(Malli)

**Liite 5 HANKINNALLE ASETETTUJA VAATIMUKSIA**

**HANKITTAVA PALVELU: KAAVAN POHJAKARTTA, MITTAUSLUOKKA 2**

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

Hankinnan tarkoitus on tuottaa numeerinen asemakaavan pohjakartta JHS185-suosituksen mukaisesti mittausluokan 2 vaatimusten mukaisesti.

# Hankinnan kohde a) Yleistä

Hankinnan kohdealue: *<alueen nimi, sijainti>*

Alueen pinta-ala:<ha>

Hankittava tuote/palvelu: Numeerinen asemakaavan pohjakartta JHS185-suosituksen mukaisesti mittausluokan 2 vaatimusten mukaisesti.

b) Käyttötarkoitus

Tuotettavaa pohjakartta-aineistoa käytetään seuraavilla paikkatieto- ja suunnitteluohjelmistoilla:

* Karttaohjelmisto:
* Suunnitteluohjelmistot:
* Tietopalvelu:

## Hankinnalle asetettuja vaatimuksia

## Yleiset vaatimukset

Työ suoritetaan JHS 185 – suosituksen mukaisesti seuraavasti

* koordinaatisto ETRS-GKnn, korkeusjärjestelmä N2000
* mittausluokka 2
* tietoluokittelu ja formaatti KuntaGML mukaisesti
* kohteiden visualisointi mittakaavan 1:1000 mukaisesti

Kartoitettava alue liittyy olemassa oleviin kartoituksiin seuraavasti:

* *<aikaisemmat kartoitukset>*
* *<liittyvät alueet>*

Käytettävissä olevat mittausaineistot

* *<runkomittaukset>*
* *<ilmakuvausaineistot>*
* *<laserkeilausaineistot>*

Kartoitusmenetelmänä voidaan käyttää

* ilmakuvaukseen perustuva fotogrammetrinen kartoitus
* laserkeilaukseen ja sen yhteydessä suoritettuun ilmakuvaukseen perustuvaa vektorointia
* em. yhdistelmää

Tarjoajan tulee laatia yksityiskohtainen työsuunnitelma tarjouksen liitteeksi. Ennen työn aloittamista työsuunnitelma tarkennetaan ja toimitetaan työn tarkastajalle hyväksyttäväksi.

## Erityiset vaatimukset

1. Valmistelevat työvaiheet

* Alueelle laaditaan käytettävän kartoitusmenetelmän mukainen taso- ja korkeustukipistesuunnitelma olemassa olevat kiintopisteet huomioiden.
* [Kartoitettavan alueen kiinteistöjaotus ja rajamerkkien tarkkuudet selvitetään maanmittauslaitoksen kiinteistörekisterin perusteella. Niiden rajamerkkien koordinaatit, joiden tarkkuus ei vastaa mittausluokan 2 tarkkuusvaatimuksia, tulee mitata työn yhteydessä. ([JHS185, liite 4](file:///C:/Paavon/Hankintaohjeet/JHS185_asemakaavan%20pohjakartta/JHS185_liite4-Laatuvaatimukset.doc)).]

1. Tukipistemittaus ja näkyvöitys

* Tukipistemittaussuunnitelman mukaiset mittaukset tehdään takymetrimittauksella tai RTK-menetelmällä.
* Tukipisteet näkyvöitetään tarvittaessa mittausluokan vaatimuksen ja käytettävän menetelmän mukaisilla signaaleilla.
* Tukipisteitä ei rakenneta pysyviksi.

1. Ilmakuvaus/laserkeilaus

Kartoitusta varten suoritetaan ilmakuvaus tai laserkeilaus tai molemmat.

3.1 Vaatimukset ilmakuvaukselle

Ilmakuvaus tehdään määrityskalibroidulla ilmakuvauskameralla, jonka kuvista saadaan jälkilaskennalla keskusprojektiokuvat. Kalibroinnin tulee olla ajantasalla ja se ei saa olla 3 vuotta vanhempi. Jälkilaskettujen kuvien piirtovirheiden tulee olla alle 1 kuvapikseli. Ilmakuvaus paikannetaan GPS/INS-laitteistolla ja kuvaus navigoidaan gps-avusteisesti.

Ilmakuvaus tehdään pilvettömältä taivaalta eikä kuvilla saa näkyä häiritseviä pilven varjoja. Auringon korkeuskulman tulee olla vähintään 25 astetta. Ilmakuvaus tehdään kevätkuvauksena lumen sulettua ja ennen lehtien tuloa.

Kuvaukseen laaditaan kuvaussuunnitelma, jossa esitetään aluerajaus, kuvausjonot ja suunnitellut kuvanottopaikat. Kuvaussuunnitelmassa huomioidaan seuraavat vaatimukset:

* maastoerotuskyky (GSD) 0,15 m
* maksimikuvauskorkeus 2400 m
* pituuspeitto 60 %, sivupeitto 30 %

Lisäksi esitetään suunnitellut signaalien paikat ja signaalien koko. Suositeltava ristisignaalin koko on:

* signaalisiiven leveys 0,2 m
* signaalisiiven pituus 1,2 m

Kuvauksen raakakuvatiedostot lasketaan 8 bit/kanava käsittäviksi rgb-kuvatiedostoiksi tif-formaattiin. Jälkilaskennassa kuvista korjataan kamerajärjestelmän virheet niin, että kuvia voi käsitellä fotogrammetrisessa mittauksessa piirtovirheettöminä keskusprojektiokuvina. GPS/IMU-paikannustiedoista lasketaan ilmakuvien ulkoisen orientoinnin tekijät (ISPRS-muodossa E,N,H,Omega,phi,kappa), joita voidaan käyttää fotogrammetrisessa pistetihennyksessä havaintoina.

Ilmakuvaukselle tehdään fotogrammetrinen pistetihennys, jossa määritetään kuville ulkoinen orientointi niin, että orientointien avulla kuvilta voidaan stereoskooppisesti mitaten määrittää yksiselitteinen kohde tasokeskivirheellä 1,5xGSD ja korkeuskeskivirheellä 2,5xGSD. Pistetihennyksen tuloksena on pistetihennysraportti ja kuvien tasoitetut ulkoisen orientoinnin tekijät.

3.2 Vaatimukset laserkeilaukselle

Laserkeilaus tulisi 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 kalibroituna viimeisen asennuksen jälkeen operaattorin toimesta.

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

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. 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.

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.

Keilauksesta laaditaan lentosuunnitelma, jossa esitetään aluerajaus, ja lentojonot. Lisäksi esitetään suunnitellut taso- ja korkeustukipisteiden sijainti. Suunnitelmassa tulee huomioida seuraavat vaatimukset:

* pistetiheys vähintään 10 pistettä/m2
* hyötyavauskulma max 40 astetta
* jalanjälki max 30 cm
* laserkeilauksen sivupeitto 30 %
* ilmakuvien maastoerotuskyky max (GSD) 15 cm
* ilmakuvauksen pituuspeitto 60 %, sivupeitto 30 %

Pistepilvi luokitellaan seuraaviin luokkiin käyttäen automaattiluokitusta 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 (model key-points)
9. Vesi
10. Silta
11. Tie
12. 12. Peittoalue (mikäli luokitellaan)

3.3 Työsuunnitelmassa esitetään käytettävä menetelmä ja sen mukainen suunnitelma.

4. Kartoitus

4.1 Maastotiedot

Kartoituksessa kerätään maaston kohteet KuntaGML kohdeluokittelun mukaisesti , JHS185, liite3.

Kartoitus suoritetaan uudiskartoituksena. Kartalla kuvataan ilmakuvaus/laserkeilaus ajankohdan tilanne. Kaikille kartoitettaville kohteille mitataan X,Y ja Z koordinaatit (3D). Maastotiedot digitoidaan stereokartoituksena tai laserkeilausaineistosta. Mikäli käytetään laserkeilausta, käytetään digitaalisia ortokuvia tulkinnan tukena. Alueet kartoitetaan sulkeutuvin viivoin muodostuvina alueina.

Rakennukset mitataan räystäslinjan mukaan. Korkeus rekisteröidään räystään mukaan.

Pihoille vievät tiet kartoitetaan.

Rantaviivat kuvataan kuvaushetken tilanteen mukaan.

Korkeuskäyrät piirretään tai lasketaan 1 metrin pystyvälein. Lisäksi tasaisille alueille määritetään 0,5 m apukäyriä. Korkeuspisteitä mitataan etenkin tiealueille sekä rakennusten läheisyyteen sekä tasaisille alueille.

Peitteisyyden takia mittaamatta jääneet kohteet rajataan ja mitataan maastomittauksena.

Peitteisyyden takia mittaamatta jääneet kohteet mitataan maastomittauksena. Samalla tarkistetaan stereokartoituksen oikeellisuus.

[4.2 Kiinteistötietojen kartoitus

Rajamerkit, joiden aikaisempi kartoitustarkkuus ei ole riittävä, on mitattava uudestaan (RSK-luku>0.20, [JHS185, liite 4](file:///C:/Paavon/Hankintaohjeet/JHS185_asemakaavan%20pohjakartta/JHS185_liite4-Laatuvaatimukset.doc)). Kiinteistörajat ja muu kiinteistötieto kartoitetaan kiinteistörekisteritietojen ja rajamerkkien koordinaattien mukaisesti.]

4.3 Viimeistely

Digitoinnin ja maastotäydennysten tulokset sekä nimistö viimeistellään editoimalla kaavan pohjakartan vaatimusten mukaiseksi

1. Digitaaliset ortokuvat

Ilmakuvausalueesta tuotetaan digitaalinen ortokuva-aineisto. Yksittäisten kuvien sävyt tasataan ja kuvat mosaikoidaan luonnollisten rajojen mukaan.

Orto-oikaisu tehdään maanmittauslaitoksen KM2-korkeusmallin ja laserkeilauspistepilviaineiston avulla. Mikäli hankkeessa suoritetaan laserkeilaus, käytetään tästä muodostettua korkeusmallia. Maastoresoluutiona käytetään 20 cm.

Ortokuvat toimitetaan tiff-tiedostoina (tiff+tfw) sekä pakattuina (ecw, jpg2000).

1. Työnjako tilaajan ja konsultin välillä (*esimerkki, muutettava tapauskohtaisesti)*

Tilaaja Konsultti

Lopullinen työsuunnitelma (X) X

Kiinteistötietojen selvitys X

Rajamerkkien mittaus X

Tukipistemittaussuunnitelma X

Tukipistemittaus ja näkyvöitys X

Ilmakuvaus/laserkeilaus X

Pistetihennys X

Stereokartoitus X

Täydennysmittaus X

Viimeistely X

Toimitukset X

Työn tarkastus (X)

Työn valvojana ja tarkastajana toimii tilaaja / XXXX kaupungin/kunnan viranhaltija N.N.

## Lähtöaineistot

Tilaaja toimittaa

* alueella olevat vanhat kartat
* liitosaineistot
* runkopistetiedot
* käytettävä kohdeluokitus, mikäli poikkeaa JHS185 mukaisesta

Konsultti hankkii

* kiinteistörajatiedot, NKRK-aineisto

## Tilaajalle toimitettavat tuotteet

Numeerinen maastotieto

* Aineisto toimitetaan KuntaGML-formaatissa ja tietoluokittelun mukaisesti, yhtenäisenä aineistona (kts. yleiset vaatimukset).
* Lisäksi kohdassa 1c mainittujen ohjelmistojen formaatissa.

Digitaaliset ortokuvat

* Ortokuvat toimitetaan tiff-tiedostoina (tiff+tfw) sekä pakattuina (ecw, jpg2000)

Muu aineisto

* Ilmakuvauksen ja/tai laserkeilauksen aineistot ja raportointi
* Työkertomus liitteineen JSH185 liitteen 5 mukaisesti.

## Laitteisto- ja ohjelmistovaatimukset

Ilmakuvaus tulee tehdä määrityskalibroidulla ilmakuvauskameralla, jonka kuvista saadaan jälkilaskennalla keskusprojektiokuvat. Kalibroinnin tulee olla ajantasalla ja se ei saa olla 3 vuotta vanhempi. Jälkilaskettujen kuvien piirtovirheiden tulee olla alle 1 kuvapikseli. Ilmakuvaus paikannetaan GPS/INS-laitteistolla ja kuvaus navigoidaan gps-avusteisesti.

Laserkeilaus tulisi 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 kalibroituna viimeisen asennuksen jälkeen operaattorin toimesta. Laserkeilausjärjestelmän tulisi olla varustettuna GPS/INS-järjestelmällä ja stabilointisensoriripustuksella.

## Tiedonsiirtovaatimukset

Aineisto toimitetaan tilaajalle USB-kovalevyillä, jotka jäävät tilaajalle / [tietoliikenneverkon välityksellä erikseen sovittavan mukaisesti]

## Työn tarkastaminen ja hyväksyminen

Työn tarkastus suoritetaan JHS185, liite 5, mukaisesti. Tarkastajana toimii N.N. 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

Tilaaja maksaa kokonaishinnan seuraavina maksuerinä:

1. 10 % kun työsuunnitelma on hyväksytty
2. 50 % kun ilmakuvaus/laserkeilaus on onnistuneesti suoritettu
3. 30 % kun työ on toimitettu tarkastukseen
4. 10 % kun työ on hyväksytty

**Liite 6 HANKINNAN HINTATARJOUS**

**HANKITTAVA PALVELU: KAAVAN POHJAKARTTA, MITTAUSLUOKKA 1**

Tämä liite ja sen hintalomakkeet 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 kuvausalueen puitteissa |  | €/ha | |
| Mikäli alueen pinta-ala laajenee kuvausalueen puitteissa |  | €/ha | |