

Van Amstelpark 8  
2629 JJ Delft

**Aan**

Potentiële deelnemers Proeftuin Monitoring Geopolymeerbeton in (licht) constructieve toepassing.

www.tno.nl

T +31 88 866 30 00

F +31 88 866 30 00

**Van**

Ir. JWM Bovend'Eerd

**Onderwerp**

Beschrijving te verstrekken stukken en toelichting selectie (V01)

**Datum**

31 mei 2023

**Onze referentie**

060.50750

**E-mail**

joop.bovendeerd@tno.nl

**Doorkiesnummer**

+31888666962

## 1 Inleiding

Met als doel om op de lange(re) termijn kennis op te bouwen over het gedrag van beton dat vervaardigd is met alternatieve bindmiddelen (of combinaties), en is toegepast in (licht) constructieve objecten, wordt het bovenstaande proeftuinproject opgestart. In het proeftuinproject worden gedurende een periode van vijf jaar, vier projecten gemonitord waarbij geopolymeerbeton wordt toegepast. Het project bestaat uit een periodiek onderzoeks- en testprogramma om het gedrag van het beton te monitoren.

In eerste instantie hebben marktpartijen de mogelijkheid om potentiële projecten aan te bieden en uit deze lijst van projecten worden er vervolgens vier geselecteerd op basis van een aantal criteria. De voorliggende notitie beschrijft het proces en de criteria op basis waarvan gekomen wordt tot die selectie.

## 2 Algemeen

Om een project in aanmerking te laten komen voor het monitoringsprogramma is het van belang dat de indiener een kort, inhoudelijk projectvoorstel schrijft van maximaal {4} pagina's. Het projectvoorstel dient enerzijds algemene gegevens te bevatten zoals benoemd in bijlage 1. Daarnaast dienen meer in detail gegevens over het geopolymeerbeton en de betreffende constructie-onderdelen te worden benoemd. Het is van belang dat in het voorstel, en bijlagen, de gegevens beschikbaar worden gesteld zoals benoemd in bijlage 1.

Graag ziet het expertteam in het projectvoorstel terug waarom het betreffende project, in de ogen van de aanbieder, een goede kandidaat is voor het monitoringsprogramma. Het projectvoorstel moet SMART (specifiek, meetbaar, acceptabel, realistisch, tijdgebonden) geformuleerd worden, zodat beoordeling door een expertteam plaats kan vinden.

Tien projecten die geschikt zijn zullen meedraaien in de proeftuin. De vier meest geschikte projecten zullen meedraaien in het monitorings- en testprogramma. Voor alle projecten worden dezelfde criteria gehanteerd maar voor het monitorings- en testprogramma zijn criteria zoals bereikbaarheid en mogelijkheden tot opslag van opofferings-elementen belangrijker dan voor het meedraaien in de proeftuin.

Om in aanmerking te komen voor opstart van het monitoringsprogramma in het najaar van 2023 dient het projectvoorstel op datum 16 juni 2023 te zijn ontvangen via E-mail ([joop.bovendeerd@tno.nl](mailto:joop.bovendeerd@tno.nl)).

Het onvolledig zijn van het projectvoorstel (inclusief bijlagen) kan aanleiding zijn tot het stellen van vragen. Aan de contactpersonen van de partijen wordt gevraagd om 27 en 28 juni (in overleg) beschikbaar te zijn om evt. vragen te beantwoorden. Als bepaalde informatie niet kan worden overlegd kan dat betekenen dat het project niet wordt geselecteerd voor het monitorings- en testprogramma.

**Datum**

31 mei 2023

**Onze referentie**

060.50750

**Blad**

2/6

### 3 Selectiecriteria

Uiteindelijk is het doel van dit proeftuinproject om lange(re) termijn kennis op te bouwen over het gedrag van beton dat vervaardigd is met alternatieve bindmiddelen (of combinaties) en is toegepast in (licht) constructieve objecten. De mogelijkheid om tot een goede selectie van mogelijke pilotprojecten te komen is voor een belangrijk deel afhankelijk van het aantal en de variëteit van de aangeboden projecten. Het principe van de selectie is erop gebaseerd om een combinatie van projecten te kiezen waarbij sprake is van het gebruik van meerdere typen bindmiddelen, in verschillende expositie omstandigheden in praktisch goed uitvoerbare situaties.

Hoewel de onderstaande criteria een zo duidelijk mogelijke weergave zijn van de te hanteren selectiecriteria zal een eventuele classificatie van deelnemende projecten altijd finaal gewogen worden tegen het doel van het project. Rijkswaterstaat houdt zich dan ook het recht voor om over de toegekende scores een finaal oordeel te vellen zodanig dat het doel van het project zo goed mogelijk wordt gediend, en er voldoende divers beeld aan projecten en bindmiddeltypen worden meegenomen in de proeftuinprojecten.

#### *Beoordelingsprocedure:*

De ingediende projecten worden op twee niveaus beoordeeld. Enerzijds betreft dat het project op zich en de geschiktheid daarvan op te nemen in de proeftuin of in het monitorings- en testprogramma. Anderzijds wordt het project in samenhang met andere mogelijke projecten beoordeeld. Het doel van het laatste is om ook voldoende variatie in materiaaltype en toepassing te realiseren in het programma.

Het expertteam bestaat uit Sonja Fennis en Penny Pipilikaki van Rijkswaterstaat en Jeroen Kruithof en Joop Bovend'Eerdts van TNO. Een expertteam zal de voorstellen beoordelen aan de hand van de beoordelingscriteria:

- A. Projectniveau
- B. Programmaniveau

Ieder lid van het expertteam beoordeelt de ingediende projectvoorstellen op de 4 criteria, waarna via een bijeenkomst de totaalscores bij elkaar gevoegd worden. Van de hoogst scorende projecten wordt geselecteerd welke meedraaien in de proeftuin of het monitorings- en testprogramma.

## A. Beoordelingscriteria projectniveau

### 1) Haalbaarheid:

- De mate waarin uit het voorstel blijkt dat het project daadwerkelijk uitvoerbaar is / uitgevoerd wordt / uitvoerbaar gemaakt kan worden binnen het tijdsbestek van de proeftuin {eind 2023-...2024}
- De mate waarin het type constructie geschikt is voor monitoring in de proeftuin en complementair is (of juist afwijkt) aan andere mogelijke projecten voor de doelen van het onderzoek.
- De mate waarin gedurende de monitoringsperiode bereikbaarheid en beschikbaarheid van de benodigde voorzieningen geborgd kunnen worden op de momenten waarop de constructie volgens het monitoringsprotocol dient te worden onderzocht.

### 2) Duurzaamheid en impact:

- De kwaliteit van de aangeleverde onderbouwingen van proeven op laboratorium niveau die vertrouwen geven in de prestaties (oa. Mechanische eigenschappen) en beoogde levensduur van de constructie.
- De mate van milieu impact (MKI) per m<sup>3</sup> geopolymerbeton
- De mate waarin het voorgestelde mengsel/constructiedeel toepasbaar is en nog opschaalbaar is binnen de Grond-, Weg- en Waterbouwsector van NL.

### 3) Mengselsamenstelling en productieproces:

- De mate waarin het voorstel duidelijkheid geeft over het te gebruiken mengsel, inclusief de klasseindeling van het bindmiddel volgens de (separaat verstrekte) notitie van TNO, gespecificeerd per grondstof – en de productiemethodes.
- De manier waarop de beschikbaarheid en de constantheid van de grondstoffen, en de productiemethodes, gedurende het project en in de toekomst geborgd worden.
- De mate waarin het mengsel zich onderscheid (per klasse) ten opzichte van andere geopolymerbeton mengsels binnen de proeftuin.

### 4) Openbaarheid van informatie

- De mate waarin uit het voorstel blijkt dat indiener ten behoeve van de eindrapportages van de proeftuin informatie openbaar gaat publiceren:
  - a) mengselsamenstelling (tot op grondstoffen niveau met marge van max {5%} op binders + toeslagmaterialen en {1%} op activatoren) – of alleen klassenindeling van het toegepaste bindmiddel. Ook toegepaste hulpstoffen dienen te worden gespecificeerd.
  - b) productiemethodes (bijv. mengvolgorde, tijdsduur, nabehandeling, extra maatregelen)
  - c) profresultaten van het vooraf gedane laboratorium onderzoek en resultaten van het monitoringsprogramma.

## B. Beoordelingscriteria Programmaniveau

Naast een beoordeling op projectniveau zullen verschillende combinaties van projecten worden beoordeeld. Variabelen zijn hierbij o.a. het gekozen bindmiddel, uitvoeringsmethoden, object-/elementtypologie, milieuklassen. Maatgevend is hiervan combinatie projecten te kiezen die met elkaar complementair zijn met betrekking de onderliggende doelstelling van het monitoringsprogramma zoals hierboven in de notitie benoemd. De gekozen projecten zullen samen immers een realistische weerspiegeling moeten geven van zowel te verwachten geopolymerbeton soorten en toepassingsgebieden. Samen moeten de projecten

geschikte data opleveren die meer inzicht geven in de generieke prestaties van (licht) constructief geopolymerbeton.

**Datum**

31 mei 2023

**Onze referentie**

060.50750

**Blad**

4/6

#### 4 **Selectie**

Om in aanmerking te komen voor het monitoringsprogramma vanaf het najaar van 2023 is het van belang dat de projectgegevens uiterlijk 16 juni 2023 worden verstrekt. Vervolgens voert het expertteam een beoordeling uit en kiest waar mogelijk vier projecten om het test- en monitoringsprogramma op te starten. Indien het aantal aangeboden projecten te gering is, of de aard van de projecten niet voldoende past bij de doelstelling van het programma, wordt in het eerste stadium eventueel een kleiner aantal projecten geselecteerd om vervolgens in een nieuwe ronde, aanvullende projectvoorstellen te verzamelen voor opstart in het voorjaar van 2024.

Voor de projecten voor de start in het najaar van 2023 wordt de selectie bekend gemaakt op 7 juli 2023.

## 5 Bijlage 1

De aan te leveren gegevens van het project worden opgedeeld in twee delen. Enerzijds algemene gegevens van het project en de toegepaste informatie en anderzijds meer specifieke informatie over de in Geopolymeerbeton vervaardigde producten en de monitoring.

Algemene gegevens:

- a *Naam van het project*
- b *Gegevens opdrachtgever*
- c *Gegevens betrokken partijen (aannemer en leveranciers)*
- d *Gegevens contactperso(n)en voor monitoringsprogramma*
- e *Omschrijving van het project (innovatie en traditionele uitvoering)*
- f *Het bestek van het project*
- g *Omvang van het project [ $m^3$ ,  $m^2$ , ton en €] van de innovatieve oplossing*
- h *Vereiste prestaties zoals door de opdrachtgever zijn vastgelegd (product eigenschappen, procesprestaties ten behoeve van het beoogd gebruik, incl. wijze van vaststelling). Met minimaal de volgende prestaties:*
  - *Veiligheid*
  - *Levensduur (referentieperiode, materiaalvereisten (milieuklasse, betondekking etc.)*
  - *Circulariteit/hergebruik*
  - *MKI-waarde*
  - *Gezondheid*
- i *Milieu impact van de traditionele en alternatieve oplossing door middel van een LCA volgens de SBK Bepalingsmethode 'Milieuprestatie Gebouwen en GWWerken'*
- j *Mate van circulariteit volgens de R-ladder - Planbureau voor de Leefomgeving (zie paragraaf 4.1)*
- k *TRL-niveau van de innovatieve oplossing*
- l *Planning uitvoering Proeftuinproject [start- en einddatum]*

Specifieke gegevens Geopolymeerbeton

- m *Testresultaten van het geopolymeerbeton:*
  - *Druksterkte*
  - *Buig(trek)sterkte*
  - *Splijttreksterkte*
  - *E-modulus*
  - *Volumieke massa*
  - *Thermische uitzetting*
  - *Krimp*
  - *Kruip*
- n *Omschrijving van de elementen(en) waar geopolymeerbeton wordt toegepast:*
  - *Type/ Functie van het element / elementtype met GPB;*
  - *Beoogd bindmiddel volgens classificatie TNO (volgens notitie 'Voorzet voor de classificatie van alkali geactiveerde bindmiddelen voor beton' d.d. 4 mei 2023);*
  - *Omschrijving productiemethode (in-situ, prefab; mengen van bindmiddel...);*

- *Afwerking geopolymeerbetonelementen (bv. geen afwerking, oppervlakte bewerkt, coating, afscherpende constructie ...)*
- *Milieuklasse(n) waar het geopolymeerbetonelement aan wordt blootgesteld.*
- o Indien er meerdere geopolymeerbetonelementen zijn in één project graag aangeven of er onderlinge variaties zijn (samenstelling, blootstelling, productiemethode).*
- p (Ontwerp)tekeningen*
  - *Waaruit duidelijk wordt waar GPB elementen zijn toegepast (plattegrond, aanzicht, detailtekening GPB element(en)) in PDF- of JPEG formaat.*
  - *Detailtekening GPB element in PDF- of JPEG formaat.*
- q Opofferings-elementen*
  - *Is er op locatie ruimte beschikbaar om opofferings-elementen (afmeting nader te bepalen) voor 5 jaar te bewaren met de zelfde blootstelling als de constructie?*
- r Zijn er uitgangspunten of beperkingen waar bij het inspecteren van de constructie of het nemen van monsters rekening mee moet worden gehouden? Zoals bijv.:*
  - *Beperkte toegang, beperkte mogelijkheden tot fotograferen, seizoensgebonden invloeden etc.*
  - *Benodigde afzettingen, andere verkeersmaatregelen of beperkte werktijden.*
  - *Beperkingen in het nemen van monsters (geluid, vervuiling etc.)*
  - *Etc*

**Datum**

31 mei 2023

**Onze referentie**

060.50750

**Blad**

6/6