbare componenten alternatieve precursors en verwachte prestatie; 'Ash engineering' ...

Stand van zaken geopolymere dinsdag 15 mei 2018

TNO innovation for life

WAAR STAAT DE WETENSCHAP

welke chemie leidt tot welke prestatie?
hoe krijg je iets in oplossing?

Stand van zaken geopolymere JL Provis & SA Bernal, Annu. Rev. Mater. Res., 44 (2014): 299-327.

TNO innovation for life

VAN WETENSCHAP NAAR PRAKTIJK & REGELGEVING

- › Activator gehalten zo laag mogelijk en reactieproducten zo duurzaam mogelijk
- › Regelgeving – aantonen gelijkwaardigheid – prestatie gebaseerd (bv UK PAS) (bv NL Bouwbesluit – Verification Ton van Beek)
- › RILEM TC DTA: Goede mengsels kunnen met standaard methodes van slechte mengsels onderscheiden worden, maar sommige relaties anders (Provis)
- › Handvatten?
 - › Referentiemengsels ?
 - › Versnelde test methodes ?
 - › Meetmethodes versus corrosie processen ?
 - › Nieuwe degradatie mechanismen (de-alkalinisatie / gevorderde kristallisatie...)
- › Gelijkwaardigheidsroute kan lang duren en moet telkens opnieuw...

Stand van zaken geopolymere dinsdag 15 mei 2018

TNO innovation for life

SLIM GEMONITORDE PILOTS EN PROEFTUINEN NODIG

- › Risico beheersing
- › Zelfde meet en test methoden – resultaten vergelijkbaar
- › Validatie: Geven de (versnelde) testen en daarvan afgeleide prestatie weer wat we in werkelijkheid zien?
- › Welke degradatie hadden we niet aan gedacht/niet getest?
- › Uiteindelijk naar groter draagvlak en regelgeving

Stand van zaken geopolymere dinsdag 15 mei 2018

