

# BESTEK

## Mededingingsprocedure met onderhandeling voor de aanneming van diensten

### Bestek nr. GEO\_2020\_01

#### *OPVOLGEN VAN DEFORMATIES BIJ BRUGGEN VIA INSAR*

AANBESTEDENDE OVERHEID	Vlaamse overheid Departement Mobiliteit en Openbare Werken Afdeling Geotechniek
LEIDEND AMBTENAAR	Leen De Vos
VOORWERP	Opvolgen van deformaties bij bruggen via InSAR
GUNNINGSWIJZE	Mededingingsprocedure met onderhandeling
WIJZE VAN PRIJSBEPALING	Globale prijs
OPENINGSZITTING OFFERTES	<b>Dinsdag 07/09/2021 om 11:00</b>
CPV	71631450-9: Bruginspectiediensten 71311300-4: Adviezen inzake infrastructuur 71700000-5: Meet- en controlediensten 71311000-1: Adviezen inzake bouwkunde 50324200-4: Diensten voor preventief onderhoud 35631200-8: Observatiesatellieten 35722000-1: Radar 48461000-7: Analytische of wetenschappelijke software 48328000-3: Beeldverwerkingssoftware 72212328-4: Diensten voor ontwikkeling van beeldverwerkingssoftware 48517000-5: IT-software 72212000-4: Programmering van toepassingssoftware 72212100-0: Diensten voor ontwikkeling van speciale software voor de industrie
VERLENGBAAR?	Nee

**Verplichte e-invoicing:** vanaf 1 januari 2017 moeten alle facturen die in het kader van deze opdracht worden ingediend op een elektronische manier (e-facturen in XML formaat) worden verstuurd. Meer info over e-invoicing is terug te vinden via <https://overheid.vlaanderen.be/e-invoicing>.



2.6.6	Prijs- of kostenonderzoek (Arts. 35 - 37 KB Plaatsing) .....	13
2.7	Gunningscriteria .....	13
2.7.1	Gunningscriteria van opdracht (Art. 81 Wet Overheidsopdrachten).....	13
2.7.2	Weging per onderhandelingsfase.....	21
2.8	Onderhandelingen.....	22
3	Administratieve voorschriften - Uitvoering van de opdracht .....	24
3.1	Algemene uitvoeringsbepalingen.....	24
3.1.1	Uitvoeringstermijnen (Art. 147 KB Uitvoering) .....	24
3.1.2	Modaliteiten inzake prestaties.....	24
3.1.3	Leiding en toezicht op uitvoering (Art. 11 KB Uitvoering).....	25
3.1.4	Onderaannemers (Art. 12 KB Uitvoering) .....	25
3.1.5	Financiële garanties.....	26
3.2	Betalingen.....	28
3.2.1	Wijze waarop de prijs wordt betaald (Art. 66 KB Uitvoering) .....	28
3.2.2	Intrest voor laattijdige betaling (Art. 69 KB Uitvoering).....	28
3.2.3	Betalingen (Arts. 156 en 160 KB Uitvoering).....	29
3.3	Wijzigingen tijdens de uitvoering .....	32
3.3.1	Meldingsplicht (Art. 151 KB Uitvoering).....	32
3.3.2	Prijsherziening (Art. 38/7 KB Uitvoering) .....	33
3.3.3	Heffingen die weerslag hebben op het opdrachtbedrag (Art. 38/8 KB Uitvoering) .....	33
3.3.4	Onvoorzienbare omstandigheden in hoofde van de opdrachtnemer (Arts. 38/9 en 38/10 KB uitvoering).....	33
3.3.5	Feiten van de aanbestedende overheid en van de opdrachtnemer (Art. 38/11 KB Uitvoering).....	34
3.3.6	Vervanging opdrachtnemer bij faillissement (Art. 38/3 KB Uitvoering) .....	34
3.4	Intellectuele rechten en vertrouwelijkheid.....	35
3.4.1	Vertrouwelijkheid (Art. 18 KB Uitvoering).....	35
3.4.2	Gebruik van de resultaten (Art. 19 KB Uitvoering).....	35
3.4.3	Methodes en knowhow (Art. 20 KB Uitvoering) .....	35
3.4.4	Plannen, documenten en voorwerpen opgemaakt door de aanbestedende overheid (Art. 35 KB Uitvoering).....	36
3.5	Sancties en rechtsvorderingen .....	36
3.5.1	In gebreke blijven en sancties (Art. 44 KB Uitvoering) .....	36
3.5.2	Straffen (Art. 45 KB Uitvoering).....	38
3.5.3	Vertragingsboetes (Arts. 46, 46/1 en 154 KB Uitvoering) .....	38
3.5.4	Teruggave vertragingsboetes en straffen (Arts. 50 §3 en 51 KB Uitvoering).....	38

3.5.5	Rechtsvorderingen (Art. 73 § 2 KB Uitvoering)	39
3.6	Keuringen en oplevering	39
3.6.1	Opleveringen en waarborgen (Art. 64 en 156 KB Uitvoering)	39
4	Technische voorschriften	40
4.1	Algemeen	40
4.2	Minimale vereisten	40
4.3	Bijkomende vereisten	42
4.4	Beschikbare beelden en technische specificaties	43
4.5	Uitvoeren van een Proof of Concept (POC)	45
5	Inventaris	47
6	Offerteformulier	49
6.1	Identiteit inschrijver	49
6.2	Verbintenistermijn	51
6.3	Uitvoeringstermijn	51
6.4	Onderaannemers	51
6.5	Personeel	52
6.6	Betalingen	52
6.7	Toelichting omtrent de te behalen vereisten	53
7	Bijlage 1 Voorbeeldverbintenis met onderaannemer of andere entiteit	74
8	Bijlage 2 Attest verzekeringen	76



voor het aankopen van hoge resolutie radarbeelden voor de analyse en op het percentage van de bruggen die met InSAR-analyse kan opgevolgd worden.

De huidige werkwijze voor het detecteren van deformaties bestaat uit het uitvoeren van een waterpassing met een frequentie van 1 op de 3 à 1 op de 5 jaar. Alle bruggen zijn hiervoor uitgerust met meetpunten op strategische locaties (begin, midden en einde overspanning, landhoofden,...). De vervormingen worden samen geïnterpreteerd met de resultaten van een visuele inspectie, die meestal met dezelfde frequentie wordt uitgevoerd. Op basis van deze opdracht wenst de aanbestedende overheid te kunnen inschatten of het inzetten van resources kan geoptimaliseerd worden om zo een hogere efficiëntie voor de waterpassingen te bereiken.

De hogere meetfrequentie waarmee de RADAR beelden opgenomen worden (1 à 2 metingen per maand) kan ook een meerwaarde bieden naar interpretatie van de vervorming en het vroegtijdig vaststellen van plotse vervormingen. Door het toepassen van InSAR wenst de aanbestedende overheid te streven naar een verhoogde veiligheid van het bestaande patrimonium en naar een maximale inzet op ontwikkeling en toepassing van de mogelijkheden die de huidige technologische vooruitgang bieden.

De aanbestedende overheid heeft reeds ervaring opgedaan met InSAR analyse binnen enkele kleinere studies en heeft weet van pilootprojecten die reeds werden uitgevoerd om de vervormingen van bruggen vast te stellen aan de hand van InSAR analyse. De belangrijkste kennis die de aanbestedende overheid wil opdoen op basis van deze innovatieve opdracht is of de methode voldoende geëvolueerd is om de vervormingen betrouwbaar en voldoende gedetailleerd op de brug te lokaliseren en of deze analyse kan opgeschaald worden om zo een gedetailleerde analyse van alle beschikbare bruggen binnen het geanalyseerde gebied te verkrijgen.

De concrete opdracht bestaat erin om in een vooraf afgebakend gebied een InSAR analyse uit te voeren, waarbij voor alle bruggen die aanwezig zijn in dit gebied (grootteorde 600 bruggen) een duidelijk overzicht gegeven wordt van:

- De vervorming van de brug. (onderscheid pijlers/overspanning, maken van lengte en dwarsprofielen...)
- De vervorming in de omgeving van de brug.

De opdracht omvat o.a. ook het geven van nodige opleidingen en om te interpretatie van de resultaten mogelijk te maken

De InSAR analyse wordt binnen dit gebied uitgevoerd:

- voor de hoge resolutie beelden die ter beschikking gesteld worden van de opdrachtnemer
- voor alle beschikbare Sentinel beelden (beschikbare beelden tot moment dat de opdracht in uitvoering gaat).

Hierbij wordt gevraagd aan de inschrijvers om op een innovatieve manier om te gaan met een aantal uitdagingen binnen de techniek, om zo een maximale en automatische interpretatie van de deformatiedata voor bruggen mogelijk te maken.

Een aantal minimale en bijkomende vereisten waaraan de analyse moet voldoen, worden opgesomd binnen de technische specificaties. Van de inschrijvers wordt verwacht dat zij:

- met hun inschrijving zoveel mogelijk proberen voldoen aan alle vereisten, waarbij het voldoen aan de minimale vereisten een verplichting is.

//







## 2 Administratieve voorschriften - Plaatsing van de opdracht

### 2.1 Algemene bepalingen

#### 2.1.1 Vertrouwelijke informatie (Art. 13 Wet Overheidsopdrachten)

De plannen, documenten en voorwerpen, ter beschikking gesteld door de aanbestedende overheid, mogen door de opdrachtnemer niet worden gereproduceerd of verspreid, noch voor enig ander gebruik dan in het kader van de uitvoering van de opdracht aangewend worden, dan met de voorafgaande en schriftelijke toestemming van de aanbestedende overheid. Aan deze toestemming kunnen voorwaarden worden verbonden.

Meer specifiek mogen de hoge resolutiebeelden, die voor het uitvoeren van de POC en de opdracht ter beschikking gesteld worden aan de inschrijvers enkel aangewend worden binnen deze opdracht. De beelden mogen niet aangewend worden voor analyses binnen andere projecten en mogen niet doorgegeven worden aan andere partijen. De inschrijvers verbinden zich hiertoe door, voor ontvangst van de beelden, een non disclosure agreement (NDA) te ondertekenen. Verder dienen de inschrijvers geregistreerd te worden als eindgebruiker bij Airbus en dit voor ontvangst van de beelden. Hiervoor zullen de benodigde contactgegevens opgevraagd worden.

### 2.2 Plaatsingsprocedure

#### 2.2.1 Keuze van procedure (Art. 35 Wet Overheidsopdrachten)

De plaatsing van deze opdracht gebeurt via mededingingsprocedure met onderhandeling, op basis van artikel 38, § 1,1°, b van de Wet inzake overheidsopdrachten van 17 juni 2016.

De economisch meest voordelige offerte wordt vastgesteld op basis van de beste prijs-kwaliteitsverhouding, die bepaald wordt op basis van de gunningscriteria zoals aangegeven in 2.7.

Deze vorm van procedure laat onderhandelingen toe (zie 2.8).

De onderhandelingen zullen gevoerd worden in fasen.

De aanbestedende dienst behoudt zich het recht om de opdracht niet te gunnen indien tijdens de onderhandelingen blijkt dat de uitvoering niet zal kunnen voldoen aan de vooropgestelde eisen (Art. 85 Wet Overheidsopdrachten).

De inschrijvers werden reeds geselecteerd in de selectiefase. Het vervolg van de procedure bestaat uit de volgende stappen, waarbij onder alle voorbehoud een louter indicatieve timing van de verschillende stappen wordt opgegeven.

#### 1. Huidige fase: Uitnodiging tot indienen van een initiële offerte

De geselecteerde kandidaten worden uitgenodigd om een initiële offerte in te dienen. Elke geselecteerde kandidaat krijgt het volledige bestek (juli 2021)

////////////////////////////////////

2. Vragen bij het bestek kunnen gesteld worden via e-mail (leen.devos@mow.vlaanderen.be) tot 2 september 2021

Elke vraag dient op een zodanige manier gesteld te worden dat ze op zichzelf duidelijk is. Er mag in de formulering van de vraag geen verwijzing gemaakt worden naar de identiteit van de vraagsteller.

De relevante antwoorden worden (zonder vermelding van de identiteit van de vraagsteller) ter beschikking gesteld van alle geselecteerde kandidaten via e-Notification. Deze antwoorden maken integraal deel uit van de opdrachtdocumenten. De inschrijver wordt geacht hiervan kennis te hebben genomen en er rekening mede te hebben gehouden bij het opmaken van zijn offerte.

3. Ontvangst en deadline indienen initiële offerte – 7 september 2021 – 11h

Na opening van de initiële offertes op het vooropgestelde tijdstip, onderzoekt en in voorkomend geval evalueert de aanbestedende overheid de initiële offertes ter voorbereiding van de onderhandelingen.

4. Mondelinge toelichting ('pitch') van de ontvankelijke inschrijvers – 9 september

De inschrijvers wiens offerte als regelmatig werd aangemerkt worden uitgenodigd voor het geven van een mondelinge (online) toelichting bij hun offerte op 09/09/2021. Er wordt gevraagd aan de inschrijvers om zich op deze dag vrij te houden. Een precies tijdslot zal aan elke regelmatige inschrijver toegekend worden.

5. Onderhandelingen – periode september 2021

Na onderzoek (en in voorkomend geval evaluatie) van de initiële offertes heeft de aanbestedende overheid de mogelijkheid om over te gaan tot onderhandelingen met één of meerdere inschrijvers over de initiële offertes en over alle volgende offertes die door hen werden ingediend.

Indien de aanbestedende overheid dit nodig acht, kunnen onderhandelingen gevoerd worden met 1 of meerdere inschrijvers (zie punt 2.8).

6. Uitvoering van een POC, als onderdeel van de onderhandelingen, door 3 gekozen inschrijvers (oktober-november 2021)

Als onderdeel van de onderhandelingsfase, werken drie inschrijvers voor een vastgelegd bedrag een InSAR analyse uit voor een beperkt deelgebied. Hiervoor worden 53 hoge resolutiebeelden ter beschikking gesteld aan de inschrijvers. Op basis van deze analyse kunnen zij hun kunde aantonen en al duiding geven aan de ontwikkelingen die zullen uitgevoerd worden om een automatisering (en inkapseling) van de analyse voor een groot gebied te kunnen realiseren.

7. Evaluatie van de POC's en onderhandelingen na uitvoering van POC

8. Indienen van definitieve offerte (Best and Final Offer (BAFO)) – deadline december 2021, exacte datum volgt

Op basis van deze finale offerte zal MOW, aan de hand van de gunningscriteria gedefinieerd in het finale bestek, een beslissing maken met betrekking tot de gunning van het project.

B. Uitvoeringsfase

9. Uitvoering en rapportage van de opdracht – 2022

10. Oplevering van de opdracht

//

2.3 Selectie

De inschrijver dient ook tijdens deze stap van de plaatsingsprocedure te blijven voldoen aan de selectie-eisen (zoals opgenomen in de Selectieleidraad). Zo mag de inschrijver – ook in deze stap van de plaatsingsprocedure - zich niet bevinden in één van de in de artikelen 67 tot en met 69 van de Wet Overheidsopdrachten bedoelde situaties. Dit behelst de verplichte uitsluitingsgronden, de uitsluitingsgronden in verband met fiscale en sociale schulden, en de facultatieve uitsluitingsgronden.

De aanbestedende overheid heeft, in elke fase van de plaatsingsprocedure, de mogelijkheid om de inschrijver uit te sluiten indien ze met elk passend middel aantoont dat de kandidaat of inschrijver de in artikel 7 van de Wet Overheidsopdrachten genoemde toepasselijke verplichtingen op het vlak van het milieu-, sociaal en arbeidsrecht, heeft geschonden.

Deze bepaling is individueel van toepassing op de deelnemers die samen als een combinatie een offerte indienen.

2.4 Modaliteiten

2.4.1 Varianten (Art. 56 Wet Overheidsopdrachten)

Er zijn geen vereiste of toegestane varianten.

2.4.2 Opties (Art. 56 Wet Overheidsopdrachten, Art. 48 KB Plaatsing)

Er zijn geen vereiste of toegestane opties.

2.4.3 Percelen (Art. 58 Wet Overheidsopdrachten, Arts. 11, 49-50, 54 §2 en 89 KB Plaatsing)

Deze opdracht is niet opgedeeld in percelen

2.5 Offerte – vorm, inhoud, opening en indiening

2.5.1 Vorm van de offerte (Art. 77-78 KB Plaatsing)

De aandacht van de inschrijver wordt erop gevestigd dat hij zijn offerte en inventaris moet invullen op het bij dit bestek behorende formulieren.

2.5.2 Inhoud van de offerte (Art. 81 KB Plaatsing)





#### 2.5.4 Opening van offertes (Arts. 83-84 KB Plaatsing)

Het uiterste tijdstip van ontvangst van de offertes is 7 september 2021 om 11 uur.

Dit uiterste tijdstip is bepalend voor de tijdige indiening door de inschrijvers. Elke offerte moet vóór dit tijdstip aankomen. Laattijdige offertes worden niet aanvaard.

#### 2.5.5 Indiening van de offertes (Art. 14 Wet overheidsopdrachten, Art. 84 KB Plaatsing)

De offertes moeten elektronisch worden overgelegd via de e-tendering internetsite <https://eten.publicprocurement.be/>, een elektronische platform in de zin van art. 14, § 7 van de Wet Overheidsopdrachten.

Meer informatie kan worden bekomen op de website <http://www.publicprocurement.be> of via de e-procurement helpdesk op het nummer +32 (0)2 790 52 00.

#### 2.5.6 Ondertekening van offertes (Arts. 42-44 KB Plaatsing)

De inschrijver wordt er op gewezen dat zijn offerte, overgelegd via e-tendering, **elektronisch ondertekend** moet worden met een geldige gekwalificeerde elektronische handtekening.

Een gescande handtekening is onvoldoende.

De elektronische handtekening dient te worden geplaatst op het indieningsrapport in e-tendering.

Deze elektronische handtekening moet uitgaan van een **bevoegd persoon of bevoegde personen**. De inschrijver voegt tevens de nodige documenten toe waaruit de bevoegdheid blijkt om de onderneming te binden (uittreksels van de statuten, volmacht,...).

Indien meerdere personen samen moeten optreden (gezamenlijke uitoefening van bevoegdheid binnen de onderneming, indiening van offerte door een combinatie), moeten zij elk een geldige gekwalificeerde elektronische handtekening plaatsen ofwel moet uit de toegevoegde documenten de machtiging blijken om namens meerdere personen of ondernemingen de offerte elektronisch te ondertekenen.

In geval van indiening van een offerte door een combinatie van ondernemingen, moet voor elke deelnemer aan de combinatie een elektronische handtekening geplaatst worden door een bevoegd persoon of bevoegde personen.

Een gekwalificeerde elektronische handtekening kan geplaatst worden door middel van een Belgische eID, of een gekwalificeerd certificaat dat kan aangekocht worden bij private actoren. Er dient wel te

////////////////////////////////////

worden opgemerkt dat het enige tijd kan in beslag nemen vooraleer u de drager met uw gekwalificeerd certificaat ontvangt. Koop dus tijdig uw certificaat aan.

Voor meer informatie omtrent de aankoop van een gekwalificeerd certificaat, zie: <http://overheid.vlaanderen.be/gekwalificeerde-certificaten>.

Door in te schrijven op deze opdracht verbindt de inschrijver zich op zijn roerende en onroerende goederen tot de uitvoering van de in dat bestek beschreven opdracht, overeenkomstig de bepalingen en voorwaarden ervan.

In geval van indiening van een offerte door een combinatie zonder rechtspersoonlijkheid verbindt elke deelnemer aan de combinatie zich hoofdelijk.

## 2.5.7 Combinatie zonder rechtspersoonlijkheid (Art. 55 KB Plaatsing)

Het is de geselecteerde kandidaten toegestaan zich in een combinatie zonder rechtspersoonlijkheid te verenigen met niet geselecteerde personen en gezamenlijk een offerte in te dienen.

## 2.5.8 Verbintenistermijn (Art. 58 KB Plaatsing)

De inschrijvers blijven gebonden door hun offerte gedurende een termijn van honderdtwintig (120) kalenderdagen, ingaand de dag na de zitting voor de opening van de offertes.

De indiening van aangepaste offertes tijdens de onderhandelingen doet de verbintenistermijn telkenmale opnieuw lopen.

## 2.6 Prijs

### 2.6.1 Prijsweergave (Art. 25 KB Plaatsing)

De eenheidsprijzen en totaalprijs moeten zowel in cijfers als in letters worden geschreven.

Prijzen of kosten dienen in euro te worden opgegeven.

### 2.6.2 Prijsvaststelling (Art. 26 KB Plaatsing)

Deze opdracht is een opdracht tegen globale prijs.

Zie 2.5.3 voor de opgave van de prijzen via de inventaris.

### 2.6.3 Prijsopgave (Art. 29 KB Plaatsing)

1. Indien zulks voor de nauwkeurigheid van de eenheidsprijzen vereist is, mag de inschrijver die tot twee decimalen preciseren.

////////////////////////////////////

2. De inschrijver vermeldt de belasting over de toegevoegde waarde (BTW) in een afzonderlijke post van de inventaris en voegt ze bij de prijs van de offerte. Indien er verschillende aanslagvoeten toepasselijk zijn, dient de inschrijver voor elke aanslagvoet de desbetreffende posten van de inventaris op te geven.

De evaluatie van de offerte gebeurt met inbegrip van de BTW.

#### 2.6.4 Intellectuele eigendomsrechten (Art. 30, §1 KB Plaatsing)

De opdrachtnemer behoudt de eigendomsrechten op de ontwikkelde software.

De inschrijver is verplicht in zijn offerte aan te geven welke intellectuele eigendomsrechten waarvan hij titularis is of waarvoor hij van een derde een gebruikslicentie moet verkrijgen nodig zijn voor het geheel of een deel van de uit te voeren prestaties.

De aankooprijzen en de verschuldigde vergoedingen voor de gebruikslicenties van deze intellectuele eigendomsrechten moeten inbegrepen zijn in de geboden prijzen.

#### 2.6.5 Elementen die in de prijzen begrepen zijn (Art. 32 KB Plaatsing)

De opdrachtnemer is verplicht op zijn kosten alle ondergeschikte diensten, werken en leveringen uit te voeren die niet expliciet vermeld zijn in een post van de inventaris, maar die noodzakelijk zijn voor de uitvoering van de opdracht zoals bepaald in de opdrachtdocumenten, en/of voor de uitvoering van die post.

Volgende kosten, prestaties, e.d. zijn inbegrepen in de eenheidsprijzen en globale prijzen:

- verdere uitwerking van het plan van aanpak indien noodzakelijk;
- aanwezigheid op overlegmomenten (online);
- de administratie en het secretariaat;
- de verplaatsing, het vervoer en de verzekering;
- de documentatie die met de diensten verband houdt;
- de levering van documenten of stukken die inherent zijn aan de uitvoering;
- de noodzakelijke en de in het plan van aanpak voorziene vormingen en opleidingen;
- in voorkomend geval, de maatregelen die door de wetgeving inzake de veiligheid en de gezondheid van de werknemers worden opgelegd voor de uitvoering van hun werk.

////////////////////////////////////







De kwaliteit van het ingezette personeel is goed Uitleg: het voorgestelde personeel heeft voldoende ervaring om de opdracht volgens de verwachting van de aanbestedende overheid uit te voeren.	5
De kwaliteit van het ingezette personeel is uitstekend <i>Uitleg:</i> het voorgestelde personeel heeft zeer veel ervaring met InSAR analyse en het specifiek gedrag van bruggen. Er is rekening gehouden met beschikbaarheid van de specialisten in de uitvoeringsperiode en er is rekening gehouden met mogelijke vervanging door evenwaardig personeel.	10

*Criterion 5: Uitvoeringstermijn en termijn waarbinnen de dienstverlener de opdracht kan aanvangen en uitvoeren (10 punten)*

Bij dit criterium wordt de offerte geëvalueerd op basis van volgende elementen:

- De aanvang van de POC tijdens de gunningsfase  
De POC dient binnen de week aangevat te worden wanneer dit aan de inschrijver gemeld wordt
- De doorlooptijd voor het uitvoeren van de POC tijdens de gunningsfase  
Er wordt vanuit gegaan dat de doorlooptijd voor de POC ongeveer 2 maanden in beslag zal nemen, vanaf het moment dat de vraag gesteld wordt. De inschrijver dient aan te geven in hoeverre deze timing haalbaar is in functie van de uit te voeren opdracht.

De scoring zal als volgt worden uitgevoerd:

De vooropgestelde timing kan niet behaald worden: 0

Ofwel de aanvangstermijn ofwel de uitvoeringstermijn kunnen niet behaald worden: 5

Zowel de aanvangstermijn als de uitvoeringstermijn kunnen behaald worden: 10

2.7.1.2      Gunningscriteria na uitvoeren van de POC, voor de uitvoering van het project

Voor de aanwijzing van de economisch meest voordelige regelmatige offerte wordt rekening gehouden met onder vermelde gunningscriteria:

*Criterion 1: Plan van aanpak (20 punten);*

Na het uitvoeren van de POC, mogen de inschrijvers hun plan van aanpak herwerken om in te spelen op de ervaringen die opgedaan zijn tijdens het uitvoeren van de POC. Van de inschrijver wordt verwacht dat deze een uitgebreid plan van aanpak opmaakt. In het plan van aanpak wordt duiding gegeven over het al de niet uitwerken van de gevraagde vereisten (zie 4), de moeilijkheden en beperkingen en hoe hiermee zal omgegaan worden. Er wordt duiding gegeven aan welke elementen zullen uitgewerkt worden tijdens de uitvoering van het project. Er wordt ook bijzondere aandacht besteed aan:

////////////////////////////////////

- Duiding van de technische specificaties voor de uitvoering van de InSAR analyse (uitvoeren van correcties, gebruik van referentielocaties/zones, toegepaste analyse, ... )
- De aangewende verwerkingssoftware en de mate waarin deze ontwikkeld en aangepast wordt door de opdrachtnemer
- De mate waarin de opdrachtnemer de intentie heeft om specifieke ontwikkelingen uit te voeren binnen de verwerkingsmethode en verwerkingssoftware voor dit project
- De opschaalbaarheid van het resultaat van de POC naar een groter gebied en eventuele impact van de nauwkeurigheid/kwaliteit van het resultaat
- De terugkoppelmomenten en samenwerking met de aanbestedende overheid. Duiding van het aantal overlegmomenten met de aanbestedende overheid en op welk moment in de uitvoering deze momenten ingepland worden (vooraf, tijdens ontwikkeling, achteraf...)
- De mate waarin de aanbestedende overheid betrokken wordt tijdens de uitwerking van het resultaat, zodat, waar nodig, kan bijgestuurd worden.
- De manier van rapportage en presentatie van resultaten. Hierbij wordt ook aandacht besteed aan tussentijdse rapportage, zodat een evaluatie mogelijk is bij de voorlopige oplevering.
- De mogelijkheid om de resultaten in een algemene GIS applicatie in te laden
- Het voorzien van opleidingen voor het interpreteren van resultaten
- De interne organisatie van de opdrachtnemer voor het volbrengen van de opdracht (zie ook criterium 3)

De beoordeling en scoring wordt uitgevoerd volgens onderstaande tabel.

Beoordeling	Score
Het plan van aanpak is niet gedetailleerd of bevat weinig tot geen informatie	0
<p>Het plan van aanpak is matig</p> <p><i>Uitleg:</i> het plan van aanpak is onvolledig, gedeeltelijk onduidelijk of slordig. Er is weinig aandacht besteed aan het uitwerken van de gevraagde informatie.</p>	5
<p>Het plan van aanpak is redelijk</p> <p><i>Uitleg:</i> het plan van aanpak voldoet net aan de verwachtingen. De inschrijver toont aan dat de aangeboden oplossing voldoet.</p>	10
<p>Het plan van aanpak is goed</p> <p><i>Uitleg:</i> het plan van aanpak voldoet aan de verwachtingen. De inschrijver toont aan dat het duidelijk is wat gevraagd wordt, dat hij kennis heeft van de gevraagde materie en dat de aangeboden oplossing voldoet.</p>	15
<p>Het plan van aanpak is zeer goed</p> <p><i>Uitleg:</i> het plan van aanpak voldoet aan de verwachtingen en bevat gedetailleerde info die aantoont dat de aangeboden oplossing meer dan voldoet aan de verwachtingen van de aanbestedende overheid.</p>	20

//



<i>Uitleg:</i> Bij elke vereiste wordt toegelicht of dit reeds een bestaande mogelijkheid of nog ontwikkeld moet worden. Indien nog ontwikkeling vereist is, worden de technische uitdagingen opgelijst.	
--	--

*Criterion 3: Prijs (50 punten)*

Na het uitvoeren van de POC en de onderhandelingen, mogen de 3 inschrijvers die de POC uitvoerden een aangepaste offerte indienen, op basis van het resultaat van de POC en van de onderhandelingen. Deze offerte mag dan maximaal 15% duurder zijn dan de initieel ingediende offerte.

De puntenberekening gebeurt op basis van volgende formule:

$$P_i = M \cdot \frac{X_{min}}{X_i}$$

waarbij:

$P_i$	puntenaantal voor offerte i
$M$	maximum aantal punten (50)
$X_i$	(gecorrigeerd) prijs offerte i
$X_{min}$	laagste (gecorrigeerd) prijs

*Criterion 4: Kwaliteit en de ervaring van het personeel dat de opdracht zal uitvoeren (10 punten)*

Dit criterium omvat de beschikbaarheid, flexibiliteit, ervaring en het opleidingsniveau van het ingezette personeel. Deze informatie moet toelaten volgende zaken te evalueren:

- De verdeling van het werk binnen het team dat de analyses en de ontwikkeling zal uitvoeren.
- De specifieke ervaring in InSAR-analyse van de teamleden die op het project werken. De relevante ervaring betreffende InSAR wordt aangetoond op basis van een gedetailleerde curriculum vitae van de projectleden, alsook het opleidingsniveau van het ter beschikking gestelde personeel.
- De specifieke ervaring van het team met het monitoren van bruggen (zowel met InSAR analyse als met andere technieken)
- De specifieke kennis van het team rond het gedrag van bruggen (in functie van het type brug, het aantal en de grootte van de overspanning, het materiaal van de brug, ... )
- De flexibiliteit waarmee meerdere opdrachten gelijktijdig worden aangepakt;
- De manier waarop verlof wordt overbrugd en ziek personeel wordt vervangen;
- De beschikbaarheid van de InSAR-specialisten binnen de uitvoeringsperiode

De inschrijver geeft een opsomming van de teamleden die de opdracht zullen uitvoeren. Een Curriculum vitae van de leden van het projectteam die deze opdracht zullen uitvoeren wordt toegevoegd. Op één A4 wordt opgegeven hoe wordt omgegaan met de verdeling van het werk binnen het team, met de flexibiliteit waarmee meerdere opdrachten gelijktijdig worden aangepakt, met de manier waarop verlof wordt overbrugd en ziek personeel wordt vervangen en met de beschikbaarheid van de InSAR-specialisten binnen de uitvoeringsperiode.







fase van de onderhandelingen, waar de drie hoogst gerangschikte inschrijvers zullen uitgenodigd worden om een POC uit te voeren en de tweede fase van de onderhandelingen, na het uitvoeren van de POC en het indienen van de definitieve offerte, voor de gunning van de uitvoering van het project.

Gunningscriterium	Onderhandelingsfase, voorafgaand aan uitvoering van de POC		Beoordeling na de indiening van de definitieve offerte:	
	Max. Score	Min. Score	Weging	Min. Score
Criteriaum 1: Plan van aanpak	20	10	20	10
Criteriaum 2: Mate waarin de vooropgestelde analyse voldoet aan de vereisten	40	-*	40	20
Criteriaum 3: Kwaliteit en de ervaring van het personeel dat de opdracht zal uitvoeren	10	-*	10	-*
Criteriaum 4: Prijs voor uitvoering van het project	50	-*	50	-*
Criteriaum 5: Uitvoeringstermijn	10	-*	10	-*
Criteriaum 6: Resultaat van de POC	-	-	50	25

De score zal mathematisch worden afgerond op halve punten

\* er is geen minimale score vereist

## 2.8 Onderhandelingen

De aanbestedende overheid heeft de mogelijkheid om de onderhandelingen te laten verlopen in opeenvolgende fasen, zodat het aantal inschrijvers waarmee de aanbestedende overheid onderhandelt wordt beperkt. De termijn en wijze van indiening van de aangepaste offerte zal in voorkomend geval door de aanbestedende overheid worden meegedeeld.

De aanbestedende overheid kan gedurende de onderhandelingen bijkomende vragenronde(n) en/of informatiesessie(s) organiseren.

Het doel van de onderhandelingen is te komen tot een optimalisering (d.w.z. een globale prijs-kwaliteitsverbetering) van de initiële offerte. Wanneer blijkt dat een aangepaste offerte van een inschrijver globaal gezien van onvoldoende prijs-kwaliteitsverhouding is/blijft ten opzichte van andere offertes, kan de aanbestedende overheid besluiten desbetreffende inschrijver in de ‘‘wachtkamer’’ te plaatsen. Deze inschrijvers vallen niet definitief af en kunnen nog uit de wachtkamer gehaald worden om terug deel te nemen aan de onderhandelingen.

Tijdens de onderhandelingen kan de aanbestedende overheid de (overgebleven) inschrijver(s) waarmee wordt onderhandeld vragen om bepaalde stukken van hun offerte nader uit te werken. De aanbestedende overheid kan het bestek op een aantal punten waar nuttig of noodzakelijk aanvullen, preciseren of wijzigen om de globale prijs-kwaliteitsverhouding van de offertes te verhogen. In voorkomend geval kan een technisch voorschrift dat geen minimumeis betreft volledig uit de opdrachtdocumenten gehaald worden, omdat uit voortschrijdend inzicht blijkt dat dit overbodig en feitelijk irrelevant is. De (overgebleven) inschrijver(s), waarmee onderhandeld wordt, zullen uitdrukkelijk en gelijktijdig van gebeurlijke aanpassingen, preciseringen en/of wijzigingen op de hoogte gebracht worden.

//



# 3 Administratieve voorschriften - Uitvoering van de opdracht

## 3.1 Algemene uitvoeringsbepalingen

### 3.1.1 Uitvoeringstermijnen (Art. 147 KB Uitvoering)

De uitvoeringstermijn is een gunningscriterium en moet door de dienstverlener zelf worden bepaald in zijn offerte. De uitvoeringstermijn moet worden uitgedrukt in kalenderdagen.

### 3.1.2 Modaliteiten inzake prestaties

#### 3.1.2.1 Plaats van dienstverlening (Art. 149 KB Uitvoering)

De diensten worden uitgevoerd op de plaats, in onderling overleg tussen de aanbestedende overheid en de dienstverlener bepaald.

#### 3.1.2.2 Non-discriminatieclausules:

De opdrachtnemer verbindt zich er toe bij het uitvoeren van deze opdracht niemand te discrimineren op grond van geslacht, leeftijd, seksuele geaardheid, burgerlijke staat, geboorte, vermogen, geloof of levensbeschouwing, politieke overtuiging, taal, gezondheidstoestand, handicap, fysieke of genetische eigenschappen, sociale positie, nationaliteit, zogenaamd ras, huidskleur, afkomst, nationale of etnische afstamming of syndicale overtuiging. Hij waarborgt dit zowel ten aanzien van zijn personeelsleden onderling als ten aanzien van derden, zoals deelnemers, bezoekers, externe medewerkers, ...

De opdrachtnemer verbindt zich er toe, voor zo ver redelijk, aanpassingen door te voeren, op vraag van personen met een handicap, die de beperkende invloed van een onaangepaste omgeving op de participatie van een persoon met een handicap neutraliseren (zie artikel 19 van het decreet van 10 juli 2008 houdende een kader voor het Vlaamse gelijke kansen- en gelijke behandelingenbeleid).

De opdrachtnemer verbindt zich ertoe de werknemers en derden zoals deelnemers, bezoekers, externe medewerkers, ... mee te delen dat hij geen rekening zal houden met vragen of wensen van discriminerende aard.

Indien een personeelslid van de opdrachtnemer zich tijdens de uitvoering van de opdracht schuldig maakt aan discriminatie, pestgedrag, geweld of ongewenst seksueel gedrag, zal de opdrachtnemer de nodige maatregelen treffen om een eind te maken aan dit gedrag en waar nodig het slachtoffer in eere herstellen. De werknemers met hiërarchische verantwoordelijkheden zullen toezien op het naleven van dit engagement.

Bij elke mogelijke klacht in dit verband tegen de opdrachtnemer, zal deze zijn volledige medewerking verlenen aan een eventueel onderzoek dat in dit verband verricht wordt door een meldpunt discriminatie of een andere organisatie, in dit verband aangesteld door de Vlaamse overheid.

//







Het bewijs van de borgtochtstelling dient opgestuurd te worden aan:

Departement Mobiliteit en Openbare Werken  
Afdeling Geotechniek  
Technologiepark-Zwijnaarde 68  
9052 Gent

[Leen.devos@mow.vlaanderen.be](mailto:Leen.devos@mow.vlaanderen.be)

De borgstelling dient te gebeuren overeenkomstig één van de wijzen voorzien in artikel 26 en 27 KB Uitvoering, met name:

- 1° in speciën;
- 2° in publieke fondsen;
- 3° in de vorm van een gezamenlijke borgtocht;
- 4° via een waarborg, toegestaan door een kredietinstelling of een verzekeringsinstelling die voldoet aan de desbetreffende wetgeving.

Voor wat 1° tot en met 3° betreft, kunt u voor meer informatie terecht op de website van de Deposito- en Consignatiekas: <http://depositokas.be/>.

- c) Het bewijs van de borgstelling dient te worden bezorgd aan de aanbestedende overheid. Welk document u dient te bezorgen als bewijs van de borgstelling, kunt u terugvinden in het Art. 27 KB Uitvoering. Voor meer informatie kunt u ook terecht op de website van de Deposito- en Consignatiekas: <http://depositokas.be/>.
- d) De borgtocht zal in één keer vrijgegeven worden na de oplevering.

## 3.2 Betalingen

### 3.2.1 Wijze waarop de prijs wordt betaald (Art. 66 KB Uitvoering)

De diensten worden betaald in percentsgewijze gedeelten:

- 40% na een evaluatiemoment halverwege de uitvoeringstermijn;
- 60% bij de definitieve oplevering .

### 3.2.2 Intrest voor laattijdige betaling (Art. 69 KB Uitvoering)

Er wordt uitdrukkelijk afgeweken van de bepalingen van art. 1254 van het Burgerlijk Wetboek inzake de toerekening van de betalingen. Elke betaling wordt dan ook bij voorrang toegerekend op de hoofdsommen, en pas daarna op de interesten.

////////////////////////////////////

### 3.2.3 Betalingen (Arts. 156 en 160 KB Uitvoering)

#### Algemeen:

Zowel voor de betalingen in mindering, de betaling van het saldo als voor de eenmalige betaling van de opdrachtsom dient de opdrachtnemer een gedateerde en ondertekende **schuldvordering** in te dienen die steunt op een gedetailleerde staat van de uitgevoerde diensten.

Deze schuldvordering, de staten van de gerealiseerde diensten en de eventuele bisstaten moeten verstuurd worden naar:

Departement Mobiliteit en Openbare Werken  
Afdeling Geotechniek  
Technologiepark-Zwijnaarde 68  
9052 Gent

[geotechniek@vlaanderen.be](mailto:geotechniek@vlaanderen.be)

Onder “betaling van het saldo van de opdracht” wordt verstaan de laatste betaling van de uitgevoerde en aanvaarde diensten, met uitzondering van die diensten die tijdens de waarborgtermijn moeten worden uitgevoerd.

Enkel de prestaties waarvoor reeds een prijs werd bepaald, met name in de offerte of in een goedgekeurde verrekening, worden opgenomen in de gedetailleerde staat van de uitgevoerde diensten. Alle overige prestaties die binnen dezelfde betalingsperiode werden verricht en waarvoor nog geen prijs werd bepaald, moeten worden opgenomen in een bisstaat. De opname in deze (bis)staat houdt niet in dat de desbetreffende diensten zouden aanvaard zijn.

De diensten en prestaties, die in de staat van de gerealiseerde diensten of bisstaat worden opgenomen, moeten uitgesplitst worden per bestelling of per gegeven aanvangsbevel.

Als de diensten uitgevoerd zijn in verschillende perioden, moeten de gevorderde bedragen per periode uitgesplitst worden.

Zowel een staat van de gerealiseerde diensten als een bisstaat moeten vergezeld zijn van de nodige verantwoordingsstukken. Met het oog op het nazicht door de aanbestedende overheid, moeten de verantwoordingsstukken worden genummerd en eenduidig gelinkt aan de desbetreffende prestaties. Daarnaast moet ingeval van een bisstaat steeds melding gemaakt worden van hetzij het wijzigingsbevel gegeven door de aanbestedende overheid hetzij van de melding van de wijziging door de opdrachtnemer.

De prestaties die de aanbestedende overheid bij het nazicht van de schuldvordering niet voor betaling heeft weerhouden, bijvoorbeeld bij een gebrek aan verantwoordingsstukken, mogen niet meer in een nieuwe vorderingsstaat of bisstaat worden opgenomen. Eén en dezelfde prestatie kan dan ook niet het voorwerp van meerdere vorderingsstaten (reguliere staat of een bisstaat) uitmaken.

Indien voor een prestatie die initieel niet voor betaling werd weerhouden, naderhand alsnog de nodige verantwoordingsstukken worden bezorgd, zal tot betaling worden overgegaan rekening houdende met de datum van de initiële schuldvordering

De prestaties die niet voor betaling werden aanvaard en waar de opdrachtnemer toch meent recht te hebben, moeten worden opgenomen in een door de opdrachtnemer actueel te houden Excel-bestand (conform het model in bijlage) dat bij elke daaropvolgende schuldvordering aan de aanbestedende overheid wordt bezorgd.

//

**Verificatietermijn:**

Binnen de 30 dagen na ontvangst van de gedateerde en ondertekende schuldvordering maakt de aanbestedende overheid, op grond van haar eigen gegevens, de verbeterde staat op van de uitgevoerde prestaties die voor betaling aanvaard worden. Het voor betaling aanvaarde bedrag wordt opgenomen in een **factuuraanvraag**.

De prestaties die niet op deze factuuraanvraag voorkomen, maar die wel door de opdrachtnemer gevorderd werden, dienen derhalve beschouwd te worden als prestaties die niet voor betaling in aanmerking komen.

De opdrachtnemer vertrekt van de gegevens die de aanbestedende overheid heeft aanvaard voor het opmaken van zijn volgende gedetailleerde staat van uitgevoerde diensten.

Indien bepaalde documenten en verantwoordingsstukken ontbreken die nodig zijn voor de verificatie van de ingediende staat van de uitgevoerde diensten of bisstaat, zal de opdrachtnemer worden verzocht deze stukken binnen de zeven kalenderdagen in te dienen. De verificatietermijn wordt in voorkomend geval verlengd met het aantal dagen dat de bovenvermelde termijn van zeven kalenderdagen voor de indiening van de ontbrekende documenten en verantwoordingsstukken wordt overschreden.

**De afwijking kan als volgt worden gemotiveerd:**

Het zou niet billijk zijn dat de aanbestedende overheid gehouden is tot het betalen van verwijlrenten, wegens het verstrijken van de verificatietermijn zonder dat ze de mogelijkheid heeft gehad een controle uit te voeren. Deze controle is immers onmogelijk door het nalaten van de opdrachtnemer om de nodige verantwoordingsstukken in te dienen.

De datum van binnenkomen van de schuldvordering is maar geldig voor het verdere verloop van het dossier, als de adressering van de schuldvordering dezelfde is als deze opgegeven in de opdrachtdocumenten.

Bij foute adressering zal de aanbestedende overheid de datum van werkelijke ontvangst van het desbetreffende document als bindend in rekening brengen voor het bepalen van de termijn waarbinnen de verificatie of betaling moet gebeuren.

**Wijze van factureren**

Van de hierboven vermelde factuuraanvraag wordt onmiddellijk een afschrift verstuurd naar de opdrachtnemer met de vraag om voor het aanvaarde bedrag binnen de 5 kalenderdagen een factuur in te dienen.

**Vanaf 1 januari 2017 worden enkel elektronische facturen (e-facturen) in XML (UBL 2.1) formaat aanvaard. Facturen ingediend op papier of via e-mail zullen vanaf dat moment niet meer worden aanvaard.**



- de sluitingsbrief. Dit nummer bestaat uit 10 cijfers en begint met één van volgende reeksen: 40x, 42x, 43x, 44x, 45x of 47x.
  - Factuuraanvraagreferentie: unieke referentie die vermeld wordt op de factuuraanvraag.
2. Indien u gebruikmaakt van een Peppol Access Points, dient de opmaak van de e-factuur in overeenstemming te zijn met de UBL 2.1 mapping: zie <https://overheid.vlaanderen.be/e-invoicing-voor-leveranciers>.  
De UBL-mapping tabel op deze webpagina vermeldt in welke velden de factuurgegevens dienen opgenomen te worden.  
Informatie over het invullen van opdrachtspecifieke gegevens vindt u in het document ‘business afspraken met de Vlaamse overheid’ op dezelfde webpagina.
3. De opdrachtnemer waakt erover dat de elektronische factuur vrij is van virussen, macro’s of andere schadelijke instructies. Bestanden die aangetast zijn door virussen, macro’s of andere schadelijke instructies kunnen als niet ontvangen worden beschouwd.

#### 3.2.3.4 Samenvattend:

Meer informatie kan terug gevonden worden op: <https://overheid.vlaanderen.be/e-invoicing-voor-leveranciers>.

Wenst u begeleiding om over te schakelen naar e-facturatie?

Als leverancier van de Vlaamse overheid wordt u **gratis begeleiding** aangeboden. Neem hiervoor contact op met het Vlaamse e-invoicingteam via het e-mailadres [e.procurement@vlaanderen.be](mailto:e.procurement@vlaanderen.be).

#### 3.2.3.5 Overige bepalingen

- a) Elk berekend totaalbedrag in euro wordt desgevallend afgerond naar de hogere of lagere tweede decimaal, al naargelang de derde decimaal minstens 5 of minder bedraagt.
- b) Dit bestek wijkt uitdrukkelijk af van de bepalingen van artikel 1254 van het Burgerlijk Wetboek inzake de toerekening van de betalingen. Elke betaling zal dan ook bij voorrang toegerekend worden op de hoofdsommen en pas daarna op de intresten.

### 3.3 Wijzigingen tijdens de uitvoering

#### 3.3.1 Meldingsplicht (Art. 151 KB Uitvoering)

De opdrachtnemer licht de aanbestedende overheid onverwijld, en uiterlijk de eerst volgende werkdag na de vaststelling, in wanneer hij eender welke feiten of omstandigheden vaststelt die al dan niet onder toepassing van artikel 151, §2 AUR vallen.

De meldingsplicht geldt ongeacht of de aanbestedende overheid op de hoogte is van de feiten of omstandigheden. De meldingsplicht vervalt enkel indien de wijziging in de uitvoering het gevolg is van een wijzigingsbevel zoals omschreven in artikel 151, §1 AUR.

//









De onderneming is er bovendien toe gehouden een clause op te nemen in de onderaannemingsovereenkomsten die zij desgevallend zou sluiten, op grond waarvan:

- 1° de onderaannemer er zich van onthoudt de plaats van uitvoering van de opdracht nog verder te betreden of nog verder uitvoering aan de opdracht te geven, indien uit een in uitvoering van artikel 49/2 van het Sociaal Strafwetboek opgestelde kennisgeving blijkt dat deze onderaannemer een illegaal verblijvende onderdaan van een derde land tewerkstelt;
- 2° de niet-naleving van de onder 1° gestelde verplichting aanzien wordt als een ernstige tekortkoming in hoofde van de onderaannemer, ingevolge waarvan de onderneming is gemachtigd de overeenkomst te verbreken;
- 3° de onderaannemer ertoe is gehouden een soortgelijke clause als onder 1° en 2° op te nemen in de onderaannemingsovereenkomsten en ervoor te zorgen dat dergelijke clauses ook in de verdere onderaannemingsovereenkomsten worden opgenomen.

**Verbod tot toegang tot de plaats van uitvoering van de opdracht alsook tot de verdere uitvoering van de opdracht voor een opdrachtnemer of onderaannemer die een werkgever blijkt te zijn die op zwaarwichtige wijze tekortschiet in zijn verplichting het aan zijn werknemers verschuldigde loon tijdig te betalen, zoals blijkt uit een kennisgeving van de arbeidsinspectie:**

Wanneer de opdrachtnemer of onderaannemer, hierna "de onderneming" genoemd, het in artikel 49/1, derde lid, van het Sociaal Strafwetboek bedoelde afschrift ontvangt van de kennisgeving waarmee zij ervan in kennis wordt gesteld dat zij een zwaarwichtige inbreuk heeft begaan op de verplichting om haar werknemers tijdig het loon te betalen waarop deze recht hebben, onthoudt zij zich ervan, met onmiddellijke ingang, de plaats van uitvoering van de opdracht nog verder te betreden of nog verder uitvoering aan de opdracht te geven, en wel tot zij het bewijs voorlegt aan de aanbestedende overheid dat de betrokken werknemers integraal zijn uitbetaald.

Hetzelfde geldt wanneer de voormelde onderneming ervan in kennis wordt gesteld,

- ofwel door de opdrachtnemer of de aanbestedende overheid, dat zij de in artikel 49/1, eerste lid, van het Sociaal Strafwetboek bedoelde kennisgeving heeft ontvangen die betrekking heeft op deze onderneming;
- ofwel door middel van de in artikel 35/4 van de wet van 12 april 1965 betreffende de bescherming van het loon der werknemers bedoelde aanplakking.

De onderneming is er bovendien toe gehouden een clause op te nemen in de onderaannemingsovereenkomst die zij desgevallend zou sluiten, op grond waarvan :

- 1° de onderaannemer er zich van onthoudt de plaats van uitvoering van de opdracht nog verder te betreden of nog verder uitvoering aan de opdracht te geven, indien uit een in uitvoering van artikel 49/1 van het Sociaal Strafwetboek opgestelde kennisgeving blijkt dat deze onderaannemer op zwaarwichtige wijze tekortschiet in zijn verplichting het aan zijn werknemers verschuldigde loon tijdig uit te betalen;
- 2° de niet-naleving van de onder 1° gestelde verplichting aanzien wordt als een ernstige tekortkoming in hoofde van de onderaannemer, ingevolge waarvan de opdrachtnemer is gemachtigd de overeenkomst te verbreken;

////////////////////////////////////







In de inventaris wordt aangeduid in welke mate de minimale vereisten reeds zijn opgenomen in de kost van de algemene opdracht of, indien deze nog ontwikkeling vereisen, wat de bijkomende kost is.

De minimale vereisten waar de InSAR analyse en het resultaat moeten aan voldoen zijn:

1. Puntsgewijze vervormingsmap  
Een InSAR analyse moet uitgevoerd worden in het gevraagde gebied, waarbij een puntsgewijze InSAR vervormingsmap als resultaat ter beschikking gesteld wordt voor het volledige gebied (dus zowel de punten op de brug als alle tussenliggende punten).
2. PS en DS punten  
Het resultaat omvat zowel PS (persistent scatterer) als DS (distributed scatterer) punten. Er moet een duidelijk onderscheid tussen de PS en de DS punten. Deze moeten gezamenlijk en afzonderlijk raadpleegbaar zijn.
3. Platform  
Er moet een platform ter beschikking gesteld worden, waarop resultaten van de analyse kunnen bekeken en opgevraagd worden. De resultaten van de analyse blijven gedurende minimaal 3 jaar beschikbaar op dit platform. De data wordt bovendien aangeleverd voor de uiteindelijke oplevering.
4. Weergave van vervorming en vervormingssnelheid  
De vervorming en vervormingssnelheid van de InSAR punten dienen individueel en in groep opvraagbaar te zijn en een inschatting van de vervorming en vervormingssnelheid over de volledige of een beperkte beschikbare tijdspanne toe te laten.
5. Onderscheid Sentinel – TerraSAR-X  
De resultaten van de verschillende satellieten zijn duidelijk onderscheidbaar en zowel afzonderlijk als samen raadpleegbaar
6. Nauwkeurigheid  
De onzekerheid van de analyse wordt weergegeven, zodat een inschatting van de nauwkeurigheid van de weergegeven vervorming mogelijk is
7. Georeferentie  
De ligging van de InSAR punten in de ruimte en de nauwkeurigheid van de ligging van de punten dient zo hoog mogelijk te zijn en dient bovendien raadpleegbaar te zijn voor elk punt. De X,Y coördinaten van de punten moeten beschikbaar zijn in Lambert72 en WGS84. De Z-coördinaat dient uitgedrukt te worden in mTAW. Uitermate veel aandacht moet besteed worden aan de transformatie van de coördinaten. Indien manuele aanpassingen gedaan worden aan de locatie, dienen deze gerapporteerd en toegelicht te worden.
8. Lengte- en breedteprofielen  
Van elke brug moet het mogelijk zijn een lengte en/of breedteprofielen te genereren, waarbij de vervormingssnelheid langsheen de profielen geplot worden voor alle punten binnen een opgegeven breedte.
9. Rapportage  
Er wordt door de inschrijver in een rapport een vergelijking gemaakt van de analyse van de beschikbare hoge resolutie beelden en de beschikbare Sentinel 1 beelden. Op basis hiervan kan besloten worden wat de meerwaarde of noodzaak is van het gebruik van hoge resolutiebeelden. Het wordt verduidelijkt in welke mate een groter aantal beelden (voor de hoge resolutiebeelden) nog tot een verbetering van het resultaat kan leiden.

## 4.3 Bijkomende vereisten

Naast de minimale vereisten, worden hier een aantal bijkomende vereisten opgesomd. Bij de ingediende offerte dient verantwoord te worden aan welke bijkomende vereisten wel en aan welke vereisten niet kan voldaan worden. Ook dient toegelicht te worden welke vereisten een technische uitdaging vormen en hoe met deze uitdaging zal omgegaan worden.

In de inventaris wordt aangeduid in welke mate de bijkomende vereisten niet haalbaar zijn, reeds zijn opgenomen in de kost van de algemene opdracht of, indien deze nog ontwikkeling vereisen, wat de bijkomende kost is.

De bijkomende vereisten waar de InSAR analyse en het resultaat moeten aan voldoen zijn:

1. Maximale beschikbaarheid van resultaat in geval van werkzaamheden

Er wordt op een optimale manier omgegaan met bruggen waar werkzaamheden worden uitgevoerd, zodat er een maximaal aantal betrouwbare InSAR punten aanwezig zijn tot net voor en net na de werken. Er wordt aangegeven of het een meerwaarde is dat deze periode wordt opgegeven (bv binnen de beheerstoepassing) of dat deze verstoringen automatisch kunnen gedetecteerd worden.

Aan de hand van de analyse van de Sentinel beelden, waar een langere tijdsperiode beschikbaar is, kan de techniek beoordeeld worden.

2. Omgeving

De resultaten van de InSAR analyse in de omgeving van de brug moet beschikbaar zijn. Het is duidelijk welke punten op de brug en welke punten naast de brug liggen en voor welke punten dit onzeker is.

3. Automatisering van de analyse

De kwaliteit van de automatische analyse benadert zo goed als mogelijk de kwaliteit van een manuele analyse die per brug zou uitgevoerd worden.

4. Uiterfilteren van lokale verstoringen

Tijdelijke lokale verstoringen (verkeer, sneeuw, openstaan van een beweegbare brug ...) worden automatisch uitgefilterd en zorgen er niet voor dat bepaalde InSAR punten als onbetrouwbaar worden gemarkeerd.

5. Automatiseren van lengteprofielen

Er worden automatisch lengteprofielen gegenereerd van de brug, waarbij de breedte van de te beschouwen zone wordt opgegeven. Hierbij is het mogelijk om met het lengteprofiel de vorm van de brug te volgen. De locatie van de landhoofden en pijlers kunnen worden aangegeven op het lengteprofiel. De locaties van landhoofden en pijlers worden als X;Y;Z coördinaten (Lambert72 en mTAW) opgegeven.

6. Detecteren van plotse veranderingen in verplaatsing

Niet enkel lineaire verplaatsingen (met een constante verplaatsingssnelheid), maar ook seizoensgebonden variaties en plotse veranderingen in de verplaatsingssnelheid kunnen automatisch gedetecteerd worden. Hierbij is het van belang dat een plotse verandering (sprong of knik) in de verplaatsingen zo snel mogelijk kunnen gedetecteerd worden en niet resulteren in het ongeldig markeren van InSAR punten.

//

7. Temperatuursvariaties

Bewegingen van de brug zelf onder invloed van temperatuursvariaties worden niet automatisch uitgefilterd. Er is een analyse beschikbaar waarbij deze effecten wel en een analyse waar deze effecten niet uitgefilterd werden.

8. Alarmeringssysteem

Een alarmeringssysteem dat aan de hand van een algoritme een automatische beoordeling geeft per brug of deze mogelijk de aanvaardbare criteria voor deformaties overschrijdt wordt opgesteld. De criteria zelf kunnen per brug worden ingegeven in de beheerstoepassing of in de applicatie waar de resultaten beschikbaar zijn. Er wordt bijvoorbeeld een onderscheid gemaakt tussen een situatie waarbij de aanvaardbare criteria voor deformaties niet worden overschreden (groen), een situatie waarbij een eerste grenswaarde wordt overschreden (oranje) en een situatie waarbij een tweede grens wordt overschreden (rood alarm). Hierbij kan een onderscheid gemaakt worden in functie van de locatie van het punt (pijler, landhoofd, overspanning). Wanneer onvoldoende informatie beschikbaar is om een oordeel te vellen over de toestand van de brug, kan deze een grijze of witte code krijgen.

9. Betrouwbaarheid van het resultaat per brug

Er wordt aangegeven of een resultaat voor een bepaalde brug voldoende betrouwbaar is om een inschatting te geven van het gedrag van de brug (% beschikbare betrouwbare InSAR punten, waarbij het belangrijk is om in alle zones van de brug voldoende punten beschikbaar te hebben).

10. Horizontale verplaatsing

Voor de Sentinel beelden: een inschatting van de horizontale verplaatsing van de brug, gebaseerd op een vergelijking tussen de ascending en descending beelden.

11. In depth analyse van zones waar geen InSAR punten beschikbaar zijn

Omwille van verschillende redenen zijn soms geen InSAR punten beschikbaar op bepaalde locaties. Op basis van deze in depth analyse is het is duidelijk waarom er op die locaties geen InSAR punten beschikbaar zijn en waarom sommige punten al dan niet weerhouden worden bij de analyse. De focus ligt hierbij op de bruglocaties en hun onmiddellijke omgeving.

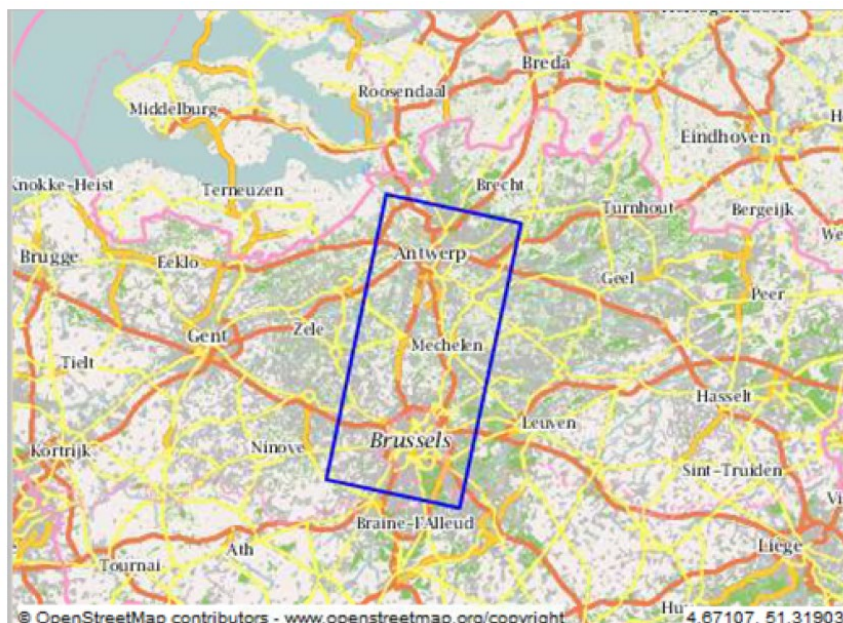
#### 4.4 Beschikbare beelden en technische specificaties

Voor de uitvoering van de opdracht worden 53 hoge resolutiebeelden (TerraSAR-X InSAR stripmap (SM)) beschikbaar gesteld. De beelden zullen ter beschikking gesteld worden via de aanbestedende overheid. Deze beelden worden ook ter beschikking gesteld aan de 3 inschrijvers die een Proof of Concept zullen uitvoeren tijdens de gunningsfase (zie 4.5). De beelden werden genomen in de periode 6/2014 tot 3/2016.

De ontvangers van de beelden moeten als eindgebruiker geregistreerd worden in het systeem van de aanbieder (Airbus). De inschrijvers aan wie de beelden ter beschikking gesteld worden voor een analyse, zullen bovendien een overeenkomst moeten afsluiten, waarin ze onder andere de verbintenis aangaan om deze beelden enkel te gebruiken binnen de huidige opdracht en waarbij zij deze beelden ook niet verder mogen bewaren, gebruiken of doorgeven aan andere partijen.

De zone waar de beelden genomen werden, wordt indicatief aangegeven op onderstaande figuur.





TerraSAR-X InSAR dekking Brussel/Antwerpen

Blauw = Radar StripMap dekking (indicatief)

In hetzelfde gebied wordt een analyse uitgevoerd van de beschikbare Sentinel beelden die over dit gebied genomen werden (ascending mode en descending mode). De aanbestedende overheid is niet verantwoordelijk voor deze beelden, maar de Sentinel-1 SAR beelden kunnen verkregen worden via het Copernicus platform (<https://scihub.copernicus.eu>).

Om de analyse te kunnen optimaliseren, is het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II beschikbaar. Dit hoogtemodel dient te worden aangewend voor de analyse. De data kan verkregen worden via <https://overheid.vlaanderen.be/dhm-digitaal-hoogtemodel-vlaanderen-ii> of na aanvraag.

Voldoende aandacht moet besteed worden aan het kiezen van vaste punten/zones die als referentie zullen dienen.

Voldoende aandacht moet besteed worden aan een aantal analyse-elementen die impact hebben op de betrouwbaarheid en beschikbaarheid van de resultaten. De inschrijver ligt toe hoe hij met deze aspecten omgaat en om welke reden. Er wordt gedacht aan onder andere atmosferische correctie, unwrapping, georeferencing, topografische correctie, filtering van data en andere.

De verwachte nauwkeurigheid in ligging (X,Y-vlak en hoogte) alsook de nauwkeurigheid van de opgemeten snelheid van verplaatsing wordt duidelijk aangegeven.

////////////////////////////////////











Categorie(ën), ondercategorie(ën) en klassen	
Inschrijvingsnummer(s) op de lijst der <u>geregistreerde</u> aannemers:	
Categorie(ën), ondercategorie(ën) en klassen	
NPC of paritaire sectie	
Aantal tewerkgestelde werknemers	

OFWEL

De natuurlijke perso(o)n(en en/of de vennootschap(pen) die optreden als combinatie zonder rechtspersoonlijkheid (voor elke deelnemer dezelfde gegevens als hierboven):

--	--

combinatie die tegenover de overheid wordt vertegenwoordigd door één van hen, met name:

--

OFWEL

Vereniging zonder rechtspersoonlijkheid:

--

schrijft/schrijven in op deze opdracht tegen

de som van: (in cijfers, exclusief BTW, in euro)	
(het BTW-tarief):	%
(het BTW-bedrag, in euro)	
(in cijfers, inclusief BTW, in euro):	
(in letters, inclusief BTW, in euro):	

////////////////////////////////////

### 6.2 Verbintenistermijn

Conform het bestek.

### 6.3 Uitvoeringstermijn

Voor uitvoeren van POC

Aanvangsdatum:

Uitvoeringstermijn:

Voor de uitvoering van de opdracht

Aanvangsdatum:

Uitvoeringstermijn:

### 6.4 Onderaannemers<sup>3</sup>

Mijn onderaannemers zijn de volgende (naam-nationaliteit en woonplaats opgeven):

Naam:

Nationaliteit:

Woonplaats:

(uit te breiden met alle onderaannemers die de inschrijver wenst te identificeren)

Het bedrag van de werken die zullen worden opgedragen aan mijn onderaannemers,

1) onderdanen van een E.E.G.-lidstaat, beloopt (per land)

.....EUR

.....EUR

2) onderdanen van een ander land, beloopt (per land)

.....EUR

.....EUR

\_\_\_\_\_

<sup>3</sup> Invullen indien van toepassing.





## 6.7 Toelichting omtrent de te behalen vereisten

In dit formulier geeft de inschrijver duiding in welke mate hij zal voldoen aan de minimale en bijkomende vereisten, wat de technische uitdagingen zijn en hoe hij daarmee zal omgaan. Er wordt maximaal één A4blz per vereiste opgenomen.



Vereiste	Puntsgewijze vervormingsmap (minimaal)
Opgenomen in standaard analyse (J/N)	
Wordt in ontwikkeling uitgewerkt (J/N + duiding POC of uitvoering)	
Technische uitdagingen (toelichting)	
Hoe wordt omgegaan met de technische uitdagingen (toelichting)	

////////////////////////////////////



Vereiste	Platform (minimaal)
Opgenomen in standaard analyse (J/N)	
Wordt in ontwikkeling uitgewerkt (J/N + duiding POC of uitvoering)	
Technische uitdagingen (toelichting)	
Hoe wordt omgegaan met de technische uitdagingen (toelichting)	

////////////////////////////////////

Vereiste	Weergave van vervorming en vervormingssnelheid (minimaal)
Opgenomen in standaard analyse (J/N)	
Wordt in ontwikkeling uitgewerkt (J/N + duiding POC of uitvoering)	
Technische uitdagingen (toelichting)	
Hoe wordt omgegaan met de technische uitdagingen (toelichting)	





Vereiste	Nauwkeurigheid (minimaal)
Opgenomen in standaard analyse (J/N)	
Wordt in ontwikkeling uitgewerkt (J/N + duiding POC of uitvoering)	
Technische uitdagingen (toelichting)	
Hoe wordt omgegaan met de technische uitdagingen (toelichting)	

////////////////////////////////////



Vereiste	Lengte- en breedteprofielen (minimaal)
Opgenomen in standaard analyse (J/N)	
Wordt in ontwikkeling uitgewerkt (J/N + duiding POC of uitvoering)	
Technische uitdagingen (toelichting)	
Hoe wordt omgegaan met de technische uitdagingen (toelichting)	









Vereiste	Automatisering van de analyse (bijkomend)
Opgenomen in standaard analyse (J/N)	
Wordt in ontwikkeling uitgewerkt (J/N + duiding POC of uitvoering)	
Technische uitdagingen (toelichting)	
Hoe wordt omgegaan met de technische uitdagingen (toelichting)	



Vereiste	Uitfilteren van lokale verstoringen (bijkomend)
Opgenomen in standaard analyse (J/N)	
Wordt in ontwikkeling uitgewerkt (J/N + duiding POC of uitvoering)	
Technische uitdagingen (toelichting)	
Hoe wordt omgegaan met de technische uitdagingen (toelichting)	

////////////////////////////////////



Vereiste	Detecteren van plotse veranderingen in verplaatsing (bijkomend)
Opgenomen in standaard analyse (J/N)	
Wordt in ontwikkeling uitgewerkt (J/N + duiding POC of uitvoering)	
Technische uitdagingen (toelichting)	
Hoe wordt omgegaan met de technische uitdagingen (toelichting)	



Vereiste	Temperatuursvariaties (bijkomend)
Opgenomen in standaard analyse (J/N)	
Wordt in ontwikkeling uitgewerkt (J/N + duiding POC of uitvoering)	
Technische uitdagingen (toelichting)	
Hoe wordt omgegaan met de technische uitdagingen (toelichting)	

////////////////////////////////////





Vereiste	Horizontale verplaatsing (bijkomend)
Opgenomen in standaard analyse (J/N)	
Wordt in ontwikkeling uitgewerkt (J/N + duiding POC of uitvoering)	
Technische uitdagingen (toelichting)	
Hoe wordt omgegaan met de technische uitdagingen (toelichting)	





## **7 Bijlage 1 Voorbeeldverbintenis met onderaannemer of andere entiteit**

Opmerking: bij indiening van de offerte via e-tendering volstaat het dat deze verbintenis ondertekend is door de onderaannemer of andere entiteit door middel van een gescande handtekening. Een gekwalificeerde elektronische handtekening, zoals vereist is voor de indiening van de offerte is niet nodig voor dit document.









Bijkomende informatie :

1. Bij niet –ontvangst van dit attest voor elke verzekering opgelegd in het bestek, uiterlijk de dertigste dag na de sluiting, wordt aan de opdrachtnemer een straf van 125€ per dag vertraging opgelegd.
2. Attesten die in een ander sjabloon of andere bewoordingen worden opgemaakt, kunnen enkel om die reden als onregelmatig verklaard worden. De straf vermeld onder punt 1 kan dan eveneens worden toegepast tot op het ogenblik dat het attest in identiek sjabloon en identieke bewoordingen wordt ontvangen door de aanbestedende overheid.
3. Er wordt geen andere informatie aanvaard dan deze in het voorgedrukt sjabloon. Indien andere informatie of polissen als bijlage worden gevoegd, worden deze aan de opdrachtnemer teruggezonden zonder dat daarvan door de aanbestedende overheid kennis wordt genomen.
4. Alle bepalingen en voorwaarden die niet beantwoorden aan de eisen van het bestek, kunnen in geen geval worden tegengeworpen aan de aanbestedende overheid.
5. De aanbestedende overheid behoudt zich steeds het recht voor om een afschrift van de polis(sen) en het premiebetalingsbewijs op te vragen

////////////////////////////////////

# 1. Technische voorschriften - aanpassingen na POC

## 1. Algemeen

De aanbestedende overheid heeft meer dan 2500 bruggen in haar beheer en wenst in deze innovatieve opdracht te achterhalen of een InSAR (Interferometric Synthetic Aperture Radar) analyse een alternatief of een meerwaarde kan bieden t.o.v. de huidige methode om vervormingen van bruggen op te volgen (via waterpassingen). Hierbij wil de aanbestedende overheid ook een duidelijk zicht krijgen op de noodzaak voor het aankopen van hoge resolutie radarbeelden voor de analyse en op het percentage van de bruggen die met InSAR-analyse kan opgevolgd worden.

Om dit inzicht te verkrijgen, heeft de aanbestedende overheid 53 hoge resolutiebeelden (TerraSAR-X InSAR SM) aangekocht in kader van deze opdracht. De opdrachtnemers die de POC en de opdracht zullen uitvoeren, krijgen deze beelden ter beschikking voor de verwerking van deze beelden via InSAR analyse. De opdrachtnemers verbinden zich ertoe deze beelden enkel in te zetten binnen de scope van het huidige project. De opdrachtnemers dienen hiervoor als eindgebruiker geregistreerd te worden bij Airbus.

Uit de vergelijking van het resultaat van de analyse met hoge resolutiebeelden en Sentinel beelden, moet blijken of er een meerwaarde is van de hoge resolutiebeelden is naar interpretatie van de vervormingen van de brug, naar percentage van bruggen waarop voldoende punten beschikbaar zijn voor de interpretatie, ... De uitvoering van dit project moet de noodzaak voor het gebruik van hoge resolutiebeelden voor deze toepassing (opvolging van vervormingen van bruggen) bewijzen of weerleggen.

De aanbestedende overheid is op zoek naar nieuwe en innovatieve oplossingen met InSAR. Ze wil daarom dat de opdrachtnemer aan de hand van de offerte, een uitgebreid plan van aanpak en het uitvoeren van een POC aantoont welke mogelijkheden de verwerking momenteel reeds bevat en wat mits verder ontwikkeling eventueel nog mogelijk is tijdens de uitvoering van het project. De kwaliteit van het resultaat moet de aanbestedende overheid in staat stellen om het resultaat reeds te gebruiken in de beoordeling van de staat van de brug.

De inschrijver aan wie de uitvoering gegund wordt, analyseert het volledige gebied dat afgedekt wordt door de hoge resolutiebeelden (zie 4.4). In dit gebied bevinden zich een 600-tal bruggen en dringt een automatische analyse zich op. Naast de analyse van de hoge resolutiebeelden, wordt een analyse uitgevoerd van alle beschikbare Sentinel beelden op het moment dat de uitvoering van het project aanvangt, waarbij zowel de ascending als descending beelden geanalyseerd worden.

## 1. Minimale vereisten

Bij de ingediende offerte dient verantwoord te worden in welke mate en hoe voldaan zal worden aan de minimale vereisten die hier opgegeven worden (zie 2.7.1, criterium 2).

In de inventaris wordt aangeduid in welke mate de minimale vereisten reeds zijn opgenomen in de kost van de algemene opdracht of, indien deze nog ontwikkeling vereisen, wat de bijkomende kost is.

De minimale vereisten waar de InSAR analyse en het resultaat moeten aan voldoen zijn:

1. Puntsgewijze vervormingsmap

Een InSAR analyse moet uitgevoerd worden in het gevraagde gebied, waarbij een puntsgewijze InSAR vervormingsmap als resultaat ter beschikking gesteld wordt voor het volledige gebied (dus zowel de punten op de brug als alle tussenliggende punten).

2. PS en DS punten

Het resultaat omvat zowel PS (persistent scatterer) als DS (distributed scatterer) punten. Er moet een duidelijk onderscheid tussen de PS en de DS punten. Deze moeten gezamenlijk en afzonderlijk raadpleegbaar zijn.

3. Platform

Er moet een platform ter beschikking gesteld worden, waarop resultaten van de analyse kunnen bekeken en opgevraagd worden. De resultaten van de analyse blijven gedurende minimaal 3 jaar beschikbaar op dit platform. De data wordt bovendien aangeleverd voor de uiteindelijke oplevering.

4. Weergave van vervorming en vervormingssnelheid

De vervorming en vervormingssnelheid van de InSAR punten dienen individueel en in groep opvraagbaar te zijn en een inschatting van de vervorming en vervormingssnelheid over de volledige of een beperkte beschikbare tijdsperiode toe te laten.

5. Onderscheid Sentinel – TerraSAR-X

De resultaten van de verschillende satellieten zijn duidelijk onderscheidbaar en zowel afzonderlijk als samen raadpleegbaar **op het platform**.

6. Nauwkeurigheid

De onzekerheid van de analyse wordt weergegeven, zodat een inschatting van de nauwkeurigheid van de weergegeven vervorming mogelijk is.

7. Georeferentie

De ligging van de InSAR punten in de ruimte en de nauwkeurigheid van de ligging van de punten dient zo hoog mogelijk te zijn en dient bovendien raadpleegbaar te zijn voor elk punt. De X,Y coördinaten van de punten moeten beschikbaar zijn in Lambert72 en WGS84. De Z-coördinaat dient uitgedrukt te worden in mTAW. Uitermate veel aandacht moet besteed worden aan de transformatie van de coördinaten. Indien manuele aanpassingen gedaan worden aan de locatie, dienen deze gerapporteerd en toegelicht te worden.

8. Lengte- en breedteprofielen

Van elke brug moet het mogelijk zijn een lengte en/of breedteprofielen te genereren, waarbij de **vervormingssnelheid** **vervorming op alle tijdstippen** langsheen de profielen geplot worden voor alle punten binnen een opgegeven breedte.

9. Rapportage

Er wordt door de inschrijver in een rapport een vergelijking gemaakt van de analyse van de beschikbare hoge resolutie beelden en de beschikbare Sentinel 1 beelden. Op basis hiervan kan besloten worden wat de meerwaarde of noodzaak is van het gebruik van hoge resolutiebeelden. Het wordt verduidelijkt in welke mate een groter aantal beelden (voor de hoge resolutiebeelden) nog tot een verbetering van het resultaat kan leiden.

## 2. Bijkomende vereisten

Naast de minimale vereisten, worden hier een aantal bijkomende vereisten opgesomd. Bij de ingediende offerte dient verantwoord te worden aan welke bijkomende vereisten wel en aan

welke vereisten niet kan voldaan worden. Ook dient toegelicht te worden welke vereisten een technische uitdaging vormen en hoe met deze uitdaging zal omgegaan worden.

In de inventaris wordt aangeduid in welke mate de bijkomende vereisten niet haalbaar zijn, reeds zijn opgenomen in de kost van de algemene opdracht of, indien deze nog ontwikkeling vereisen, wat de bijkomende kost is.

De bijkomende vereisten waar de InSAR analyse en het resultaat moeten aan voldoen zijn:

1. Maximale beschikbaarheid van resultaat in geval van werkzaamheden

Er wordt op een optimale manier omgegaan met bruggen waar werkzaamheden worden uitgevoerd, zodat er een maximaal aantal betrouwbare InSAR punten aanwezig zijn tot net voor en net na de werken. Er wordt aangegeven of het een meerwaarde is dat deze periode wordt opgegeven (bv binnen de beheerstoepassing) of dat deze verstoringen automatisch kunnen gedetecteerd worden.

Aan de hand van de analyse van de Sentinel beelden, waar een langere tijdsperiode beschikbaar is, kan de techniek beoordeeld worden.

2. Omgeving

De resultaten van de InSAR analyse in de omgeving van de brug moet beschikbaar zijn. Het is duidelijk welke punten op de brug en welke punten naast de brug liggen en voor welke punten dit onzeker is. **In overleg met de aanbestedende overheid wordt bepaald hoe deze gegevens mee in de rapportage van de bruggen kan opgenomen worden (zie 13.)**

3. Automatisering van de analyse

De kwaliteit van de automatische analyse benadert zo goed als mogelijk de kwaliteit van een manuele analyse die per brug zou uitgevoerd worden.

~~4. Uitsluiten van lokale verstoringen~~

~~Tijdelijke lokale verstoringen (verkeer, sneeuw, openstaan van een beweegbare brug...) worden automatisch uitgefilterd en zorgen er niet voor dat bepaalde InSAR punten als onbetrouwbaar worden gemarkeerd.~~

5. Automatiseren van lengteprofielen

Er worden automatisch lengteprofielen gegenereerd van de brug, waarbij de breedte van de te beschouwen zone **afhankelijk is van de breedte van de brug. De lengteprofielen worden opgenomen in het automatisch opgeleverd rapport per brug (zie 13.). In overleg met de aanbestedende overheid wordt beslist vanaf welke breedte het zinvol is een lengteprofiel te ontdebellen in de breedte. wordt opgegeven. Hierbij is het mogelijk om met** Het lengteprofiel volgt de vorm van de brug **te volgen. De locatie van de landhoofden en pijlers kunnen worden aangegeven op het lengteprofiel. De locaties van landhoofden en pijlers worden als X;Y;Z coördinaten (Lambert72 en mTAW) opgegeven.** De lengteprofielen worden aan de uiteindes van de brug 20m verder doorgetrokken dan de shapefiles die worden aangeleverd van de bruggen, volgens de as van de weg (zie 12.). Voor brede bruggen wordt bekeken of ook dwarse profielen kunnen gemaakt worden, ter hoogte van de pijlers, de landhoofden, centraal in de overspanning...

6. Detecteren van plotse veranderingen in verplaatsing

Niet enkel lineaire verplaatsingen (met een constante verplaatsingssnelheid), maar ook seizoensgebonden variaties en plotse veranderingen in de verplaatsingssnelheid kunnen automatisch gedetecteerd worden. Hierbij is het van belang dat een plotse verandering (sprong of knik) in de verplaatsingen zo snel mogelijk kunnen gedetecteerd worden en niet resulteren in het ongeldig markeren van InSAR punten. **De punten op of in de onmiddellijke omgeving van een brug die een verandering in gedrag (zowel in reflectie, ruis als verplaatsingssnelheid) ondergaan, worden gemarkeerd in het rapport en op het (web)platform.**

## 7. Temperatuursvariaties

Bewegingen van de brug zelf onder invloed van temperatuursvariaties worden niet automatisch uitgefilterd. Er is een analyse beschikbaar waarbij deze effecten wel en een analyse waar deze effecten niet uitgefilterd werden. **Er wordt rekening mee gehouden dat er mogelijk slechts een deel van een sinusoïde aanwezig is, omwille van een tijdsreeks die niet een exact aantal jaren omvat en een zo goed mogelijke fit en correctie wordt nagestreefd.**

## 8. Alarmeringssysteem

Een alarmeringssysteem dat aan de hand van een algoritme een automatische beoordeling geeft per brug of deze mogelijk de aanvaardbare criteria voor deformaties overschrijdt wordt opgesteld. **Deze criteria worden in overleg met de aanbestedende overheid uitgewerkt, waarbij er verschillende mogelijke criteria voorgelegd worden door de opdrachtnemer (bv plotse afwijking, wijziging in gedrag van structuur, vervorming groter dan ...mm(/jaar), variatie in amplitude van beweging...).** Het is mogelijk om de criteria per brug(type) of overspanning aan te passen. **De criteria zelf kunnen per brug worden ingegeven in de beheerstoepassing of in de applicatie waar de resultaten beschikbaar zijn.** Er wordt bijvoorbeeld een onderscheid gemaakt tussen een situatie waarbij de aanvaardbare criteria voor deformaties niet worden overschreden (groen), een situatie waarbij een eerste grenswaarde wordt overschreden (oranje) en een situatie waarbij een tweede grens wordt overschreden (rood alarm). Hierbij kan een onderscheid gemaakt worden in functie van de locatie van het punt (pijler, landhoofd, overspanning). Wanneer onvoldoende informatie beschikbaar is om een oordeel te vellen over de toestand van de brug, kan deze een grijze of witte code krijgen. **De alarmering wordt gevisualiseerd in de rapporten (zie 13.) en op het platform.**

## 9. Betrouwbaarheid van het resultaat per brug

Er wordt aangegeven of een resultaat voor een bepaalde brug voldoende betrouwbaar is om een inschatting te geven van het gedrag van de brug (% beschikbare betrouwbare InSAR punten **binnen een (onderdeel) van een shapefile, verdeling van de punten binnen de shapefiles, ruisniveau en/of betrouwbaarheid van de gemiddelde vervorming, ...**, waarbij het belangrijk is om in alle zones van de brug voldoende punten beschikbaar te hebben). **Er wordt een betrouwbaarheidsinterval aangeduid op het lengteprofiel.**

## 10. Horizontale verplaatsing

Voor de Sentinel beelden: een inschatting van de horizontale verplaatsing van de brug, gebaseerd op een vergelijking tussen de ascending en descending beelden.

## 11. In depth analyse van zones waar geen InSAR punten beschikbaar zijn

Omwille van verschillende redenen zijn soms geen InSAR punten beschikbaar op bepaalde locaties. Op basis van deze in depth analyse is het is duidelijk waarom er op die locaties geen InSAR punten beschikbaar zijn en waarom sommige punten al dan niet weerhouden worden bij de analyse. De focus ligt hierbij op de bruglocaties en hun onmiddellijke omgeving. **Van zodra een onderdeel van een shapefile of de omgeving van de brug onvoldoende PS/DS punten toont (percentage dekking in overleg met de aanbestedende overheid te bepalen), wordt deze analyse voor dat gedeelte van brug en omgeving uitgevoerd.**

## 12. Shapefiles

**Van de bruggen worden shapefiles aangeleverd, die brugdek, pijlers en landhoofden van elkaar onderscheiden. Deze shapefiles worden, daar waar nodig, opgesplitst door de opdrachtnemer. De opsplitsing gebeurt in overleg met de aanbestedende overheid om een optimale verdeling te bekomen, maar bedraagt minimaal voor de brugdekken 1/4 naast een aansluitpunt (pijler of landhoofd), 2/4 centraal en terug 1/4 naast een aansluitpunt. Over de (delen van de) shapefiles wordt een gemiddelde waarde van de vervorming en vervormingsnelheid bepaald en deze**

resultaten zijn per onderdeel raadpleegbaar op het rapport (zie 13) en door de (onderdelen van) de shapefiles aan te klikken op het platform.

### 13. Rapportage

Per brug wordt een automatisch rapport gegenereerd, waarop de meest belangrijke resultaten per brug worden afgebeeld. Wat deze resultaten zijn, wordt in samenspraak met de aanbestedende overheid vastgelegd. Zo wordt bv verwacht dat minimaal de lengteprofielen (alsook een aanduiding van de lengteprofielen op een kaart) met aanduiding van pijlers en landhoofden op het lengteprofiel, de gemiddelde vervorming van de verschillende (onderdelen van) shapefiles, alarmering, betrouwbaarheid, info over vervorming van omgeving, detectie van plotse wijzigingen... in dit rapport worden opgenomen.