

TYÖOHJELMA
Tampereen kaupungille

Tulevaisuuden yhdyskuntarakenteen
ilmastovaikutusten arviointimenetelmästä

Tampereen yleiskaavatyöhön

ubigu

Tietotakomo

GISPO

28. marraskuuta 2018

Tilaaajan yhteystiedot

Tampereen kaupunki
Y-tunnus: 0211675-2
Frenckellin aukio 2 B
33101 TAMPERE

Yhteyshenkilö:

Pia Hastio
pia.hastio@tampere.fi
040 801 6917

Viite:
Tarjouspyyntö 17.10.2018

Tarjoajat

[Ubigu Oy](#)

Y-tunnus: 2762483-3

Hämeenkatu 18 A 7,

33210 Tampere

Yhteyshenkilö (*):

Ilpo Tammi

+358 50 434 7 939

Ubigu Oy on tamperelainen paikkatiedon kokonaisarkkitehtuuria sekä visuaalista suunnittelu- ja data-analytiikkaa yhdistävä asiantuntijayritys, jonka moottorina toimii vuosikymmenten laaja-alainen kokemus geoinformatiikan sekä maankäytön ja strategisen suunnittelun saralla. Teknisessä toiminnassamme keskitymme erityisesti avoimen lähdekoodin ohjelmistojen sekä avoimen datan hyödyntämiseen suunnittelun digitalisaation, web-palveluiden ja paikkatietoinfrastruktuuriratkaisujen kehittämisessä.

[Avoin yhtiö Tietotakomo](#)

Y-tunnus: 2194394-8

Yhteyshenkilö:

Marko Nurminen

Avoin yhtiö Tietotakomo on Marko ja Kirsi Nurmisen vuonna 2008 perustama tamperelainen pieni ja ketterä ilmasto- ja ympäristöjohtamisen asiantuntijayritys. Tavoittemme on auttaa asiakkaitamme edistämään kestävän kehitystä strategisesta ajattelusta aina ruohonjuuritason toimintaan asti. Toimintamme on keskittyneet erityisesti kuntien, seutujen ja maakuntien ilmastokysymyksiin.

[Gispo Oy](#)

Y-tunnus: 2455538-5

Yhteyshenkilö:

Erno Mäkinen

Gispo Oy on suomalainen paikkatietoalan yritys, jonka tavoitteena on edistää avoimen lähdekoodin ja avoimen datan kehittämistä ja hyödyntämistä. Tiimimme huippuosaajat ovat erikoistuneet avoimen lähdekoodin paikkatietoratkaisuihin.

* konsulttien yhteyshenkilö, päätökset hankintaa koskien voi lähettää yhteyshenkilölle tiedoksi.

Työn tausta

Tampereen kaupungin tavoitteena on olla vuonna 2030 hiilineutraali 300 000 asukkaan kaupunki. Kaupungin energia-, ilmasto- ja resurssiviisautta koskevat tavoitteet sekä niitä kohti johtavat toimenpiteet on koottu ”Kestävä Tampere 2030” -tiekarttaan. Tavoite otetaan huomioon kaikessa kaupungin toiminnassa.

Yleiskaavoituksen keskeinen tavoite on kasvun mahdollistaminen kestävästi siten, että kaupunkiympäristön laatu ja toiminnallisuus säilyvät. Kasvun suunnista korostuvat kantakaupungin aluekeskukset ja joukkoliikennevyöhykkeet. Yleiskaavan työohjelman mukaiset Kantakaupungin yleiskaava sekä Pohjois-Tampereen strateginen yleiskaava on tarkoitus hyväksyä kaupunginvaltuustossa valtuustokauden lopussa.

Yhdyskuntarakenteen tuottamien ilmastovaikutusten arviointi on entistä keskeisemmällä sijalla käynnissä olevassa yleiskaavatyössä, jossa sovitetaan yhteen kaupungin kasvua ja kestävyyttä koskevia tavoitteita. On syntynyt tarve tarkastella yhdyskuntarakenteen ilmastovaikutuksia aiempaa syvällisemmin paitsi nykyrakenteen osalta, myös tulevaisuuden vaihtoehtoisten kasvu- ja kehitysskenaarioiden kautta sekä huomioida kaupungin erilaistuminen taajama- ja maaseutualueisiin.

Työn lähtökohdat

Ilmastovaikutusten mallinnusmenetelmän kehittämisen lähtökohtana on EPECC:n kaupungille vuonna 2015 rakentama vyöhyketyökalu nykyrakenteen energiatehokkuuden ja ilmastovaikutusten arviointia varten. Vyöhyketyökalu perustuu valtakunnalliseen, Suomen ympäristökeskukseen (SYKE) ylläpitämään 250m YKR-ruutuaineistoon.

Tämän työn tarkoituksena on tuottaa työkalusta päivitetty versio, jonka avulla saadaan suunnittelua ja poliittista päätöksentekoa tukevaa, keskenään vertailukelpoista tietoa sekä nykyisen että tulevan yhdyskuntarakenteen päästövaikutuksista. Työkalun tulee mahdollistaa havainnollisen tiedon tuottaminen yhdyskuntarakenteen ilmastovaikutuksista, jotta tietoa voidaan käyttää päätöksenteon tukena ratkaistaessa tulevaisuuden kasvun suuntia sekä muita kaupunkirakenteen kestävyysvaikutuksia.

Työ jakautuu kahteen vaiheeseen. Ensimmäisessä arvioidaan EPECC:n vyöhyketyökalun ajantasaisuutta sekä soveltuvuutta olemassa olevan yhdyskuntarakenteen päästövaikutusten kuvaamiseen.

Toisessa työvaiheessa mallinnusmenetelmää kehitetään edelleen siten, että sen avulla on mahdollista arvioida tulevaisuuden maankäytön ja laajemmin yhdyskuntarakenteen ennakoituja kasvihuonekaasupäästöjä. Työkalun tulee mahdollistaa tavoitteellisten yhdyskuntarakenteen tulevaisuuskenaarioiden vertaileminen keskenään ruututasolla.

Työn sisältö / projektisuunnitelma

YKR-vyöhyketyökalun ajantasaisuuden arviointi

Työn ensimmäisessä vaiheessa arvioidaan Oy Eero Paloheimo Ecocity Ltd:n (EPECC) Tampereen kaupungille aiemmin kehittämän YKR-vyöhyketyökalun ajantasaisuutta seuraavista näkökulmista:

- Työkalun soveltuvuus olemassa olevan yhdyskuntarakenteen ilmastovaikutusten arviointiin **U**
- Laskentamoduulien, niiden muuttujien ja oletusarvojen kriittinen arviointi päästölaskentanäkökulmasta ja niiden kehittämistarpeen tunnistaminen **T**
- Lähtötietoaineistojen ajantasaisuus ja päivitettävyyys, suhde nykyisin saatavilla oleviin aineistoihin **U**
- Hiilinielujen työkaluun sisällyttämisen toteutettavuuden arviointi
 - Päästö- ja nielulaskennan näkökulmasta **T**
 - Käytettävissä olevan datan näkökulmasta **U**
- Työkalun hyödynnettävyys, sen vahvuudet ja puutteet yhdyskuntarakenteen suunnittelussa **U**

Edellä mainittuja teemoja käsitellään myös työkokouksessa yhdessä Tilaajan kanssa, ks. seuraava sivu

- Mapinfo-työkalun MapBasic-lähdekoodin hyödynnettävyyden arviointi suhteessa nykyteknologioihin **G**

U = Ubigu, **T** = TietoTakomo, **G** = Gispo

Työn sisältö / projektisuunnitelma

Yhdyskuntarakenne- ja ilmastoskenaarioiden määrittelyt

Konsulttien laadittua asiantuntija-arviona näkemyksen nykyisen työkalun ajantasaisuudesta, käsitellään ja jatkojalostetaan tuloksia yhdessä Tilaajan kanssa työkokouksessa (alustavasti viikolla 6), tarvittaessa työpajatyypillisesti. Kokouksessa arvioidaan myös työkalun kehittämistarpeita yhdyskuntarakenteen ja ilmastovaikutusten arvioinnin skenaariotöiden näkökulmasta. **U, T**

Myöhemmin keväällä Tilaajan aikatauluista riippuen, arviolta maaliskuun taitteessa, pidetään työpaja, jossa arvioidaan yhdyskuntarakenteen kehitysskenaarioita (**U**) sekä näiden ilmastovaikutuksia (**T**). Yhdyskuntarakenteen kehitysskenaariot ovat samalla yleiskaavan luonnosvaihtoehdot. Tilaaja työstää vaihtoehtoja iteratiivisesti kevään aikana, ja konsulttien (**U,T**) asiantuntemus on tässä työssä käytettävissä esitettyjen tuntimäärien puitteissa.

Laskentamallien päivitys

Työkalun ajantasaisuuden arvioinnin ja työkokouksen pohjalta laaditaan määrittelyt eri yhdyskuntarakenne- ja ilmastoskenaarioille ja näiden arvioinnin edellyttämien tietotarpeiden pohjalta päivitetään ilmasto- ja päästölaskentamallin muuttujat, oletusarvot ja muut laskentaperiaatteet. **T**

U = Ubigu, **T** = TietoTakomo, **G** = Gispo

Työn sisältö / projektisuunnitelma

Työkalun tekniset määrittelyt

Käytännössä laskentamallien päivityksen rinnalla laaditaan kuvaus uudistetun työkalun järjestelmäarkkitehtuurista, ja tiedonhallintaprosesseista, joissa käytännössä esitetään:

- Käytettävät (avoimen lähdekoodin) paikkatietoteknologiat ja -kirjastot **U**
- Tietokantaratkaisut (PostgreSQL / PostGIS) **G**
- Käytettävät tietoaaineistot, niiden prosessointi (ETL eli Extract, Transform & Load -työkaluilla, käytännössä FME Workbench -malleilla), ml. rajapintaintegraatiot **U**
- Julkaisuprosessit:
 - QGIS **G**
 - Oskari.org **U**

Työkalun tekninen määrittely esitellään Tilaajalle ennen toteutusta työkokouksessa noin viikolla 10. **U, G**

Työn sisältö / projektisuunnitelma

Tietolähteiden ja laskentamallin integraatiot työkaluun

Kun työkalun tekninen kuvaus on valmis, esitelty ja hyväksytetty Tilaajalla, siirrytään työkalun rakentamisen ensimmäiseen vaiheeseen, joka koostuu seuraavista osista:

- PostGIS-tietokantaratkaisujen toteuttaminen **G**
 - Laskentamallien vieni tietokantamuotoon
- Tietolähteiden integraatiot ja ETL-prosessien määrittelyt niiden käsittelyyn **U**
 - Yleiskaava-aineiston “numeeristaminen”. Työvaiheen edellytyksenä on, että Tilaaja toimittaa konsulteille paikkatietomuotoisena yhdyskuntarakenteen vaihtoehtoiset kehitymisskenaariot ts. yleiskaavan (alustavat) luonnosvaihtoehdot
 - Kaupungin omien aineistojen tuonti ETL-prosesseihin
 - Ulkopuolisten aineistojen tuonti ETL-prosesseihin (YKR + muut valtakunnalliset aineistot)
- ETL-prosessien ja tietokannan välisen kytkennän rakentaminen **U, G**
- 3D-aineiston hyödynnettävyyden ja lisäarvon arviointi työkalun jatkokehittämisessä **U**

Työn sisältö / projektisuunnitelma

QGIS-käyttöliittymän kehitys

Työkalun rakentamisen toisessa vaiheessa kehitetään työkalulle yksinkertainen QT-pohjainen käyttöliittymä QGIS-ohjelmistoon, joka on kytketty PostGIS-ympäristöstä haettaviin ilmastolaskentamallin paikkatietoaineistoihin ja parametreihin. Tilaajan kanssa sovitaan työpalaverissa, mitä muuttujia käyttöliittymän käyttäjän tulisi voida kontrolloida suoraan työkalun kautta. Työkalu kytketään QGIS:n Print Composer -taittoympäristöön, johon määritellään ilmastovaikutusskenaarioiden visuaalisten karttatuotosten ulkonäköä (SLD-standardilla). **G**

Käyttöliittymän ollessa ensimmäisessä “beta”-vaiheessa, pidetään Tilaajan kanssa työpalaveri, jossa käydään läpi työkalun kehitystä ja mahdollisia toiveita ja muita huomioita sen suhteen. **U, G**

Työn sisältö / projektisuunnitelma

Ilmastovaikutusskenaarioiden tuotanto

Tietolähteiden ja laskentamallien ollessa integroituna QGIS-työkaluun (beta-vaiheessa), voidaan laatia kokonaisarvio Tampereen kaupunkirakenteen tämänhetkistä ilmastovaikutuksista ja tuottaa alustavia ilmastovaikutusskenaarioita (1-3 kpl, **T**). Mikäli hiilinielut eivät ole työn aikataulun puitteissa integroitavissa suoraan työkaluun, huomioidaan hiilinielut ilmastovaikutusskenaarioissa Pirkanmaan ekosysteemipalvelut -selvityksessä tehtyjen laskentojen avulla (**U**).

Skenaariot työstetään aiemmin Tilaajan kanssa tehtyjen määrittelyiden pohjalta. Konsultti tuottaa näiden pohjalta alustavia skenaarioita, joita arvioidaan Tilaajan kanssa. Mikäli tarve ilmenee, tehdään mahdollisia skenaarioiden tai niiden olettamien uudelleenmäärittelyitä viimeistelyjä ilmastovaikutusskenaarioita varten. Skenaarioista pyritään lähettämään Tilaajan yleiskaavatyössä hyödynnettävissä olevat versiot viimeistään viikkojen 17-19 aikana. **T**

Työvaiheessa tuotetaan karttataitot eri ilmastovaikutusskenaarioista QGIS-ympäristöstä (**G**). Skenaarioiden paikkatietoaineisto viedään kaupungin GeoServer-paikkatietopalvelimelle ja tämän kautta kaupungin karttapalveluun (Oskari.org). Samalla ETL-prosessien kautta tuotetaan ko. palveluun alueelliset yleistykset ilmastovaikutuslaskennoista Tilaajan käyttämille yhdyskuntarakenteen seurantavyöhykkeille (esim. SYKE:n YKR Urban Zone-vyöhykkeet). **U**

U = Ubigu, **T** = TietoTakomo, **G** = Gispo

Työn sisältö / projektisuunnitelma

Työkalun testaus ja opastus

Työkalun testausta ja opastusta Tilaajalle suoritetaan toukokuun alussa, tai Tilaajan aikataulutoiveiden mukaisesti muuna (realistisemmin myöhäisempänä) ajankohtana. **G, U, T**

Raportointi

Raportointia tuotetaan rinnan muiden työvaiheiden kanssa. Raportoinnin vastuu jakautuu seuraavasti:

- Ilmastovaikutusten arvioinnin laskentaperusteet: **T**
 - Mikäli hiilinielutarkasteluja ei voida integroida työkaluun tämän projektin puitteissa, dokumentaatio siitä, miten hiilinielut voitaisiin sisällyttää jatkossa osaksi laskentatyökalua **U, T**
- Tampereen nykyrakenteen ja tulevaisuuden ilmastovaikutusskenaarioiden raportointi: **T, U**
- Työkalun tekninen dokumentaatio
 - QGIS-käyttöliittymä sekä tietokantadokumentaatio **G**
 - Järjestelmäarkkitehtuuri ja dataintegraatiot sekä ETL-prosessit **U**
 - Sis. kuvauksen hiilinielutarkastelujen mahdollisesta teknisestä toteutuksesta, mikäli ei toteutettavissa tämän projektin puitteissa **U**

Aikataulu

Työ aloitetaan mahdollisimman nopeasti tammikuussa 2019. Ilmastoskenaariot valmistuvat Tilaajan käytettäväksi viimeistään viimeistään toukokuun alussa 2019.

Tehtävä	Kk	tammikuu					helmikuu				maaliskuu				huhtikuu				toukokuu					
		Vk	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
YKR-vyöhyketyökalun ajantasaisuuden arviointi			A																					
YKR-/ilmastoskenaarioiden määrittelyt Tilaajan kanssa							B																	
Laskentamallien päivitys																								
Työkalun tekniset määrittelyt																								
Tietolähteiden ja laskentamallin integraatiot työkaluun																								
QGIS-käyttöliittymän kehitys																								
Ilmastovaikutusskenaarioiden tuotanto																								
Työkalun testaukset Tilaajan kanssa ja opastus Tilaajalle																								
Raportointi																								

A: Aloituskokous (välillä 7-11.1.2019), **B:** Työkokous, jossa käydään läpi nykyisen työkalun ajantasaisuus sekä tarpeet tulevan työkalun kehittämisen suhteen etenkin yhdyskuntarakente- ja ilmastoskenaariotyön tarpeiden näkökulmasta **C:** Tekninen kokous - päivitettyjen laskentamallien sekä työkalun arkkitehtuurin määrittely, **D:** Tekninen kokous: Työkalun välitilanteen esittely, käyttöliittymän kehityksen välitilanteen tarkistus ja kommentointi, ilmastovaikutusskenaarioiden tuotannon (mm. kartat, Oskari.org) valmistelu. **E:** Loppupalaveri (Tilaajan aikataulujen mukaan toukokuussa), **T:** Työpaja - Tulevaisuuden yhdyskuntarakente- ja ilmastoskenaariot

Lopputuotokset

Tilaajalle luovutetaan tarjouspyynnön mukaisesti:

- Ajantasainen yhdyskuntarakenteen päästölaskennan työkalu
- Tampereen nykyrakenteen päästövaikutuksia kuvaava tilannekuva (Oskari.org)
- Alustavat yhdyskuntarakenteen ilmastovaikutusten tulevaisuuskenaariot (1-3 kpl)
- Yleistajuinen raportti, jossa kuvataan päästölaskennan periaatteet sekä arvioidaan Tampereen nykyrakenteen ja laadittujen tulevaisuuskenaarioiden päästövaikutuksia. Raportti luovutetaan Tilaajalle tekstimuodossa (.docx).
- Tiivis tekninen raportti, jossa kuvataan seikkaperäisesti mallinnustyökalun tekninen toteutus sekä mallinnuksessa sovelletut lähtökohtaoletukset. Raportti luovutetaan tilaajalle taitettuna tekstidokumenttina (.docx). Ehdotamme soveltuvin osin teknisen dokumentaation viemistä myös GitHub-koodirepositorioon.
- Mallinnustyökalun käyttämä ohjelmakoodi kokonaisuudessaan (.pdf). Myös koodin ehdotamme vietäväksi GitHubiin.
- Havainnolliset sektorikohtaiset päästölaskentaesimerkit (esim. .xlsx) valituista ruuduista.
- Työssä syntynyt valmis paikkatietoaineisto (.shp; sisältäen geometriat ja ominaisuustiedot) sekä laaditut karttavisualisoinnit erillisinä kuvatiedostoina (tarkkuus 300 ppi).

Projektihenkilöstö

Ubigu Oy

- Ilpo Tammi (konsulttien työn ohjaus, YKR-vaikutusten arviointi, dataintegraatiot, raportointi, SYKE-yhteistyö)
- Jouko Järnefelt (YKR-suunnittelun vaikutusten arviointi, nykyisen työkalun hyödynnettävyyden arviointi, ETL-prosessit, raportointi, fasilitointi, tulosten visualisointi)
- Marko Kauppi (ETL-prosessit ja niiden tietokantaintegraatiot, Oskari.org + GeoServer-ympäristöihin aineiston tuotanto)

TietoTakomo Ay

- Marko Nurminen (ilmastolaskenta / -arviointi, fasilitointi, raportointi, SYKE-yhteistyö)

Gispo Oy

- Erno Mäkinen (QGIS- ja tietokantakehitys, tekninen dokumentaatio ja opastus)
- Sanna Jokela (työkalun testaus, karttataittojen määrittely, dokumentaatio)
- Maiju Rekola (QGIS-kehitys, työkalun testaus)

Työvaiheiden jakautuminen

	Työpanos konsulteittain (h) - työmäärissä on huomioitu myös yhteistyö SYKE:n kanssa		
Työvaihe	Ubigu Oy	Gispo Oy	Avoin yhtiö TietoTakomo
YKR-vyöhyketyökalun ajantasaisuuden arviointi	48	10	30
YKR-/ilmastoskenaarioiden määrittelyt Tilaajan kanssa	40		30
Laskentamallien päivitys			85
Työkalun tekniset määrittelyt	25	20	
Tietolähteiden ja laskentamallin integraatiot työkaluun	96	30	
QGIS-käyttöliittymän kehitys		40	
Ilmastovaikutusskenaarioiden tuotanto	20	25	20
Työkalun testaukset Tilaajan kanssa ja opastus Tilaajalle		10	
Kokoukset ja työpaja	35 (sis. projektinhallinta 10 h)	25	20
Raportointi	45	10	30
Yhteensä	309	170	215