(Malli)

**Liite 5 HANKINNALLE ASETETTUJA VAATIMUKSIA**

**HANKITTAVA PALVELU: LASERKEILAUS**

Lomakkeessa kuvataan hankittava palvelu, sille asetettavia vaatimuksia sekä hankinnalle asetettavia vaatimuksia.

Hakasuluissa [ ] on esitetty vaihtoehtoja tai vapaaehtoisia lisäyksiä.

|  |  |
| --- | --- |
| **Lomakkeen perustiedot** | |
| **Hankinta:** | [Hankinnan nimi] |
|  |  |
| **Hankintayksikkö:** | [Hankintayksikön nimi] |

## Hankinnan tausta ja tarkoitus

Hankintayksikön tavoitteena on hankkia ostopalveluna laserkeilausaineisto NN kunnan alueelta tarjouspyyntöasiakirjojen mukaisesti.

## Hankinnan kohde a) Yleistä

Hankinnan kohdealue: *<alueen nimi, sijainti>*

Alueen pinta-ala:<ha>

Hankittava tuote/palvelu: Laserkeilausaineisto

## b) Käyttötarkoitus

3D kaupunkimallinnusta (LOD2) varten

Palvelun tarkoituksena on tuottaa tilaajalle automaattisesti luokiteltua a) laserkeilausaineistoa ja b) samanaikaisia stereoilmakuvia. Pistepilveä ja stereoilmakuvia käytetään 3D-maasto- ja kaupunkimallien tuottamiseen. Sijaintitarkkuusvaatimus on kaavoitusmittausohjeiden mukainen mittausluokka 1e. Jäljempänä on kuvattu palvelun tekninen määrittely.

Maastomalli

Palvelun tarkoituksena on tuottaa tilaajalle automaattisesti luokiteltua laserkeilausaineistoa ja ortokuvia. Pistepilveä ja ortokuvia käytetään maastomallin tuottamiseen. Sijaintitarkkuusvaatimus on kaavoitusmittausohjeiden mukainen mittausluokka 1e. Jäljempänä on kuvattu palvelun tekninen määrittely.

Kaavan pohjakartan laatiminen

Palvelun tarkoituksena on tuottaa tilaajalle automaattisesti luokiteltua laserkeilausaineistoa ja samanaikaisia [stereokuvia]/[ortokuvia]. Pistepilveä ja [stereokuvia]/[ortokuvia] käytetään kaavan pohjakartan tuottamiseen. Sijaintitarkkuusvaatimus on kaavoitusmittausohjeiden mukainen mittausluokka [1e, 1, 2]. Jäljempänä on kuvattu palvelun tekninen määrittely.

Muu

## Hankinnan kohteelle asetettuja vaatimuksia

## Yleiset vaatimukset

Laserkeilaus on suoritettava tarjouspyynnön mukaisessa toteutusaikataulussa. Laserkeilausaineiston tulee sopia kohdan 2b mukaiseen käyttötarkoitukseen. Työssä saa käyttää vain yleisesti hyväksyttyjä työmenetelmiä, ohjelmistoja ja laitteita. Laserkeilainlaitteistoon pitää kuulua GPS/INS-laitteisto ja kameran sisäinen orientointi pitää olla stabiili koko tiedonkeräyksen ajan.

Tiedonkeräyksen aikaisen lentosään on oltava näkyvyydeltään hyvä. Kohteen ja sensorin välissä ei saa olla pilviä. Kohteelle ei saa tulla häiritseviä pilven varjoja, mikäli otetaan myös ilmakuvat. Kuvien pitää olla mittauskelpoisia koko tilatulla alueella. Auringon korkeuskulman tulee olla vähintään 25 astetta, ellei erityisissä vaatimuksissa muuta edellytetä. Mikäli ilmakuvia käytetään ainoastaan stereomittauksessa, voidaan sallia matalampi auringon korkeuskulma. Jos ilmakuvia ei tarvita, sään pitää olla sateeton ja laserkeilaimen ja kohteen välillä ei saa olla esteitä.

Laserkeilauksen sivupeiton tulee olla vähintään 30%. Tällä tarkoitetaan jonotuksen suunnitteluarvoa, joka takaa, että keilauslinjojen väliin ei jää keilaamatonta aluetta.

Keilausjonojen on oltava suoria, tilattavaan alueeseen ei saa sisältyä kaarroksissa syntynyttä pisteistöä, eikä pisteaineistossa saa olla rakoja keilausjonojen välillä.

Laserkeilausta ei saa suorittaa sateen aikana tai välittömästi sateen jälkeen. Kohteella ei saa olla lunta.

Hankkeen vaatimista maastotöistä vastaa tilaaja/konsultti.

Mittaukset suoritetaan ETRS/GKXXFIN tasokoordinaatistoon ja NXXXX korkeusjärjestelmään.

Tarkempi työsuunnitelma on liitettävä tarjoukseen.

## Erityiset vaatimukset

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mittausluokka | pistettä/m2 nadiirissa | [Ilmakuvien]/ [ortokuvien] GSD (cm) | RMSZ | Jalanjälki | Hyötyavaus-kulma astetta, max |
| 1e / maastomalli | 20 | 5 | 5 cm | 15 cm | 40 |
| 1 | 15 | 10 | 5 cm | 25 cm | 40 |
| 2 | 10 | 15 | 10 cm | 30 cm | 60 |

Pistettä/m2 nadiirissa tarkoittaa lähetettyjen pulssien lukumäärää neliömetriä kohden nadiirissa. Ilmakuvien GSD on ilmakuvien resoluutio ja RMSZ on valmiin pistepilven korkeustarkkuuden keskivirhe kovalla pinnalla. Jalanjälki on laserpulssin halkaisija maanpinnalla mitattuna pisteessä 1/e2. Avauskulma astetta kuvaa kuinka suurella avauskulmalla keilataan. Mitä suurempi avauskulma sitä enemmän tulee myös heijastumia pystysuorilta tasoilta kuten talojen seinistä. Suurempi avauskulma aiheuttaa isommat katvealueet esim. rakennetuilla alueilla sekä huonompaa korkeustarkkuutta lentojonojen reuna-alueilla. Hyötyavauskulma on alue, jolta dataa toimitetaan Tilaajalle.

Keilaimen kantoaluksena tulisi käyttää miehitettyä lentokonetta tai helikopteria.

## Lähtöaineistot

Tilaaja toimittaa

* Aluerajauksen kohdekoordinaatistossa (rasteri sekä vektoridata) tai KML-tiedostona. Tarjouspyynnön liitteenä.
* Runkopistetiedot kohdekoordinaatistossa mikäli tilaaja vastaa runko- ja tukipisteiden mittaamisesta.
* Lehti- ja blokkijako sekä laserpisteille että ortokuville

## Keilausaineiston luokittelu

Pistepilvi luokitellaan automaattisella luokituksella seuraaviin luokkiin

1. Default
2. Maanpinta
3. Matala kasvillisuus < 0,2 m
4. Keskikorkea kasvillisuus 0,2 m – 2 m
5. Korkea kasvillisuus > 2 m
6. Rakennus
7. Virheelliset matalat pisteet
8. Mallin ankkuripisteet (mikäli luokitellaan)
9. Vesi
10. Silta
11. Tie

12. Peittoalue (mikäli luokitellaan)

Tilaaja toimittaa konsultille olemassa olevaa kantakarttaa XXX-formaatissa ja/tai ortokuva-aineistoa luokittelua varten.

## Tilaajalle toimitettavat tuotteet

* lentolinjojen harmonisoinnin ja laserkeilausaineiston käsittelydokumentit, joista selviää tehdyt korjaukset ja käytetyt parametrit sekä aineiston sijaintitarkkuus
* laserkeilauksen raakadata
  + laseraineisto
  + lentoratatiedot (ns. trajektorit)
  + GPS/INS-tiedot
  + kamerakalibrointitiedot, mikäli toimitetaan kuvat
  + kuvien aikaleimatiedot , mikäli toimitetaan kuvat
  + muut keilauksessa syntyneet aineistot
* kalibroitu, yhteen sovitettu ja luokiteltu laserpisteistö ETRS/GKXXFIN-koordinaatistossa, NXXXX-korkeusjärjestelmässä ja LAS/LAZ-formaatissa tilaajan määrittelemässä blokkijaossa
* laserkeilausaineiston käsittelydokumentit, joista selviää aineistolle tehdyt korjaukset ja käytetyt parametrit
* kaikki data toimitetaan siirtokovalevyillä, jotka jäävät tilaajalle
* erikseen pyydettäessä tarjoaja toimittaa käsittelemättömän laserpisteistön ja sen kalibrointiin käytetyt projektitiedostot
* ilmakuvat pakkaamattomina raakakuvina TIFF-formaatissa (mikäli kuvaus kuuluu toimeksiantoon)
* pistetihennyksen tulos sovitussa muodossa (mikäli pistetihennys kuuluu toimeksiantoon)
* digitaaliset ortokuvat X cm pikselikoolla sekä TIFF- että ECW-formaatissa ETRS-GKXX koordinaatistoon geokoodattuna (mikäli ortokuvat kuuluvat toimeksiantoon)
* ilmakuvien käsittelydokumentit, joista selviää tehdyt korjaukset ja käytetyt parametrit, kameran kalibrointitiedot sekä sijaintitarkkuus (mikäli kuvat/ortokuvat kuuluvat toimeksiantoon).
* työkertomus

## Laitteisto- ja ohjelmistovaatimukset

Laserkeilaus tulee suorittaa integroidulla kameralla varustetulla laserkeilausjärjestelmällä. Sekä keilaimen että kameran tehdaskalibrointi tulee olla suoritettu laitevalmistajan toimesta. Molempien laitteiden kalibrointitodistukset tulisi toimittaa tilaajalle pyynnöstä. Sen lisäksi keilaimen tulisi olla kalibroitua viimeisen asennuksen jälkeen operaattorin toimesta.

Laserkeilausjärjestelmän tulee olla varustettuna GPS/INS-järjestelmällä ja stabilointisensoriripustuksella.

## Tiedonsiirtovaatimukset

Laser- ja mahdollinen kuva-aineisto toimitetaan tilaajalle USB-kovalevyillä, jotka jäävät tilaajalle. [tietoliikenneverkon välityksellä erikseen sovittavan mukaisesti]

## Hankinnalle asetettuja vaatimuksia

## Työn tarkastaminen ja hyväksyminen

Tilaaja tarkastaa työn 1 kuukauden kuluessa työn luovutuksesta.

Konsultti on velvollinen korjaamaan tarkastuksessa havaitut virheet ja toimittamaan lopullisen aineiston 1 kuukauden kuluessa tarkastuksesta.

## Arkistointi

Konsultti arkistoi työssä syntyneen aineiston 36 kk ajan työn hyväksymisen jälkeen

## Veloitusperusteet

Veloitusperusteena on kiinteä kokonaishinta.

## Sopimussakko

Sopimussakko määräytyy noudattaen hankintojen yleisiä sopimusehtoja (Jyse 2014 Palvelut ).

[Tehtävän suorittamiseen liitetään sopimussakko, joka määräytyy seuraavasti:

Konsultin kokonaispalkkiota alennetaan 200 €/ vrk, mikäli ilmakuvausta ei konsultista riippuvista syistä voida suorittaa työohjelmassa mainittuun ajankohtaan mennessä tai, mikäli signalointi myöhästyy työohjelmaan merkitystä, kymmenen vuorokauden kuluessa signaloinnin valmistumisesta.

Mikäli kuvausta ei lainkaan voida konsultista riippuvista syistä suorittaa, on sopimussakko ilmakuvaustehtävän suuruinen.

Muutoin sovelletaan Julkisten palveluhankintojen yleisiä sopimusehtoja (Jyse 2014 Palvelut) .]

## Maksupostit

60%, kun laserkeilaus on suoritettu hyväksytysti  
40%, kun tilattu aineisto on toimitettu

Liite 6 HANKINNAN HINTATARJOUS

HANKITTAVA PALVELU: LASERKEILAUS

Tämä hintalomake palautetaan täytettynä hankintayksikölle muiden tarjousasiakirjojen ohessa.

|  |  |
| --- | --- |
| **Lomakkeen perustiedot** | |
| **Tarjous:** | [Hankinnan nimi] |
| **Tarjoaja:** |  |

Tarjoushinta on esitettävä vain tässä hintalomakkeessa. Tarjoushintojen tulee sisältää kaikki korvaukset ja kulut (korvaukset työssä tarvittavien välineiden, tietokoneiden, ohjelmien, kojeiden käytöstä, tulostuksesta, dokumentoinnista, matka-, majoitus- ja päivärahakorvaukset, kulut, jotka tarjoaja maksaa ulkopuolisille, materiaali- ja käsittelykustannukset yms.).

Tarjoushinnat on esitettävä arvonlisäverottomina (alv 0 %) kiinteinä euromääräisinä nettohintoina, joista kaikki myönnettävät alennukset on vähennetty.

Hinnan varaumia yms. ei hyväksytä.

Tarjoushinnat kerätään koottuna **alla olevaan** taulukkoon (Lomakkeet A ja B).

Lomake A

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TARJOUSVERTAILUSSA KÄYTETTÄVÄT HINNAT\*** |  |  |
| [kokonaishinta alue 1] |  | € |
| [lisähinta alue 2] |  | € |
| …… |  |  |
| [Erikseen hinnoiteltava osatehtävä x] |  | € |
| **Vertailuhinta yhteensä\*** |  | **€** |

Lomake B

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **HINNAN MUUTOS** |  | |  |
| Mikäli alueen pinta-ala supistuu |  | €/ha | |
| Mikäli alueen pinta-ala laajenee |  | €/ha | |