



Marktconsultatie DenseMatching + DSM/trueortho ten behoeve van het Kadaster

Directie Control & Financiën
Inkoop Services

Opdrachtgever : Directie IT
Auteur : Kirsten Kirchner-Hassefras
Versie : definitief
Versiedatum : 13-01-2021



Datum

13-01-2021

Titel

Marktconsultatie DenseMatching + DSM/trueortho

Blad

2 van 7

1 Inleiding

Voor u ligt het marktconsultatiedocument inzake 'DenseMatching en DSM/trueortho' software ten behoeve van het Kadaster. Het Kadaster is voornemens om in het eerste kwartaal van 2021 Europese Aanbesteding uit te zetten.

1.1 Het Kadaster

De Dienst voor het kadaster en de openbare registers, hierna te noemen "het Kadaster", registreert en verstrekt gegevens over de ligging van vastgoed in Nederland en de rechten die daar bij horen, zoals eigendom en hypotheek. Dat geldt ook voor schepen, luchtvaartuigen en (ondergrondse) netwerken. Onze wettelijke taak zorgt voor rechtszekerheid: het is voor iedereen duidelijk wie welke rechten heeft. Samen met andere overheden zorgen we ervoor dat de geografische informatie van Nederland goed te raadplegen is.

Sinds 1994 is het Kadaster een zelfstandig bestuursorgaan. We voeren onze taken zelfstandig uit. De eindverantwoordelijkheid is in handen van de Minister van Binnenlandse Zaken. Deze verleent goedkeuring aan het meerjarenbeleidsplan, de jaarrekening en de hoogte van de tarieven.

Voor nadere informatie over het Kadaster verwijzen wij naar de website van het Kadaster <http://www.kadaster.nl/>.

1.2 Achtergrond

Beschrijving van de productiestraat

In de in 2018 gerealiseerde productiestraat voor het 3D Basisbestand Gebouwde Omgeving is onderstaand proces ontwikkeld. De producten zijn gelanceerd. Voor de continuïteit wordt het productieproces geoptimaliseerd en overgebracht naar een productie omgeving. Op dit moment bevindt het geheel zich nog in de innovatieomgeving.

Preprocessing van data

Er wordt gewerkt met gebieden die aansluiten bij de blokken in LV Beeldmateriaal. Deze stap wordt landelijk uitgevoerd. In beginsel wordt de data van de BGT en de BAG van heel Nederland opgehaald. Daarna worden een aantal checks uitgevoerd, die er voor moeten zorgen dat de geometrie en topologie valide is.

Dense matching en DSM/Trueortho vervaardiging

De brondata wordt ingewonnen door de LV Beeldmateriaal. De luchtfoto's worden ingewonnen met overlap waardoor stereoparen ontstaan. Die luchtfoto's worden jaarlijks gemaakt, tijdens een winter- en een zomervlucht. De zomervlucht geeft meer informatie over vegetatie. De stereoparen met metagegevens worden gematcht. Hierbij ontstaat een hoogtebestand in de vorm van een puntenwolk die qua inhoud oploopt tot wel 1000 punten per m².

Daarvoor gebruikt het Kadaster op dit moment SURE van nFrames. SURE is een softwarepakket voor multi-view stereo, waarmee het mogelijk is een dichte puntenwolk af te leiden uit een set foto's en de oriëntatie daarvan.

De output is een LAS of LAZ bestand. De beste resultaten worden verkregen door foto's te maken met 80% overlap in strip en alle sensoren aan (ook infrarood). Default werden foto's gemaakt met 60% overlap. Vanaf 2021 worden de foto's met 80% overlap gemaakt. Dit beeldmateriaal is tot nu toe geen open data, maar is alleen beschikbaar voor rechthebbende partijen.

De hierboven verkregen puntenwolken worden omgezet in een Digital Surface Model (DSM). Dit proces levert DSM puntenwolken in een tevoren ingesteld xy-grid die kleur en hoogte bevatten. Door de aard van de verwerking bevat de puntenwolk gebieden waar geen data beschikbaar is. Een interpolatiestap zorgt ervoor, dat het xy-grid volledig gevuld is. De aldus geïnterpoleerde puntenwolk levert na kleurverbetering een volledig gevulde puntenwolk op. Deze puntenwolk kan direct omgezet worden in een true ortho beeld.

Alle DSM resultaten worden geleverd in regelmatige tegels van 500x500m. De omvang hiervan is ca 20 – 25 MB. Na afloop van deze stap zijn de bestanden gereed voor verdere verwerking.

Classificatie

Daarna hebben we tegels met een puntenwolk, waarbij elke punt bestaat uit een X, een Y en een Z-coördinaat. De volgende stap die nu plaatsvindt is classificatie. De volgende classificaties worden toegepast:

- Maaiveld
- Water
- Hoge vegetatie
- Gebouwen
- Bruggen
- Overig

Water knippen we uit en geven we een vaste waarde die is afgeleid uit omliggend terrein. Voor vegetatie gebruiken we het zomerbeeld, waarbij we de NDVI bepalen en gebruiken voor het classificeren van de hoge vegetatie.



Datum

13-01-2021

Titel

Marktconsultatie DenseMatching + DSM/trueortho

Blad

3 van 7

Voor de classificatie gebruiken we een speciaal voor het Kadaster ontwikkelde tool, de PCTool, waarbij PCT staat voor Point Cloud Technology. Aansluitend aan deze stap wordt nog een nabewerking gedaan voor bosgebieden, watervlakken en bruggen.

3D Reconstructie

De 3D reconstructie wordt uitgevoerd in deze productie lijn. Input zijn de hoogte uit de DSM puntenwolken en de BAG/BGT.

Infrastructuur

Het Kadaster heeft dit proces opgezet in de innovatieomgeving. Deze bestaat uit een snel netwerk met opslag en servers in een datacenter. Het Kadaster is voornemens werkprocessen in de cloud of on-premise cloud te laten landen. Het Kadaster wil graag inzicht of de software die uitgevraagd wordt in deze marktconsultatie in cloud omgevingen kan werken. Te denken valt aan kubernetes en docker omgevingen. Daarnaast zijn performance eisen minstens zo belangrijk bij de opgave die geschetst is. De landelijke hoge resolutie vlucht (wintervlucht) (80/20% overlap, GSD 7,5cm) moet binnen enkele maanden verwerkt kunnen worden. Graag ontvangen we uw aanbevelingen en inzichten die nodig zijn om uw software optimaal te laten presteren.

In het kader van de aanstaande functionele uitvraag houdt het Kadaster deze marktconsultatie om een duidelijk beeld te vormen over de huidige markt van Dense Matching software en DSM/trueortho, de marktpartijen en de toekomstige mogelijkheden en beperkingen. De uit te vragen marktpartijen dienen primair de behoefte van het Kadaster te vervullen, maar daarbij wil het Kadaster niet voorbij gaan aan wat de marktpartijen kunnen bieden en wat in de markt daarin gebruikelijk is.

Marktpartijen worden gevraagd om het Kadaster te adviseren bij het verfijnen van haar kennis en visie. Hierbij dient zoveel mogelijk rekening te worden gehouden met wat in dit document wordt gesteld. Indien u aanvullende onderwerpen aan de orde wilt stellen, staat het Kadaster daar natuurlijk voor open.

Mede op basis van uw antwoorden, ideeën en suggesties zal het Kadaster in het kader van de voorbereiding haar eigen visie ontwikkelen. Dit moet leiden tot een strategie die tegemoetkomt aan de eisen en wensen van het Kadaster en die tegelijkertijd recht doet aan wat leveranciers kunnen leveren.

Projectdoelstellingen van het Kadaster zijn o.a.:

- Een pro actieve, meedenkende en meewerkende houding;
- De beleving van de klant staat centraal;
- Voortdurende optimalisatie van de dienstverlening;
- Flexibele dienstverlening;
- Optimale kwaliteit;
- Sterk output gerichte dienstverlening met ruimte voor ondernemerschap en initiatieven;
- Sterk kostenbewustzijn, gericht op schaal- en kwaliteitsvoordelen;
- Voortdurend innoveren en (bij)sturen op basis van behoefte;
- Ontzorgen van de facilitaire organisatie, door een duidelijke planning, goede afstemming en coördinatie.

1.3 Randvoorwaarden marktconsultatie

- Deze marktconsultatie dient uitdrukkelijk niet om een voorselectie te maken van partijen in het kader van een eventueel uit te voeren vervolgtraject. Evenmin zullen bij de marktconsultatie betrokken partijen op enige wijze worden uitgesloten van eventuele participatie in een mogelijk vervolgtraject;
- Marktpartijen komen door deel te nemen aan de marktverkenning niet in een bevoordeelde of benadeelde positie op het moment van een mogelijk vervolgtraject;
- Deelnemers aan de marktconsultatie kunnen geen rechten ontleen aan deelname aan de marktconsultatie of aan enige informatie die tijdens de marktconsultatie wordt verstrekt;
- Deelnemers aan deze marktconsultatie kunnen geen rekening sturen of anderszins aanspraak maken op een (geldelijke of andere) vergoeding voor hun bijdrage aan de consultatie;
- De informatie uit de marktconsultatie zal gebruikt worden om de doelstellingen en eisen aan te scherpen van een mogelijk vervolgtraject;
- Deelnemende marktpartijen stemmen ermee in dat door hen aangeleverde informatie geanonimiseerd verwerkt kan worden in het eventuele vervolgtraject, zoals bijvoorbeeld een door het Kadaster nader uit te werken programma van eisen;
- Verstrekte informatie in het kader van de marktconsultatie kan afwijken van in de eventuele aanbestedingsprocedure te verstrekken informatie;
- De inbreng van deelnemende marktpartijen zal zoveel mogelijk vertrouwelijk behandeld worden, waarbij in ieder geval rekening zal worden gehouden met de gerechtvaardigde (zakelijke) belangen van partijen;



Datum

13-01-2021

Titel

Marktconsultatie DenseMatching + DSM/trueortho

Blad

4 van 7

- Claims over het gebruik van informatie, vertrouwelijkheid, of verzoeken om vergoedingen in verband hiermee worden niet gehonoreerd;
- De door deelnemende marktpartijen ingezonden documenten worden beschouwd als openbare documenten en vrij van auteursrechten. Indien auteursrechten van toepassing zijn dan wordt het Kadaster hiervan gevrijwaard door de deze deelnemende marktpartij(en);
- Het Kadaster is op geen enkele wijze gebonden aan de uitkomsten van de marktconsultatie of verplicht tot realisatie en/of aanbesteding van het project waar de marktconsultatie betrekking op heeft;
- Het Kadaster behoudt zich het recht voor:
 - het voorgenomen aanbestedingsproces qua vorm en inhoud op andere wijze uit te voeren dan het proces dat mogelijk is medegedeeld;
 - deze marktconsultatie tijdelijk of definitief te staken.
- Door deelname aan deze marktconsultatie geven marktpartijen te kennen onvoorwaardelijk akkoord te gaan met de voorwaarden zoals vermeld in dit document.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk twee is aangegeven welke procedure gevolgd wordt bij deze marktconsultatie. In hoofdstuk drie staan de vragen beschreven welke wij graag aan de marktpartijen willen voorleggen.



Datum

13-01-2021

Titel

Marktconsultatie DenseMatching + DSM/trueortho

Blad

5 van 7

2 Procedure

2.1 Marktconsultatie

Deze marktconsultatie bestaat uit een schriftelijke vragenlijst (hoofdstuk 3) die door marktpartijen beantwoord kan worden middels de bijgevoegde bijlage 'Beantwoording vragenlijst – Dense Matching + DSM/true ortho'. Wij verzoeken u de beantwoording in de Nederlandse of Engelse taal te doen. Het Kadaster communiceert uitsluitend in het Nederlands. Tevens verzoeken wij u de vragen kort en bondig te beantwoorden en in uw beantwoording geen gebruik te maken van doorverwijzingen via 'links'.

Onderdeel van deze marktconsultatie is een referentiebezoek. De huidige maatregelen met betrekking tot COVID19 laten een fysiek bezoek niet toe. Het referentiebezoek vindt plaats via een online vergadering. Het referentiebezoek heeft als primaire doel de technische haalbaarheid van de functionaliteiten, die het Kadaster aan een systeem stelt, te toetsen. Het referentiebezoek helpt te bepalen of de in de markt gebruikte technieken binnen de architectuur, -principes en ambities van het Kadaster passen.

Indien er na het indienen van de schriftelijke beantwoording en het referentiebezoek aanvullende vragen zijn, zullen deze worden toegestuurd aan alle partijen die hebben deelgenomen aan de marktconsultatie. Het Kadaster behoudt zich het recht voor een mondelinge toelichting te vragen naar aanleiding van de ingediende beantwoording. Indien dit van toepassing is zal hierover contact met u worden opgenomen.

2.2 Vragen

Indien u vragen heeft over deze marktconsultatie kunt u deze stellen. Deze vragen dienen uiterlijk woensdag **20 januari 2021 om 12:00 uur**, gesteld te zijn via de vraag en antwoord module van Negometrix. Wij zullen deze vragen beantwoorden en geanonimiseerd volgens planning binnen Negometrix publiceren.

2.3 Planning

De onderstaande planning geeft inzicht hoe het Kadaster het tijdpad van marktconsultatie heeft uitgezet en welke activiteiten hierin plaatsvinden.

Activiteit	Datum
Publicatie marktconsultatie	Woensdag 13 januari 2021
Sluiting indienen vragen	Woensdag 20 januari 2021, 12.00 uur
Beantwoording vragen	Vrijdag 22 januari 2021
Indienen schriftelijke beantwoording	Dinsdag 2 februari 2021
Referentiebezoek, online	Dinsdag 9 februari – 16 februari 2021

2.4 Uiterste datum voor aanlevering van de beantwoording

Wij verzoeken u de beantwoording digitaal via de Negometrix aan te leveren volgens de planning zoals vermeld in paragraaf 2.3.

2.5 Tot slot

Het deelnemen aan de marktconsultatie is voor zowel deelnemers, als het Kadaster vrijblijvend. Partijen (inclusief partijen die niet deelnemen aan de marktconsultatie) kunnen aan deze marktconsultatie geen (wederzijdse) verplichtingen of rechten jegens het Kadaster ontfangen. Het Kadaster wil benadrukken dat het (deels) deelnemen of niet deelnemen aan, noch het beantwoorden of het niet-beantwoorden van deze marktconsultatie van invloed is op uw deelname aan een toekomstige aanbesteding en beoordeling van uw inschrijving. We hopen natuurlijk dat u van harte mee wilt werken aan deze consultatie.

Het Kadaster behandelt alle informatie die in het kader van deze marktconsultatie door marktpartijen wordt verstrekt als vertrouwelijk, tenzij de marktpartij zelf aangeeft dat (een deel van) die informatie openbaar gemaakt kan worden.

U wordt vriendelijk bedankt voor uw bereidwilligheid en inzet om uw inzichten en informatie met het Kadaster te delen in het kader van deze consultatie.



Datum

13-01-2021

Titel

Marktconsultatie DenseMatching + DSM/trueortho

Blad

6 van 7

3 Vragen

Opdrachtoomschrijving

Het kadaster wil stereo beelden uit LV-beeldmateriaal BM5 (www.beeldmateriaal.nl) *Dense Matchen*.

Uitgangspunten daarbij zijn:

- Karakteristieken: GSD 7,5cm, overlap 80% in strip, 20% crossstrip.
- Verwerking: verwerken per blok, al dan niet opgedeeld in sub-blokken voor optimale verwerking.
- Hoeveelheid nadir beelden: ca. 150.000 tot 250.000 afhankelijk van het type camera.
- Large frame, triangulatie en blokvereffeningsgegevens: zijn aangeleverd conform specificaties in BM5-bestekken.
- Camerakalibratie gegevens: zijn aangeleverd in pdf-bestandsformat.
- Posities en oriëntaties: zijn aangeleverd in txt (zoals in beschreven op <https://www.beeldmateriaal.nl/het-verhaal-van-beeldmateriaal>).

De output moet voldoen aan de volgende eisen:

- DSM/ortho in LAZ-bestandsformat.
- DSM-hoogte tiff, resolutie 8cm, niet geïnterpoleerd
- Ortho-RGB tiff, resolutie 8cm, niet geïnterpoleerd, of ingekleurd.
- True ortho in tiff, geïnterpoleerd en gekleurd, dus volledig dicht gerekend, geen *NoData*.
- True ortho en hoogte gecombineerd in LAZ-bestandsformat, waarbij hoogte en kleur voor elke pixel beschikbaar zijn.
Nb: bij kleur (RGB), wordt bedoeld dat alle kleurbanden in de input-beelden aanwezig zijn in de output-beelden. Dat kan ook inclusief infrarood zijn.

Kwaliteit van de hoogte in de output:

Deze dient te voldoen aan de parameters die voor AHN3, Algemene Hoogtekaart Nederland, zijn vast gesteld. De beschrijving vindt u op <https://www.ahn.nl/kwaliteitsbeschrijving>. De benoemde nauwkeurigheden gelden voor harde oppervlakken.

Uitgangspunten voor de kwalitatieve aspecten conform AHN3;

- *Hoogte nauwkeurigheid*: Individueel gemeten punten in de puntenwolk heeft een hoogtenauwkeurigheid van niet meer dan vijf centimeter standaardafwijking en niet meer dan vijf centimeter systematische afwijking bezitten. Dit zijn de maximale waarden voor harde oppervlakken.
 - Systematische fout: 5 cm
 - Stochastische fout: 5 cm
 - Minimaal 68,2% van de punten heeft een hoogtenauwkeurigheid van: $5 + 1 * 5 = 10$ cm
 - Minimaal 95,4% van de punten heeft een hoogtenauwkeurigheid van: $5 + 2 * 5 = 15$ cm
 - Minimaal 99,7% van de punten heeft een hoogtenauwkeurigheid van: $5 + 3 * 5 = 20$ cm

Kwalitatieve eisen aan kleur en vormen in de true ortho:

De randen van daken, terrein naast gebouwen, we vernemen graag de optimalisaties die aanwezig zijn in de aangeboden oplossing.

Infrastructuur

- Software should be deployable to a Linux container (Docker/Kubernetes)
- Software facilitates a service based processing model:
 - The service receives URL location(s) of input images
 - The service receives URL location for storing results
 - The service receives processing parameter
 - A REST-JSON API is preferred
 - Local file based URLs (file://) or HTTP URLs pointing to eg AWS, Azure or Google BLOB service.

Realisatie

1. Welke oplossing adviseert u op basis van de in dit document beschreven situatie? Het Kadaster is daarbij niet op zoek naar een maatwerkoplossing die speciaal voor haar ontwikkeld wordt. Het gaat hier om een oplossing of oplossingen die al in gebruik zijn bij andere organisaties. Beschrijf hier de mogelijkheden en geef aan welke kosteninschatting u maakt voor de in dit document (Kadaster specifieke) situatie. Is het mogelijk om productieomgeving in cloud te draaien (Azure is op dit moment beschikbaar en daardoor makkelijk).
2. Op welke omgeving werkt de aangeboden software? Ga daarbij in op welke infrastructuur nodig is voor de geadviseerde oplossing. En welke infrastructuur u het Kadaster adviseert u op basis van de geschetste situatie? Beschrijf hier de mogelijkheden en geef aan welke kosteninschatting u maakt voor de in dit document (Kadaster specifieke) situatie. Te denken aan CPU en/of GPU based instances, aantal instances, netwerkontwerp, opslagstructuren en performance oplossingen teneinde de vereiste doorlooptijd te waarborgen.

3. Welke licentie-modellen kent de door u geboden oplossing(en)? Beschrijf hier de mogelijkheden en geef aan welke kosteninschatting u maakt voor de in dit document (Kadaster specifieke) situatie.
- a. Is er sprake van een staffelkorting of staffel-"vermeerdering" (licenties voor productie taken zijn beschikbaar voor productie taken). Zo ja, beschrijf hier de mogelijkheden en geef aan welke kosteninschatting u maakt voor de in dit document (Kadaster specifieke) situatie.
- b. Is op- en afschalen van licenties mogelijk? Biedt uw oplossing daarvoor *credits*? Bijvoorbeeld: het processen van een image X/Y pixels grootte is 1 credit. Ontwikkel en test licenties beschikbaar naast productie licenties?
- c. Biedt uw oplossing de mogelijkheid om productielicenties op afroep beschikbaar te hebben (bijvoorbeeld lease)? Zo ja, beschrijf hier de mogelijkheden en geef aan welke kosteninschatting u maakt voor de in dit document (Kadaster specifieke) situatie.
- d. Biedt u mogelijkheden voor SAAS-oplossing? Zo ja, beschrijf hier de mogelijkheden en geef aan welke kosteninschatting u maakt voor de in dit document (Kadaster specifieke) situatie.
4. Onderdeel van de marktconsultatie is een referentiebezoek. Hiervoor wil het Kadaster één referentieproject onderzoeken. Het referentieproject dient zo veel mogelijk overeen te komen met de in dit document omschreven opdracht en situatie. Het referentieproject dient te zijn uitgevoerd bij een met het Kadaster vergelijkbare organisaties (waterschap, gemeente, rijksoverheid, buitenlandse Kadasters)
- Geeft bij de beantwoording; een beschrijving van maximaal 200 woorden van de toepassing van uw oplossing, de contactpersoon inclusief het telefoonnummer en email adres. Gebruik hiervoor bijlage 1 Opgave referentieopdracht.
 - Informeer opgegeven referent vooraf dat het Kadaster contact op neemt om in de eerste 2 weken van februari een referentiebezoek te plannen. Dit neemt maximaal 1.5 uur in beslag. En dient om de praktische haalbaarheid van de technologie te toetsen.
 - In het onderzoek stellen we vragen om de door u in de marktconsultatie gegeven antwoorden te verifiëren en de doorlooptijd van proces te kwantificeren in tijd.

Innovaties en ontwikkelingen

5. Welke innovaties/ontwikkelingen vinden er nu en in de komende 3 tot 5 jaar plaats op het gebied van Dense Matching en DSM/true ortho welke relevant kunnen zijn voor de aan te besteden opdracht?
6. Welke infrastructuur ontwikkelingen hebben invloed op uw product en hoe anticipeert u daarop in de komende jaren

Implementatie

7. Welke tijdspad is nodig voor implementatie (vanaf aanschaf tot het in productie zijn)? En wat is de globale route? Benoem in elk geval de volgende onderdelen: technische implementatie, opleiding van gebruikers, overzetten van huidige procesmodellen uit huidige applicatie SURE naar nieuwe applicatie en functionele implementatie.

Managementinfo

8. Op welke wijze rapporteert u aan opdrachtgevers?
9. Het Kadaster vindt het belangrijk om meetbare afspraken te maken met haar opdrachtnemers. Wat zijn gebruikelijke KPI's in uw markt?
10. Op welke wijze vindt uw facturatie plaats? Wat zijn de mogelijkheden?

Adviezen

11. Heeft uw organisatie adviezen dan wel tips waar wij rekening mee kunnen houden tijdens het opstellen van de aanbestedingsdocumenten?