



Lindekensveld 5 bus 3.2
B-3560 Lummen (België)
Tel.: 013/52 36 61
Fax: 013/52 36 64
BTW BE 0449.560.059

E-mail: info@triconsult.be
Web: www.triconsult.be

Gemeente Beek
t.a.v. Patrick Frijns

via mail
Patrick.Frijns@gemeentebeek.nl

uw kenmerk
ons kenmerk KV/B22-080
Lummen, 3 mei 2022

Pag. 1/5

Geachte

In navolging van de besprekingen d.d. 11/04/2022 en d.d. 26/04/2022, maken wij u hierbij onze bevindingen over, met betrekking tot de problematiek van de kerktoren van de Sint-Martinuskerk te Beek.

Vergadering ter plaatse d.d. 11/04/2022, in aanwezigheid van:

-	Sven Ignoul	Triconsult nv	Ingenieur (constructeur)
-	Kristof Verreydt	Triconsult nv	Ingenieur (constructeur)
-	Karl Pesch-Konopka	Stadsherstel Limburg	Restauratiearchitect
-	Fred Visschers	Stichting	
-	Piet Pisters	Stichting en kerkbestuur	
-	M.H.B. Kenis	Pastoor en kerkbestuur	
-	Brenda Coenen	Gemeente Beek	
-	Louis Ory	Konstruciekburo Ory bv	Adviserend constructeur voor Stadsherstel Limburg

Online vergadering d.d. 26/04/2022, in aanwezigheid van:

-	Sven Ignoul	Triconsult nv	Ingenieur (constructeur)
-	Kristof Verreydt	Triconsult nv	Ingenieur (constructeur)
-	Brenda Coenen	Gemeente Beek	
-	Patrick Frijns	Gemeente Beek	
-	Angeline Valleau	Rijksdienst Cultureel Erfgoed	
-	Alwin van Hees	Rijksdienst Cultureel Erfgoed	
-	Ton Storms	Adviesbureau Storms bv	Adviserend constructeur voor RCE



TRICONCONSULT NV

Lindekensveld 5 bus 3.2
B-3560 Lummen (België)
Tel.: 013/52 36 61
Fax: 013/52 36 64

E-mail: info@triconsult.be
Web: www.triconsult.be
BTW BE 0449.560.059

Pag. 2/5

1 Plaatsbezoek en bespreking d.d. 11/04/2022

Een plaatsbezoek werd uitgevoerd op 11/04/2022 waarbij de kerk en, in het bijzonder, de kerktoren werden bezocht. De aanwezigheid van de scheuren, scheurplaatjes en schietlood werden vastgesteld.

Door de aanwezigen werd een algemene toelichting gegeven over de stand van zaken. Door Louis Ory werd bijkomende toelichting gegeven over het voorstel voor funderingsverbeteringen zoals voorgesteld in de overgemaakte documenten.

Door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) werd een negatief advies gegeven aan de Gemeente Beek voor de omgevingsvergunning voor het stabiliseren van de bodem onder de fundamente van de kerktoren (brief ref. 1183794 d.d. 4/04/2022). De belangrijkste bezwaren betreffen:

- *geen objectieve onderbouwing aanwezig in de vorm van periodieke meetresultaten waaruit blijkt dat de toren onderhevig is aan een toenemende scheefstand en wordt er evenmin uit de doeken gedaan wat de mogelijke oorzaak is van deze scheefstand.*
- *geen document aanwezig waarin het door de aanvrager verrichte onderzoek met het schietlood omschreven of gedocumenteerd is.*
- *geen op schrift gestelde interpretatie aanwezig van de meetresultaten waaruit blijkt dat de toren daadwerkelijk scheef staat en dat de scheefstand toeneemt.*
- *geen fysiek onderzoek uitgevoerd naar de opbouw, aanlegdiepte, breedte en de kwaliteit van de baksteen (of wellicht beton) van de funderingen van de toren én de kerk, met vooral ook aandacht voor de zuidgevel van de kerk, waar de overkluizing van de Keutelbeek mogelijk debet is aan problemen in de ondergrond.*
- *geen opname verricht naar eventuele gebreken in de constructie van de toren waarmee de conditie ervan bepaald kan worden. Hierbij valt te denken aan scheurvorming in de wanden, zowel binnen als buiten.*
- *niet door een geotechnisch adviseur beoordeeld of de aanwezige zettingsgevoelige lösslagen geschikt zijn om grondinjectie toe te passen met als doel om een bovenliggend extreem zwaar object te stabiliseren.*
- *geen sprake van het verrichten van periodieke deformatiemetingen over een langere periode (minimaal 1-2 jaar) in de hele kerk, dus niet alleen in de toren.*

...

Bovenstaande punten werden eveneens toegelicht tijdens het overleg d.d. 26/04/2022.



TRICONCONSULT NV

Lindekensveld 5 bus 3.2
B-3560 Lummen (België)
Tel.: 013/52 36 61
Fax: 013/52 36 64

E-mail: info@triconsult.be
Web: www.triconsult.be
BTW BE 0449.560.059

Pag. 3/5

2 Vaststellingen tijdens plaatsbezoek, aangevuld met overgemaakte informatie

Het kerkgebouw vertoont aanzienlijke scheuren in de gewelven, voornamelijk nabij de toren. Gelet op de oriëntatie van verschillende scheuren in de gewelven en muren, lijken deze mogelijks het gevolg te zijn van een differentiële verzakking van de toren. Aangezien de toren een massievere constructie betreft is het niet verwonderlijk dat deze leidt tot een grote belasting op de ondergrond en daaruitvolgend tot een grotere compactie van de ondergrond heeft geleid. Dergelijke zettingen kunnen, afhankelijk van het type ondergrond, nagenoeg ogenblikkelijk optreden (tijdens de bouw) of over een zeer lange periode gespreid zijn. Daarnaast zijn ook nog kruipvervormingen mogelijk die ook wel seculaire zettingen worden genoemd, aangezien deze over de eeuwen kunnen gaan (seculair = honderdjarig).

Uit een opmetingen van de waterlijst ter hoogte van de galmgaten, op basis van waterpassing (plan ref. B032, d.d. 5/01/2022), vertoont de toren een differentiële zetting van 57 mm van de noordgevel en 53 mm van de westgevel, ten opzicht van de waterlijst in de zuidgevel. De waterlijst in de oostgevel ligt op ongeveer hetzelfde niveau als in de zuidgevel.

Door het ontbreken van een monitoring van de scheefstand kan evenwel niet achterhaald worden of de scheefstand toeneemt in de tijd of dat deze reeds gestabiliseerd is door de consolidatie van de ondergrond. Het aanwezige schietlood is onvoldoende nauwkeurig om een accurate meting uit te voeren. Tevens is niet gedocumenteerd wanneer deze werd geïnstalleerd en wat de nulmeting betreft.

De uitgevoerde zware slagsonderingen geven een indicatie van de draagkracht van de ondergrond. Deze zijn echter onvoldoende nauwkeurig om een accurate controleberekening uit te voeren van de draagkracht en zettingen van de ondergrond. Het uitvoeren van statische sonderingen (CPT) is noodzakelijk om de grondlagen onder de kerk in kaart te brengen.

Door het ontbreken van onderzoekspullen naar de funderingen kan er enkel vanuit uitgegaan worden dat de funderingen conform de ontwerpplannen werden uitgevoerd. Het is evenwel aangewezen om enkele onderzoekspullen te graven ter bevestiging van deze aannames, desgevallend onder archeologische begeleiding.

Met betrekking tot de toepassing van een grondverbetering met polyurethaanhars, delen wij de mening van Adviesbureau Storms dat er onvoldoende zekerheden zijn dat dit tot een verbeterd draagvermogen van de ondergrond leidt. Het injecteren van PUR onder de funderingen van de toren om de aanwezige scheefstand te reduceren lijkt ons onmogelijk en zou tevens kunnen lijden tot aanzienlijke bijkomende schade in de aangrenzende gewelfschalen en muren. In de conclusies van de master thesis "*Uretek Deep Injection Method*", R. Van Reenen, 2006, TU Delft, wordt aangegeven dat er geen stijfheids- of sterkte-toename van de grond werd vastgesteld. Het toepassen van grondinjecties met PUR lijkt ons dan ook geen antwoord te bieden op de gestelde problemen.



TRICONCONSULT NV

Lindekensveld 5 bus 3.2
B-3560 Lummen (België)
Tel.: 013/52 36 61
Fax: 013/52 36 64

E-mail: info@triconsult.be
Web: www.triconsult.be
BTW BE 0449.560.059

Pag. 4/5

3 Besluit

3.1 *Bijkomend onderzoek*

- Opmeting van de huidige kerk en kerktoren

De kerktoren en aangrenzende gevels van de kerk zijn door een landmeter op te meten waarbij tevens de scheefstand in kaart wordt gebracht. Er kan gebruik worden gemaakt van een klassieke opmeting met theodoliet of er kan een 3D scanning worden uitgevoerd.

- Grondonderzoek

Minstens 2 statische sonderingen zijn uit te voeren in de nabijheid van de toren, aan de noordzijde van de kerk. Teneinde ook een beeld te krijgen op variaties in de ondergrond rondom de kerk zelf is het aangewezen ook 2 sonderingen uit te voeren ten zuiden van de kerk. Hierbij is het wenselijk om minstens 1 elektrische sondering (CPTE) uit te voeren waarbij, naast de puntweerstand, ook de plaatselijke wrijving van de schacht wordt opgemeten op een nauwkeurige wijze. Om de dikte van de grindhoudende harde laag te bepalen, is een mechanische sonderingen van 20 ton te verkiezen. Elektrische sonderingen hebben immers een lagere toelaatbare puntweerstand, door de aanwezige elektrische sensoren. Door het uitvoeren van zowel elektrische als mechanische sonderingen kunnen enerzijds de schuifkarakteristieken van de zwakkere toplaag bepaald worden (nuttig voor eventuele paalfunderingen op wrijving) en kan anderzijds de dikte van de harde laag op grotere diepte bepaald worden.

- Funderingsonderzoek

Minstens 2 onderzoekspuiten zijn te graven ter hoogte van de aansluiting tussen toren en schip/zijbeuk ter controle van de kwaliteit en geometrie van de funderingen. Archeologische begeleiding is aangewezen, al dan niet verplicht door RCE. Indien de aanzetdiepte van de funderingen, vermoedelijk op -2,5 m, niet veilig bereikt kan worden, zijn kernboringen (nagenoeg verticaal) uit te voeren doorheen het funderingsmetselwerk tot aan de onderzijde van de fundering. Op basis van de geboorden kernen kan tevens de kwaliteit van het funderingsmetselwerk visueel beoordeeld worden.

3.2 *Monitoring*

- Scheefstandsmonitoring

Een monitoring van de scheefstand is zo snel mogelijk op te starten. De monitoring dient te bestaan uit vaste punten met spiegels waarbij de posities in XYZ-coördinaten op regelmatige tijdstippen (min. 3 × per jaar) opgemeten worden. De monitoringspunten dienen door een landmeter geplaatst te worden op weldoordachte posities. Het is aangewezen om zowel op de toren als op enkele posities in (de gevelvlakken van) de kerk monitoringspunten aan te brengen, zodat het differentiële karakter van de zettingen duidelijk wordt.



TRICONCONSULT NV

Lindekensveld 5 bus 3.2
B-3560 Lummen (België)
Tel.: 013/52 36 61
Fax: 013/52 36 64

E-mail: info@triconsult.be
Web: www.triconsult.be
BTW BE 0449.560.059

Pag. 5/5

Aandacht dient ook te gaan naar de zuidgevel. Het is raadzaam om het monitoringsplan ter advies voor te leggen aan de RCE.

Het opstarten van de scheefstandsmonitoring dient het uitvoeren van een funderingsverbetering niet in de weg te staan. Het kan gebruikt worden om de efficiëntie van de funderingsverbetering onder de toren te beoordelen en te oordelen of er ook problemen te verwachten zijn in het kerkgebouw.

Controleberekening fundering

- Controleberekening grensdragvermogen funderingen

Op basis van de gegevens van de sonderingen en onderzoekspullen dient het grensdragvermogen en de zetting van de fundering van de toren berekend te worden. Indien het grensdragvermogen een onvoldoende veiligheid op de toelaatbare belasting aangeeft, is het uitvoeren van een funderingsverbetering ten eerste aangewezen. Op basis van de zettingsberekeningen van de toren en de aangrenzende gevels van het narthex en zijbeuk/schip, kan er ingeschat worden in hoeverre differentiële zettingen opgetreden zijn. Het lijkt ons zondermeer niet mogelijk om in te schatten in hoeverre nog bijkomende zettingen te verwachten zijn.

- Funderingsverbetering

Indien de controleberekening van de funderingen een onvoldoende veiligheid aantonen of op basis van de scheefstandmonitoring blijkt dat de zettingen nog toenemen, is een funderingsverbetering uit te voeren. De funderingsverbetering kan desgevallend bestaan uit het aanbrengen van micropalen of jetgroupalen doorheen het bestaande funderingsmetselwerk (kernboring) tot in de draagkrachtige grondlagen. De huidige technieken laten toe om, zonder uitgebreide graaf- of betonwerken (kepsen, verdeelbalken, ...) constructies op palen te zetten. Hierbij kunnen, met compacte machines, grote paallengtes bereikt worden.

Indien een funderingsverbetering onder de kerktoeren dient te worden aangebracht, zal moeten worden nagegaan of dit invloed zal hebben op de rest van de kerk. In het bijzonder dient aandacht besteed te worden aan de aansluiting van de gewelfschalen die grenzen aan de kerktoeren. Triconsult is beschikbaar om hieromtrent bijkomend advies te verlenen.

Hoogachtend

dr. ing. Kristof Verreydt

ir. Sven Ignoul