



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Lahti University of Applied Sciences

KOLMIULOTTEINEN VIRTUAALIMALLI YLEISKAAVAN HAVAINNOLLISTAMISEN APUNA

CASE: Saarijärven keskustan yleiskaava ja Hämeenlinnan
Engelinrannan kaupunkirakennemallit

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Ympäristötekniologia
Miljösuunnittelu
Opinnäytetyö
Syksy 2013
Janne Pekkarinen

Lahden ammattikorkeakoulu
Ympäristötekniologia

PEKKARINEN, JANNE:

Kolmiulotteinen virtuaalimalli
yleiskaavan havainnollistamisen apuna

CASE: Saarijärven keskustan yleiskaava
ja Hämeenlinnan Engelinrannan
kaupunkirakennemallit

Miljöösuunnittelun opinnäytetyö, 33 sivua, 16 liitesivua

Syksy 2013

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää kahden esimerkin avulla virtuaalisen 3D-mallintamisen käytettävyyttä ja mahdollisuuksia yleiskaavan havainnollistamisen tukena. Toimeksiantajana toimi A-Insinöörit Suunnittelu Oy.

Yleiskaavoituksen esitystapojen monipuolistumisen ja osallistumismenettelyjen kehittymisen myötä myös havainnollistamisessa käytettävän tekniikan täytyy päivittyä, jotta yhteinen kieli suunnittelijan ja päätöksentekijöiden ja kaavan osallisten välillä säilyisi. Laaja-alaisuutensa vuoksi yleiskaavan ymmärrettävyys on haavoittuvainen ja saattaa ohjata keskustelua kaavoituksen ulottumattomiin.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käytiin läpi yleisesti yleiskaavoista ja eri kaavatyypin esitystapoja. Mallinnusprojektien avulla havainnoitiin tärkeitä yleiskaavan havainnollistamisessa huomioon otettavia asioita. Lisäksi opinnäytetyössä selvitettiin mallintamisen prosessia ja käytettäviä ohjelmistoa.

Työn käytännön osuuteen kuului kahden erilaisen yleiskaavatyypin mallintaminen. Lopputulokseen vaikuttivat kaavojen suunnittelualueet, alueiden laajuus ja suunnittelumittakaava, ohjelmistojen valinnat sekä asiakkaiden toiveet. Valmiiden töiden analysointia on tarkoitus hyödyntää yrityksen tulevaisuuden vastaavanlaisissa projekteissa.

Yhtä ainoaa oikeaa tapaa ei yleiskaavan kolmiulotteisessa havainnollistamisessa ole, vaan jokainen tapaus on yksilöllinen. Työ kuitenkin antaa virtuaalimallin valmistamiseen ohjeita, jotka helpottavat työsuunnitelman tekemistä ja antavat ratkaisuja ongelmakohtiin.

Asiasanat: mallintaminen, virtuaalimalli, yleiskaava

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Environmental Technology

PEKKARINEN, JANNE: Using a 3D virtual model to visualize a city master plan

CASE: Saarijärvi master plan and Engelinranta city structure plans in Hämeenlinna

Bachelor's Thesis in Environmental Planning, 33 pages, 16 pages of appendices

Autumn 2013

ABSTRACT

The aim of this Bachelor's Thesis was to examine how a three-dimensional virtual model could improve the visualization of a general plan. The objective was to plan and build two 3D virtual models of two different kinds of master plans.

Since the new Land Use and Building Act, interaction between designers, policy-makers and citizens has become more and more significant. To achieve a democratic general plan, it is really important that every participant speaks the same language.

The assignment came from A-Insinöörit Suunnittelu Oy from Tampere. Through analyzing the modelling process and the finished 3D models, the objective was to find good practices and better usability for similar future projects of the company. Modern technology and programs develop so fast that it is possible to try different approaches.

The theory part deals with general plans and different methods of visualizing plans. Different kinds of software products are also introduced and the selected modelling programs are reviewed. As the result of the thesis, the area of the Saarijärvi master plan and four alternative plans for Engelinranta city structure plans were modelled. The precision of the virtual models was designed to match the general precision of the master plans.

The conclusion was that there is not one correct way of modelling a master plan but that every project is unique. To make a cost efficient virtual model, it is important to make a correct program choice and clear plans and to keep the focus on certain manageable problems.

Key words: modelling, virtual model, master plan

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
1.1	Työn taustaa	1
1.2	Työn tarkoitus	2
1.3	Työn tavoite	2
2	KAAVOITUS	4
2.1	Kaavatasot	5
2.2	Yleiskaavoitus	6
2.2.1	Tarkoitus ja tavoitteet	7
2.2.2	Yleiskaavatyytit	8
2.2.3	Yleiskaavan esitystavat	9
2.3	Kaavoituskohteet	10
2.3.1	Saarijärven keskustan yleiskaava	11
2.3.2	Hämeenlinnan Engelinrannan kaupunkirakennemallit	12
3	3D-MALLINTAMINEN	14
3.1	3D-mallintaminen kaupunkisuunnittelun yhteydessä	14
3.1.1	Ohjelmistovalinnat	16
3.1.2	Novapoint	17
3.1.3	ArchiCAD	18
3.2	Työvaiheet	19
3.2.1	Mallin tarkkuus	19
3.2.2	Yleiskaavan mallintaminen	20
3.2.3	Esittelyvaihe ja renderöinti	22
3.3	Mallinnettavat projektit	23
3.3.1	Saarijärven yleiskaava	23
3.3.2	Hämeenlinnan Engelinrannan kaupunkirakennemallit	27
4	YHTEENVETO	32
	LÄHTEET	34
	LIITTEET	37

1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä käsiteltävät virtuaalimallintaminen ja yleiskaavoitus ovat jatkuvasti kehittyviä järjestelmiä, joiden yhdistäminen on vielä tähän päivään asti ollut kohtuullisen harvinaista. Erilaiset haasteet yleiskaavan havainnollistamisessa, ja vuorovaikutuksen tärkeys kaavaprosessin aikana, ovat kuitenkin herättäneet monissa tahoissa halun nähdä erilaisia kaavoituksen esitystapoja. Virtuaalimallintamista on jo hyödynnetty asemakaavoituksessa, mutta toimeksiantajani oli erityisen kiinnostunut 3D-mallintamisen mahdollisuuksista yleiskaavan havainnollistamisen apuna.

Työn painopiste keskittyy mallinnusohjelmien käyttöön ja niiden yhteensovittamiseen esimerkkiprojektien sisällä tehtäviin suunnitelmiin. Mallintamisen tarkastelun kautta pyritään selvittämään havainnollistamisen toimintatapoja ja helpottamaan samankaltaisten projektien läpivientiä. Malleista ei ole tarkoitus tehdä fotorealistisia, vaan pyrkimyksenä oli esittää suunnittelualueet yleiskaavan vaatimalla tarkkuudella.

1.1 Työn taustaa

Opinnäytetyön toimeksiantajana on A-Insinöörit Suunnittelu Oy, joka on vuodesta 1959 asti toiminut rakennuttamisen ja suunnittelun parissa. Vuoden 2013 kesällä yrityksessä on yli 400 henkilöä, ja toiminta keskittyi kolmeen toimialaan: rakennuttaminen, infrasuunnittelu ja rakennesuunnittelu. Toimipisteitä yrityksellä on Espoossa, Turussa, Porissa ja Tampereella, joista viimeinen on yrityksen päätoimipaikka.

Opinnäytetyössä käsiteltävistä yleiskaavaprosesseista ensimmäinen käynnistyi vuoden 2008 lopulla. Kyseisenä vuonna yrityksen Tampereen toimiston maankäytön osasto aloitti Saarijärven kaupungin strategisen yleiskaavan suunnittelun. Yleiskaavan tarkoituksena oli löytää ratkaisuja keskustan maankäyttöön ja varmistaa yhdyskuntarakenteen toimivuus tulevaisuudessa. Kaavaprosessia ovat pitkittäneet erityisesti valtatie 13:sta liittyvät liikenteelliset ratkaisut, jotka olivat virtuaalimallinnuksessakin keskeisessä asemassa. Kaava astuu voimaan todennäköisesti vuoden 2014 alkupuoliskolla.

Toinen mallinnettava yleiskaavatason projekti, Hämeenlinnan Engelinrannan kaupunkirakennemallit, käynnistettiin vuoden 2013 kesän alussa. Projektin tarkoituksena oli valmistaa Hämeenlinnan kaupungille keskustan eteläisen puoliskon osayleiskaavan pohjatyötä varten 4 kappaletta erilaista kaupunkirakennemallia. Projektia varten tehtyjen virtuaalimallien on tarkoitus havainnollistaa suunnittelualueella tapahtuvaa rakennusmassoitteita, väylien sijoitusta ja aluevarauksia. Työ ei suoranaisesti pohjautunut yleiskaavaprosessiin, mutta projektin tarkastelutaso läheni yleiskaavatason kaavoitusta.

1.2 Työn tarkoitus

Insinööriyön tarkoituksena on tuottaa A-Insinöörit Suunnittelu Oy:n kahteen eri yleiskaavatyypin projektiin 3D-virtuaalimalli kaavoitettavasta alueesta.

Mallinnettavien alueiden erilaiset mittasuhteet aiheuttavat mielenkiintoiset lähtöasetelmat työlle, ja saavat toisistaan hyvät vertailukohteet. Esimerkki töiden avulla on tarkoitus selvittää yritykselle erilaisia mallinnusmenetelmiä ja niiden käyttökelpoisuutta sekä vertailla eri kaavatyypin valossa yleiskaavan kolmiulotteista havainnollistamista.

Mallintamisella ei ole tarkoitus valmistaa fotorealistisia virtuaalimalleja, vaan laatia yleiskaavoja palvelevia havainnekuvia kuntien ja kaupunkien käyttöön. Mallien on tarkoitus pienentää suunnittelijan, asiakkaan, kuntapäätäjän ja asukkaan välisiä kuiluja ja helpottaa suunnittelutyötä. Valmiita töitä on tarkoitus analysoida asukkailta saatavan palautteen näkökulmasta ja tutkia mahdollisia tekniikkaan ja työtapoihin liittyviä parannuskeinoja yrityksen tulevaisuuden projekteja varten.

1.3 Työn tavoite

3D-mallintaminen tulee kuulumaan jokaisen suunnitteluyrityksen tulevaisuuteen. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on löytää A-Insinöörit Suunnittelu Oy:lle yrityksen omia tarpeita palvelevia toimintatapoja mallintaa yleiskaavoja ja muita vastaavan tarkkuuden vaativia maankäyttösuunnitelmia. Yleiskaavassa tärkeässä asemassa ovat aivan eri asiat kuin esimerkiksi rakentamista ohjaavassa asemakaavassa tai arkkitehtisuunnitelmissa. Tarkkuuden ollessa yleispiirteisempi

tarvitaan uudenlaisia havainnollistamiskeinoja, joiden avulla kaavan sisältö katsojalle välittyy parhaiten oikealla tarkkuustasolla. Näihin kysymyksiin työ pyrkii vastaamaan..

2 KAAVOITUS

Suomessa alueiden käyttöä ja rakentamista on ohjannut vuodesta 1999 alkaen maankäyttö- ja rakennuslaki. Lain tavoitteena ympäristöministeriön (Ympäristöministeriö 2013a) mukaan ”on luoda terveellinen, turvallinen ja viihtyisä elinympäristö, joka on sosiaalisesti toimiva ja jossa eri väestöryhmien tarpeet on otettu huomioon”. Laki sisältää esimerkiksi kaavoitukseen ja kuntatason rakentamiseen liittyviä säädöksiä sekä painottaa suuresti asukkaiden osallistumismahdollisuuksien turvaamista. Ympäristöministeriön (Ympäristöministeriö 2013b) mielestä ”kaavoituksen keskeisenä tehtävänä on sovittaa yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita”.

Edeltäjänsä rakennuslakiin verrattuna maankäyttö- ja rakennuslain sisältämä kaavoitusjärjestelmä pitää sisällään eri kaavatasojen lisäksi myös valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (KUVIO 1). Tavoitteiden avulla kaavoitusprosessia selkeytettiin ja siirrettiin kaavoitusvastuu valtiolta kuntatasolle. Nykyään laki pyrkii toimimaan entistä enemmän alueiden maankäyttöä ohjaavana ja neuvovana elimenä. Lain tarkoituksena on myös kehittää kaavoitusta ja parantaa kuntalaisten vaikutusmahdollisuuksia maankäytönsuunnittelussa. (Ympäristöministeriö 2009, 4-5; Ympäristöministeriö 2013c.)



KUVIO 1. Maankäytön suunnittelujärjestelmä (Ympäristöministeriö 2009, 4)

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on pyrkiä yhtenäistää kuntien kaavoituskäytäntöjä ja varmistaa, että kuntatason maankäyttö ottaa huomioon myös valtakunnallisesti merkittävät asiat. Näiden lisäksi tavoitteissa painotetaan osallistuvaa ja vuorovaikutteista kaavoitusta sekä kestäväää kehitystä. (Ympäristöministeriö 2013d.)

2.1 Kaavatasot

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (MRL), hierarkkisesti kaavoitukseen rinnastettavat, valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet konkretisoituvat ja ratkaistaan eri kaavatasoilla (Jääskeläinen, Syrjänen & Rakennustieto Oy 2010, 190). Laki asettaa kullekin kaavatasolle omat sisältövaatimukset, joilla pyritään painottamaan maankäytön suunnittelujärjestelmän kokonaisvaltaisuutta. Järjestelmän keskeisenä tavoitteena on nähdä kaavoitus yhdyskuntia kehittävänä ja kestäväää kehitystä edistävänä, yksinkertaisen aluevarauskaavoituksen sijaan (Jääskeläinen ym. 2010, 130).

Kaavatasot muodostavat yleispiirteiset maakunta- ja yleiskaava sekä yksityiskohtaisempi asemakaava. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kanssa kaavatasot muodostavat hierarkkisen maankäytönsuunnittelujärjestelmän. Suunnittelu koostuu portaittaisesta kaavajärjestelmästä, jossa kaavoilla tapahtuva sääntely tarkentuu kaavojen suunnittelun edetessä yleispiirteisistä yksityiskohtaisiksi kaavoiksi (MRL 1999/132, 4§; Ympäristöministeriö 2013e) (KUVIO 2). Alueiden käytön suunnittelujärjestelmä on kokonaisuus, jossa kullakin kaavatasolla on oma, toisiaan täydentävä tehtävänsä (MRL 1999/132, 4§).



KUVIO 2. Valtakunnallisen kaavajärjestelmän kaavahierarkia (Ympäristöministeriö 2006, 14)

2.2 Yleiskaavoitus

Suomen kaavoitusjärjestelmässä yleiskaavoitus on ensimmäinen kuntatason kaavataso. Kaavassa yhdistyvät valtakunnalliset tavoitteet, maakuntakaavassa asetetut tarpeet ja kunnan omat päämäärät, mutta samalla yleiskaava ohjaa kuntatason yksityiskohtaisempaa asemakaavaa (KUVIO 3). Monimuotoisuutensa vuoksi yleiskaavoitus onkin kunnalle haasteellinen keino yhdistää konkreettista maankäytönsuunnittelua, valtakunnan sisäisiä tavoitteita ja tulevaisuuden haasteisiin vastaamista. (Ympäristöministeriö 2006, 12–13.)



KUVIO 3. Yleiskaavan vaikuttavat tekijät (Ympäristöministeriö 2006, 13)

Nykyään yleiskaavan yhteyteen liitetään kiinteästi vuorovaikutusmenetelmät. Osallistumisen merkitys kaavaprosesseissa on kasvanut tasaisesti, ja yleiskaavaa pidetäänkin tärkeänä yhteiskunnallista keskustelua ylläpitävänä ja elinympäristöä kehittäväenä foorumina. Osallistumisen merkitys näkyy myös ratkaisujen havainnollistamisen ja erilaisten esitystapojen kehittymisenä. (Ympäristöministeriö 2006, 8.)

2.2.1 Tarkoitus ja tavoitteet

Nykyaikaisen kaavajärjestelmän ja yleiskaavoituksen syntyyn vaikuttivat suuresti teollistuminen ja kaupunkikeskusten ja rakennustoiminnan laajentumiset. Nopeat muutokset vaativat kaupungeilta ja kunnilta nopeaa kaavoittamista, joka johti pirstaloituneeseen asemakaavoitukseen. Kuntatason laajemmat kehityssuuntaukset eivät pysyneet postimerkkiasemakaavoituksen perässä, ja alueen kokonaisuuden toimivuus kärsi. (Jääskeläinen ym. 2010, 30.)

Vasta maankäyttö- ja rakentamislain myötä kirjattiin ylös yleiskaavoitukselle merkittävät valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteita koskevat säännökset. Laissa (MRL 1999/132, 35§) kerrotaan, että ”yleiskaavan tarkoituksena on kunnan tai sen osan yhdyskuntarakenteen ja maankäytön yleispiirteinen ohjaaminen sekä toimintojen yhteen sovittaminen”. Tarkoituksen on sovittaa kunnan erilaisia maankäytön tarpeita yhteen ja esittää kunnan kehityksen kannalta tärkeitä linjauksia (Ympäristöministeriö 2006, 12).

Konkreettisemmin yleiskaava pyrkii ratkaisemaan alueen liikenneverkkoon, maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen liittyvät asiat. Yleiskaavan tavoite on ennakoita tulevaisuutta ja ratkaista esimerkiksi kaupungin mahdollisia laajenemissuuntia. Yleiskaavalle on tärkeää, että kaikki suunnitelmat tehdään kestävän kehityksen periaatteiden mukaan. Tällöin otetaan huomioon myös esimerkiksi kulttuurihistoriallisesti merkittävät alueet ja maisemat. Yleiskaava on tarkoitus katsoa kauas tulevaisuuteen ja tehdä pitkäkestoisia suunnitelmia. (Ympäristöministeriö 2006, 12–13; Vantaan kaupunki 2013.)

2.2.2 Yleiskaavatyyppit

Monimuotoisuutensa ansiosta yleiskaavaa on mahdollista lähestyä useasta eri suunnasta. Kaavan suunnittelutarpeet, halutut ohjausvaikutukset sekä kaavan suhde asema- ja maakuntakaavoihin ohjaavat yleiskaavatyyppin valinnassa (Ympäristöministeriö 2006, 21; Jääskeläinen ym. 2010, 259).

Ympäristöministeriön esittämät neljä erilaista kaavatyyppiä ovat

- strateginen yleiskaava
- yleispiirteinen aluevarausyleiskaava
- yksityiskohtainen aluevarausyleiskaava sekä
- yksityiskohtainen aluevarausyleiskaava, joka ohjaa suoraan rakentamista ja muuta maankäyttöä (Ympäristöministeriö 2006, 21).

Tyypittelyn tarkoituksena on havainnollistaa, kuinka useaan konkreettiseen käyttötarkoitukseen yleiskaavaa voidaan käyttää. Usein yleiskaavat ovat edellä mainittujen tyyppien yhdistelmiä. Siksi yleiskaavan käyttötarkoitus ja esitystavat ovat erityisen joustavia ja voivat vaihdella kunnittain radikaalisti. Ääripäistä toinen on strateginen yleiskaava, joka pyrkii esittämään kaava-alueiden päälinjat ja lähestyy maakuntakaavaa. Toisessa päässä on asemakaavaa lähestyvä yksityiskohtainen aluevarausyleiskaava, joka ohjaa rakentamista. (Ympäristöministeriö 2006, 21; Jääskeläinen ym. 2010, 259.)

Yleiskaavatyyppien välillä on suuria osaamiseroja. Yksityiskohtaisempia aluevarausyleiskaavoja, jotka ohjaavat suoraan rakentamista ja maankäyttöä, osataan yleisesti hallita varsin hyvin. Kaavatyyppin konkreettisuus vaikuttaa kaavan helpompaan käsittelyyn. Laajemman näkökulman vaativan strategisen yleiskaavan kehittämisessä ja omaksumisessa on vielä paljon tehtävää. Kaavatyyppi vaatii valtakunnallista sekä kuntatason kehittämistyötä ja kaavan laatijoiden ja osallisten yhteyspeliä. (Ympäristöministeriö 2013f, 7.)

2.2.3 Yleiskaavan esitystavat

Yksilöllisen sisältönsä lisäksi jokaisella kaavatasolla on yksilölliset esitystavat. Yhteistä kaava-asiakirjojen esitystavoiissa ovat sanallinen ja visuaalinen osuus. Edellä mainittujen keskinäisen suhteen määrittelee suunnitelman tavoitteellisuus ja konkreettisuus. Konkreettisia rakentamisen ohjausta sisältävä asemakaava esitetään tarkasti laadittuna karttana, kun taas valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet esitetään sanallisessa muodossa. (Ympäristöministeriö 2006, 46.)

Yleiskaavan esitystavasta löytyy visuaalisia sekä sanallisia esitysmuotoja. Suunnittelu- ja ohjaustarve voi ohjata yleiskaavan esitystapaa joko maakunta- tai asemakaavan suuntaan. Ympäristöministeriön (2006, 46) mukaan ”tavoitteellisen, strategisen ja yleispiirteisen yleiskaavan asiakirjoissa on yleensä tekstin osuus merkittävä kun taas konkreettisia ratkaisuja esittävän ja toimintoja tarkemmin paikallistavan yleiskaavan esitystapa perustuu erityisesti karttoihin ja havainnekuviin”.

Suunnittelu- ja ohjaustarpeen johdattaman kaavakartan mittakaavan on oltava sellainen, että siitä voidaan tarkoituksenmukaisella tavalla havaita alueiden käyttötarkoitukset sekä muu kaavan sisältö. Asemakaavakartan tapaan, alueen rajaukset ja yleiskaavamerkinnot havainnollistavat alueen käyttötarkoitusta. Yksityiskohtaisimmillaan yleiskaavakartta onkin hyvin lähellä asemakaavan esitystapaa. Opinnäytetyössä tutkittavien virtuaalimallien havainnekuvat voidaan liittää osaksi kaavaselostusta tai sen viitteeksi. Mallit voidaan asettaa myös nähtäville kaavaan liittyvänä erillisenä valmisteluaineistona. (Maankäyttö ja rakennusasetus 1999/895, 42§; MRL 1999/132, 40§; Ympäristöministeriö 2006, 46.)

Oikeusvaikutteisen kaavakartan, -merkintöjen ja -määräysten lisäksi yleiskaavaan kuuluu oikeusvaikutukseton selostus, jonka on tarkoitus perustella kaavan sisältöä ja tehtyjä päätöksiä, esitellä kaavan tavoitteita ja niiden toteutumista ja arvioida yleiskaavan vaikutuksia (KUVIO 4). Selostuksessa täytyy esitellä esimerkiksi kaavavaihtoehdot ja kaavan suhteet muihin kaavatasoihin sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa esitetyt kaavahankkeen perustiedot. Yleiskaavan selostuksella ei kuitenkaan ole suoranaista oikeudellista vaikutusta, eikä se tällöin

voi olla myöskään valituksen kohteena, mutta sillä on merkittävä rooli vuorovaikutuksellisen yleiskaavan toteutumisessa. (MRL 1999/132, 40§; Ympäristöministeriö 2006, 47–48.)



KUVIO 4. Yleiskaavaan vaikuttavat tekijät ja kaava-asiakirjat (Ympäristöministeriö 2006, 47)

2.3 Kaavoituskohteet

Opinnäytetyössä käsiteltävät kaksi erilaista yleiskaavatason kaavoituskohdetta esittelevät hyvin, mihin kaikkeen yleiskaava nykyään pystyy mukautumaan. Saarijärven laaja strateginen yleiskaava etsii ratkaisuja kaupungin yhdyskuntarakenteen toimivuuteen vuosikymmeniksi eteenpäin, samalla kun Hämeenlinnan Engelinrannan yksityiskohtaisen aluevarausosayleiskaavan tarkoituksena on pienen suunnittelualueen rakentamisen ohjaaminen sekä alueen

rakenteellinen yhdistäminen ydinkeskustaan (Saarijärven kaupunki 2009, 4; Hämeenlinnan kaupunki 2013a, 2-3).

Vaikka yleiskaavat esittelevät kaavamuodossa täysin erilaisia yleiskaavatyyppejä, sisältävät ne paljon samanlaisia maankäyttö- ja rakennuslaisia yleiskaavalle asettamia tavoitteita. Maankäyttö- ja rakennuslain yleiskaavalle asettamat tavoitteet kestävän kehityksen ja hyvän elinympäristön edistämisestä ovat molemmissa kaavaprosesseissa tärkeässä roolissa. Ekologisesti herkille maaperille sijaitsevat alueet sisältävät samankaltaisuutta myös liikennejärjestelyissä ja täydennysrakentamissuunnitelmissa. Lisäksi myös palveluiden täydennysrakentaminen ja rakennetun ympäristön vaaliminen ovat keskeisessä roolissa molemmissa kaavoissa. Yleiskaavan kestävän kehityksen neljä ulottuvuutta nähdään tavoitteena, joihin pyrkiminen nähdään pitkäaikaisena sijoituksena tulevaisuuteen. (Ympäristöministeriö 2006, 12.)

2.3.1 Saarijärven keskustan yleiskaava

Vuonna 2007 Saarijärven kaupunginhallituksen hyväksymä kaavoitusohjelma päätti uuden yleiskaavan laatimisesta Saarijärven keskustan alueelle. Suunnittelualue käsitti kaupungin ydinkeskustan ja sen laajenemisalueet. Kaavan tarkoituksena on toimia strategisena yleiskaavana, joka ohjaa valmistuessa asemakaavoitusta ja rakentamista. Toimilla taataan kunnan rakenteen toimivuuden varmistaminen vuoteen 2030 asti. (Saarijärven kaupunki 2009, 3.)

Yleiskaavan tavoitteena on kehittää kaupungin keskustaa ja sen lähialueita, joilla asuu yli puolet kaupungin asukkaista. Samalla kaavalla suunnitellaan alueen kehittämisen ja yhdyskuntarakenteen suuria linjauksia, joilla palvellaan myös hieman kauempana sijaitsevia kyläyhteisöjä. Yleiskaava ottaa huomioon myös maakunnan kehittämistavoitteet. (Saarijärven kaupunki 2012, 5.)

Vuonna 2009 Saarijärven kuntaan liitettiin kunnan länsipuolella sijaitseva Pylkönmäen kunta. Pylkönmäen kunnassa oli aloitettu oma yleiskaavaprosessi vuonna 2008, ja yhdistymisen jälkeen kaavoja vietiin eteenpäin samanaikaisesti. Yhteisinä työprosesseina kaavoilla olivat strategisen työvaiheen lisäksi myös perusselvitykset. Pylkönmäen yleiskaava valmistui vuoden 2012 lopulla.

Saarijärven keskustan yleiskaava asetetaan ehdotuksena nähtäville keväällä 2014. (Saarijärven kaupunki 2009, 3.)

Suurien strategisten tavoitteiden lisäksi kaava sisältää myös konkreettisempia ja yksityiskohtaisempia yhdyskuntarakenteeseen liittyviä yleistavoitteita. Tavoitteita ovat esimerkiksi kaupan kehittäminen, asukaslukutavoite, liikenneväylien kehittäminen ja taajaman sisäänkäyntien parantaminen. Yksityiskohtaisia suunnittelukohteita ovat esimerkiksi viheralueiden verkosto ja keskustan rakennusalueiden suhteet. (Saarijärven kaupunki 2009, 5; Saarijärven kaupunki 2012, 8-9.)

2.3.2 Hämeenlinnan Engelinrannan kaupunkirakennemallit

Hämeenlinnan kaupungin keskustan eteläpuolella sijaitseva Engelinranta on tällä hetkellä eräs kaupungin tärkeimmistä kehityskohteista. Kaupungin kaavoitusohjelmassa vuosille 2013–2017 alue käsitellään ensin erikseen osayleiskaavana, jonka jälkeen se asemakaavoitetaan. A-Insinöörit Suunnittelu Oy:n suunnittelutyönä oli laatia neljä erilaista kaupunkirakennemallia, jotka tulevat olemaan osayleis- ja asemakaavoituksen sekä liikenne- ja aluesuunnittelun pohja-aineistona. Kaupunkirakennemallien tavoitteena on selvittää yleispiirteittäin korttelien mahdollisia toimintaperiaatteita, rakentamisen määrää ja liikennejärjestelyjä. (Hämeenlinnan kaupunki 2012; Hämeenlinnan kaupunki 2013b; Reska.fi 2013.)

Maakuntakaavassa alue on merkitty keskustatoimintojen alueeksi, jota halkoo kaksikaistainen Paasikiventie. Yleiskaavassa suunnittelualue on merkitty sekavaksi keskustatoimintojen, julkisten palveluiden ja -hallinnon, yksityisten palvelujen ja hallinnon alueiksi sekä pysäköinti-, lähivirkistys- ja urheilualueiksi. Osayleiskaavalla on tarkoitus yhdistää alue luonnolliseksi keskustan jatkumoksi, muuttaa voimassa olevaa yleiskaavaa, ja laatia MRL:n mukainen aluevarausosayleiskaava. (Hämeenlinnan kaupunki 2013a.)

Neljän erilaisen kaupunkirakennemallin valmistuttua kaupunki esittelee kaupunkirakennemallit ja niitä havainnollistavat virtuaalimallit asukkaille poikkeuksellisesti lähes samaan aikaan kuin kaupungin omille virkamiehille ja

luottamushenkilöille. Samalla kaupungissa aloitetaan myös osayleiskaavan laatiminen. Kaupungin ajatuksena oli ottaa asukkaat heti työn alussa keskusteluun mukaan ja saada heiltä mielipiteitä asiaan. Esittelyjen, vaihtoehtoihin tutustumisen ja yleisen keskustelun jälkeen kaupunkirakennemallivaihtoehtoista on tarkoitus koota yksi malli, joka on pohjana osayleiskaavalle.

3 3D-MALLINTAMINEN

3D-mallintamisella tarkoitetaan jonkin fyysisen asian, esineen, henkilön, ympäristön tai muun sellaisen, menneen, nykyisen tai tulevan muuttamista digitaaliseen muotoon tietokoneelle. Malleilla havainnollistetaan asioita, joiden esittäminen ei olisi todellisessa maailmassa yksiselitteisesti mahdollista. Kaupunkisuunnittelussa mallintamisella tarkoitetaan usein rakentamattomien tai yhä kasvavassa määrin täydennysrakentamiseen tarkoitettujen alueiden esittämistä. Malleilla yritetään havainnollistaa, miltä kyseessä oleva suunnittelualue voisi tulevaisuudessa näyttää.

Ero kaksiulotteisen tason ja kolmiulotteisen mallin välillä on syvyyden ulottuvuuden puuttuminen ensimmäisestä. Kolmannen ulottuvuuden myötä virtuaalimalli yrittää jäljitellä todellisen maailman ulottuvuuksia ja hyödyntää ihmisen kykyä havainnoida etäisyyksiä (Lehtovirta & Nuutinen 2000, 9). Virtuaalimallissa on mahdollista liikkua vapaasti ilman reaalimaailman fysiologisia rajoitteita. Vapaan liikkumisen vuoksi isoakin mallinnettua ympäristöä on helppo esitellä tavalliselta tietokoneelta ja havainnoida tilanteita eri tavalla. Virtuaalimallista voidaan tehdä videoita, esimerkiksi lintuperspektiivistä, tai ottaa kuvankaappauksia. (Larmi 2010.)

3.1 3D-mallintaminen kaupunkisuunnittelun yhteydessä

Kolmiulotteisen ja reaaliaikaisen 3D-mallin käyttö kaupunkisuunnittelutyön eri vaiheiden apuna on ollut arkipäivää koko 2000-luvun. Suunnittelukohteiden yleensä ollessa julkisia mahdollistaa 3D-malli demokraattisen tavan esittää hankkeita (Lehtovirta & Nuutinen 2000, 117). Yksinkertaisen tai monimuotoisen havainnointimallin lisäksi virtuaalimalliin voi sisällyttää entistä enemmän muuta suunnittelun aikana syntyvää tietoa, kuten rakenteiden tai massojen tilavuuksia ja materiaaleja (Miettinen 2011, 24). Tietojen avulla paketista tulee entistä informatiivisempi.

Asukkaan näkökulmasta ongelmana on, että virkamiehen vaatimat ja suunnittelijan laatimat kuvat asiantuntijakieltä, jota tavallinen kansalainen ei välttämättä ymmärrä. Hyväkin suunnitelma voi mennä hukkaan, jos

suunnittelijalta puuttuvat riittävät kommunikointikyvyt sekä taito käyttää hyväkseen nykyajan tiedonvälityksen keinoja (Virtanen 2003, 73).

Suunnittelualueen visualisoinnilla mahdollistetaan kokonaiskuvan välittyminen, joka ei pelkkää tasossa olevaa kaavakarttaa katsottaessa helpolla avaudu (Lehtovirta & Nuutinen 2000, 120). 3D-malli havainnollistaa helposti maaston muodot, jotka auttavat alueen lukemisessa. Kaupunkimallien avulla hankkeen yleinen keskustelu on suurempaa, jolloin hanke voi saada hyväksynnän helpommin ja nopeammin (Ramboll Oy 2013, Vihannan 2013, 8 mukaan).

Kaavoituksessa virtuaalimallinnusta hyödynnetään nykyään poikkeuksetta. Malleilla on helppo selvittää mahdollisia konflikteja sekä sovittaa uutta aluetta olemassa olevaan ympäristöön (Vianova). Esimerkiksi kaavoituksessa ilmoitettujen rakennusten korkeuksien myötä, voidaan mallilla helposti havainnollistaa rakennusmassojen vaikutukset valon määrään ja varjoihin (Isotalo, 2013a, 17).

Asemakaavoitukseen verrattuna yleiskaavoituksen mittasuhteet ovat yleensä valtavia. Suunnittelijan on pidettävä malli helposti hallittavassa muodossa, vaikka mallinnettavat alueet ovatkin yleensä laajoja. Kaavatason ollessa yleispiirteisempi tulee virtuaalimallin kiintopisteiden keskittyä yksityiskohtien sijaan alueen suurempiin linjoihin. Yleiskaavoituksen kohdalla suurilla linjoilla tarkoitetaan esimerkiksi asuin- ja työpaikka-alueiden sekä liikenneväylien sijainteja. (Ympäristöministeriö 2013b.)

Tiesuunnittelussa, fokuksen ollessa tien yksityiskohtaisessa mallintamisessa, kilometrien pituisen moottoritien mallinnus voi viedä satoja työtunteja (Isotalo, 2013a, 17). Yleiskaavatasolla ei kannata, eikä tarvitse, mallintaa väyläsuunnittelun kaltaisella tarkkuudella, vaan on tärkeää havainnollistaa linjojen suhde muuhun ympäristöön. Ongelmana tällaisessa yleispiirteisessä suunnitelmassa onkin, ettei katsojalla välttämättä ole mallinlukutaitoa. Tapani Honkanen (2013) toteaa asiasta, että ”niin päättäjiä kuin kuntalaisiakin tulisi ensin opastaa mallin lukemisessa, esimerkiksi siinä, mihin asioihin kannattaa kiinnittää huomiota” (Isotalo 2013b, 23).

3.1.1 Ohjelmistovalinnat

Ennen suunnittelualan mallintamisen aloittamista käydään useita keskusteluja mallintamiseen liittyvistä käytännön asioista ja ohjelmistovalinnoista. Nykypäivän ohjelmistotarjonta on valtavan laaja ja käyttötarkoitukset niin spesifisiä, että valinta kannattaa tehdä huolella. Oikealla ohjelmistovalinnalla on mahdollista säästää suuri määrä työtunteja ja saada haluttuja lopputuloksia.

Virtuaalimallin tilaajan ja suunnittelutoimiston välisessä sopimuksessa ilmoitetaan yleensä tarkasti, millä ohjelmalla malli valmistetaan tai missä muodossa tiedosto on tilaajalle palautettava. Tilaajalle on luonnollisesti tärkeää, että valmis havainnekuva on toivotun näköinen. Toimitetulla tiedostolla voi tilaajalla olla mahdollisesti käyttöä tulevaisuudessa. Sopimuksessa ilmoitetaan myös mallintamiseen sallittavan ajan määrä.

Suunnitelman tekevällä yrityksellä on omat näkemykset, jotka vaikuttavat ohjelmiston valintaan. Yrityksissä yleensä keskitetään osaamista tiettyihin ohjelmistoihin ja panostetaan osaaviin työntekijöihin. Ohjelmalisenssit ovat yrityksille arvokkaita, ja ohjelmistot kehittyvät vuosittain, minkä takia on hyvä keskittyä muutamaankin erilaiseen ohjelmistoon. Yrityksen sisällä ohjelmistovalintoihin vaikuttavat myös ohjelmistojen keskinäinen yhteensopivuus.

Mallintajan näkökulmasta ohjelmiston valintaan vaikuttavat mallintajan oma osaaminen ja suunnitteluohjelmistojen hallinta. Usein suunnittelijat osaavat käyttää eri ohjelmistoja, joilla he pystyvät vastaamaan vaihtelevien tilausten kysyntään. Useat 3D-ohjelmistoista muovautuvat osaavan käyttäjän käsissä tilauksen vaatimaan muotoon. Osaava suunnittelija pystyy myös ennakoimaan mallintamiseen kuluvan ajan, kun suunnitteluala ja haluttu lopputulos on tiedossa.

Suomessa yleisimmin kaupunkisuunnittelussa käytettävät mallinnusohjelmat ovat seuraavat:

- AutoCAD Civil 3d
- Novapoint Virtual Map

- ArchiCAD
- Trimble SketchUp
- 3ds MAX.

Ohjelmistoista osa on keskittynyt enemmän mallin ulkomuotoon, tekstuurien laatuun ja realistiseen ulkokuoreen. Toisia ohjelmistoista käytetään enemmän rakenteiden ja realististen rakennussuunnitelmien toteutukseen. Useimmat ovat kuitenkin suunniteltu niin, että ne pystyvät toteuttamaan molempia maailmoja vähintään kiitettävästi. Suunniteltavan kohteen sisällöstä ohjelmiston valintaan vaikuttavat asiat voivat olla esimerkiksi:

- alueen pinta-ala
- suunnitelmalta vaadittu tarkkuus ja tekstuurit
- realismisuus
- korkotietojen muoto ja määrä
- muut pohjatiedot.

3.1.2 Novapoint

Vianova Systems Finland Oy:n kehittämä Novapoint on monipuolinen yhdyskuntasuunnitteluun soveltuva ohjelmisto. Ohjelma sisältää useita eri sovelluksia infra- ja kaavasunnitteluun sekä karttapalveluihin. Saarijärven yleiskaava esittämiseen käytettiin Novapointin Virtual Map -virtuaalimallinnusohjelmaa. Havainnekuvia edeltänyt kaavan piirtäminen tehtiin saman ohjelmiston yleiskaavasovelluksella.

Novapoint vaatii toimiakseen AutoCAD-suunnitteluohjelman, jonka perustoiminnoilla piirtäminen toteutetaan. Novapointin omilla perustoiminnoilla nopeutetaan piirtämistä ja muilla toiminnoilla voidaan rakentaa esimerkiksi kolmioverkko ja tehdä muita valmistelevia töitä. AutoCAD:n alaisuudessa

suunnitelma pysyy kaksiulotteisessa tasomuodossa, mutta piirustuksen sisältämät viivat voivat käsitellä esimerkiksi korkotietoja.

Novapointin sisältämät useat erilaiset osat mahdollistavat suunnitelmien syventämisen ja tarkkuuden lisäämistä. Yleispiirteistä aluesuunnittelua voidaan esimerkiksi laajentaa suunnittelemalla katualueiden järjestelyjä ja viheralueita. Katusuunnitelmien sisään voidaan lisätä putkitietoja ja mitoittaa viemäristöä alueen vaatimalla tavalla.

Valmis suunnittelualue voidaan siirtää Virtual Map -ohjelmaan. Ohjelma rakentaa tehdystä suunnitelmasta kolmiulotteisen virtuaalimallin, joka huomioi viivojen ja alueiden sisältämiä tietoja, esimerkiksi korkeuksista ja tekstuureista. Virtual Map mahdollistaa vapaan liikkumisen mallissa sekä havainnekuvien tai videon tekemisen. Itsenäisesti toimiva ohjelma mahdollistaa myös valmiiden virtuaalimallien lähettämisen esimerkiksi asiakkaalle.

3.1.3 ArchiCAD

Graphisoft:n ArchiCAD-ohjelman tarkoituksena on toimia pääosin arkkitehtien ja rakennussuunnittelijoiden työkaluna. Ohjelma mahdollistaa erittäin yksityiskohtaisen suunnittelun, jota edesauttavat monipuolinen tuotemallintaminen ja tekstuurikirjaston laajenemismahdollisuus. Rakenteita voidaan kiinnittää toisiinsa, jolloin pienet mittojen muutokset eivät välttämättä vaadi koko rakennuksen muokkaamista. Ohjelmaa käytetään pääosin vielä visualisointiin, mutta ohjelmalla on myös mahdollista suunnitella koko rakennuksen elinkaari.

Ohjelma mukautuu erittäin hyvin myös laajempaan kaupunkisuunnitteluun. Korkeustietojen ja viitetiedostojen tuominen ohjelmaan on yksinkertaista ja kohteiden muokattavuus varsin helppoa. Muokattavuus myös mahdollistaa lopullisten havainnekuvien renderöinnin huippulaadun. Lisäksi ohjelma on panostanut suunnitelmien esillepanon helppokäyttöisyyteen.

3.2 Työvaiheet

Suunnittelualueiden mallintamisen työvaiheet olivat kohteiden eroavaisuuksien takia hyvin erilaiset. Alueiden pinta-alojen erot olivat luonnollisesti yksi syy, mutta mallintamisen työvaiheisiin vaikuttivat monet muutkin projektin sisällölliset ja ulkoiset syyt. Opinnäytetyöni liittyessä tiiviisti yrityksen todellisiin projekteihin eteen tuli usein asioita, jotka nopeuttivat, hidastivat tai muuttivat työskentelyprosessiani. Muutamaan otteeseen myös puhdas kokeilu vaikutti työn kestoon ja valmistumiseen.

Ennen mallinnusprosessin alkua täytyy mallintajalle olla selvää, kenelle kuvia ollaan valmistamassa, mitä katsojalle ollaan esittämässä ja mihin hänen halutaan erityisemmin kiinnittää huomionsa. Tällöin voidaan laatia malli tarkkojen ehtojen sisälle. Kaupunkisuunnittelussa näin ei aina käy, vaan usein mallia tehdään muun suunnittelun ohessa, jolloin suunnitelmien muuttuessa myös mallin sisältö ja näkökulmat vaihtuvat.

Seuraavissa luvuissa käyn muutamia konkreettisia mallintamiseen liittyviä vaiheita läpi. En erittele sen enempää yrityksen yleiskaavaprojektien vaikutusta mallintamiseeni suunnitteluprojektien yksilöllisyyden takia.

3.2.1 Mallin tarkkuus

Kun havainnekuvan halutaan tukevan suunnitelman sisältöä mahdollisimman hyvin, on tärkeää, että kuvan kohde on mallinnettu hyvin ja tarkkuus on mittakaavaan nähden riittävä. Kaupunkisuunnittelussa esitystavan tarkkuutta ohjaa yleensä suunnitelman kaavataso: mitä kauemmaksi yksityiskohtaisesta asemakaavasta mennään, sitä yleispiirteisemmäksi havainnekuva muuttuu. Yleiskaavassa tärkeitä asioita ovat esimerkiksi liikennejärjestelyt sekä asuin-, työpaikka- ja viheralueet.

Mallintamisprojekteissa suunnitelmat muuttuivat useaan kertaan, jonka lisäksi myös kokeilut saivat mahdollisuuden. Muutoshalukkuuden takana saattoi olla asiakas tai ulkopuolinen taho, esimerkiksi viranomainen. Molemmissa projekteissa väyläratkaisuilla oli merkittävä osa ja kyseiset ratkaisut vaikuttivatkin suuresti havainnekuvien lopputuloksiin. Suunnitelmien mittakaavan takia

tapahtuneet muutokset olivat suuria mallinnettavassa maailmassa, jossa maastoa käsiteltiin metreissä.

Hämeenlinnan kaupunkirakennemallien liittyminen yksityiskohtaiseen aluevarausosayleiskaavaan teki mallintamisen tarkkuuden hallinnasta hieman hankalaa. Lähikuvat ja liiallinen tekstuuri tarkkuus saattaisi saada katsojan keskittymään detaljeihin ja yleispiirteisen suunnitelman tarkoitus ei välittyisi (KUVA 1). Saman huomion tekee Katri Isotalo (2013b, 23), joka näkee ongelmana huomion keskittymisen esimerkiksi julkisivuihin tai istutuksiin, vaikka tarkoituksena olisi havainnollistaa yleiskaavatasolle tärkeitä väyliä tai rakennusten korkeuksia.



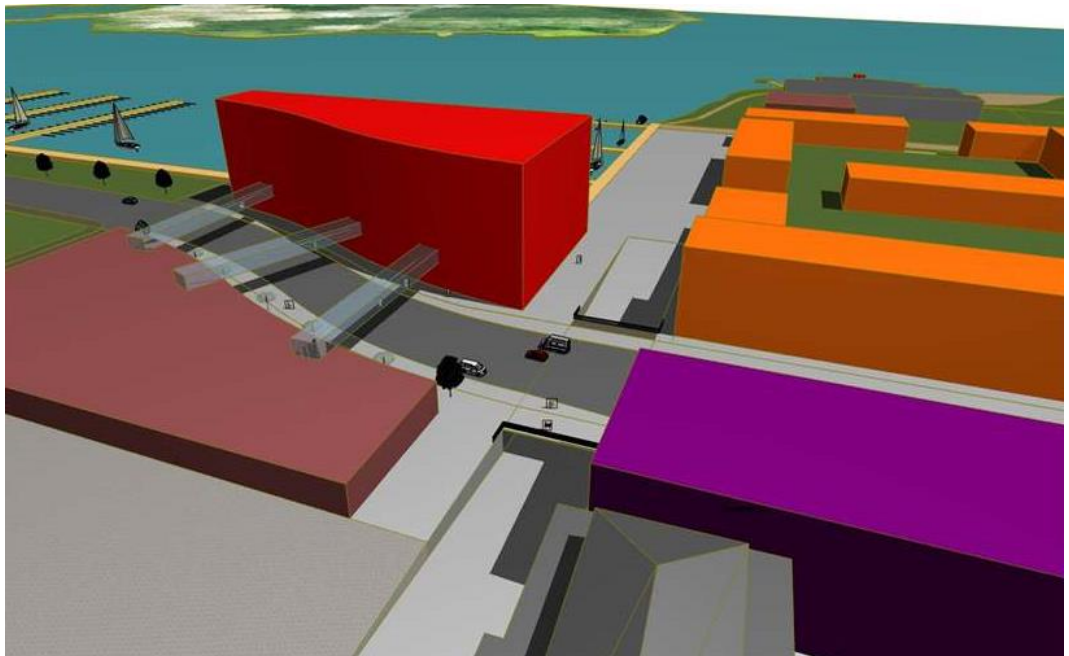
KUVA 1. Lähikuvassa huomio voi keskittyä liikaa yksityiskohtiin

3.2.2 Yleiskaavan mallintaminen

Ennen mallintamisen aloittamista sopimuksessa on selvitetty mitä lähtötietoja asiakas toimittaa suunnittelijalle ja mitkä tiedoista yrityksen täytyy itse hankkia. Mallinnettavan alueen kannalta paikkansa pitävät karttatiedot ovat tärkeitä. Eri ohjelmat käsittelevät korkotietoja eri tavalla, mutta pääosin ne ilmaistaan korkopisteinä, -viivoina tai kolmioverkkoina. Karttatiedoista selviää yleensä mallintamisen kannalta tärkeitä asioita, kuten asuinrakennusten sijainnit,

puusto, vesistöt ja tonttirajat. Edellä mainittujen tietojen avulla mallintaminen tarkentuu ja helpottuu.

Suuren mittakaavan töissä tärkeitä ovat esimerkiksi väylät, jotka antavat perspektiiviä. Hieman tarkemmassa havainnekuvassa esimerkiksi puustolla voidaan havainnollistaa alueen pinta-alaa tai korkeusvaihteluita. Projekteissa käytettiin paljon puurivejä, jotka toivat kuvaan syvyyttä ja helpottivat havainnollistamaan mittasuhteita. Pienet yksityiskohdat, kuten esimerkiksi ihmiset, ovat liian pieniä massiivisten rakennusten rinnalla (KUVA 2). Samalla pienet ja pikkutarkat yksityiskohdat käyttävät paljon koneen muistikapasiteettia, jolloin renderöinti vie kauemman aikaa.



KUVA 2. Pienet yksityiskohdat eivät ole yleensä tarpeen yleiskaavatason havainnollistamisessa

Tietyt yleiskaavatyypit saattavat tarkimmillaan ohjata alueen rakentamista, mutta rakennusten ulkomuotoon tai pintoihin yleiskaavan vaikutus ei yllä.

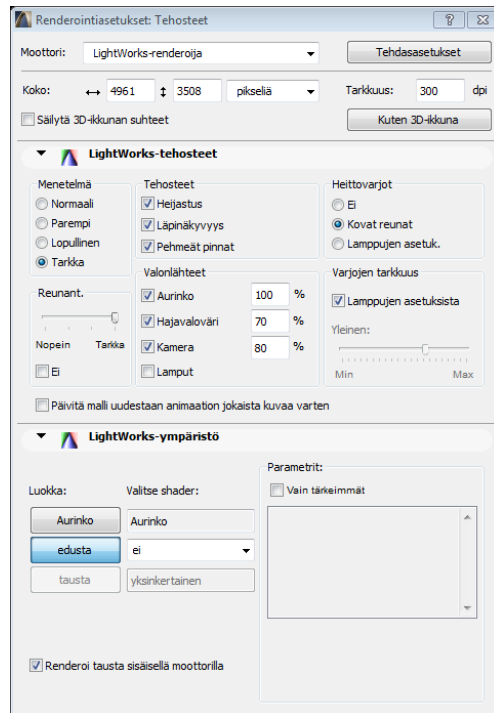
Suunnitelmien tarkoituksena olikin esittää rakennukset massoina, joiden pinta olisi tasaisen yksivärinen. Havainnekuviissa rakennusten värit viittaavat löyhästi yleiskaavan aluevarausmerkinnöissä käytettyihin väreihin ja ilmaisevat näin rakennuksen käyttötarkoitusta. Esittelyvaiheessa massojen värimaailma herätti turhankin suurta keskustelua, erityisesti asuinkortteleiden oranssi.

3.2.3 Esittelyvaihe ja renderöinti

Suurin osa suunnitteluohjelmilla tehdystä ajasta meni alueiden mallintamiseen ja yksityiskohtien viilaamiseen 3D-maailmassa. Havainnekuvien vaatiman lopullinen hienosäätö tehtiin mallintamisen loputtua suunnitteluohjelmien renderöinti asetuksilla tai erillisessä ohjelmassa. Esittelyvaiheeseen pääseminen vaati molemmissa projekteissa yllättävän paljon työaikaa ja erilaisten asetusten tuntemista. Lisäksi ohjelmistojen sisältämät asetukset vaihtelivat huomasti.

Saarijärven suunnittelualueen mallintamiseen käytetty Novapoint-ohjelmisto ei vielä nykyään pysty kovin realistiseen maailmaan. Ohjelmassa toimii hyvin vuorokauden vaihtelun aiheuttamat muutokset, mutta lopullisen renderöinnin muokkausmahdollisuudet ovat hyvin heikot. Tie- ja katusuunnittelun esittämiseen ohjelmasta löytyy paljon erilaisia esitysmahdollisuuksia. Havainnekuvien lopulliset vaatimat hienosäädöt tehtiinkin ohjelmiston ulkopuolelle Adobe Photoshop'illa.

Hämeenlinnan projektissa käytetty ArchiCAD sisälsi paljon enemmän muokkausominaisuuksia (KUVA 3). Verrattuna Saarijärven projektiin, kuvien renderöintiin ja kuvakulmien valintoihin käytettiin paljon enemmän aikaa. Hämeenlinnan projektin vaihtoehtojen takia muutokset tehtiin jokaiseen neljään vaihtoehtoon. Vaihtoehtojen lukumäärä aiheutti haasteita myös yhtenäisen auringon sijainnin löytämisessä. Auringonvalon aiheuttamat varjot täytyi saada esitystavalle mahdollisimman edustavaksi jokaisessa vaihtoehdossa. Vaihtoehtojen yhtenäinen valotus auttoi vertailemaan vaihtoehtoja toisiinsa.



KUVA 3. ArchiCAD-ohjelman renderointiasetukset

3.3 Mallinnettavat projektit

Mallinnettavat yleiskaavaprojektit olivat jo lähtökohtaisesti niin erilaiset, että myös lähestymistavat mallintamiseen ja virtuaalimallien lopputulokset erosivat suuresti toisistaan. Mallintaminen oli oppimisprosessi, josta oli tarkoitus kerätä tehokkaita toimintatapoja tulevaisuuden projekteja varten. Yleiskaavaprojektien yksilöllisyyden ja yleiskaavan joustavuuden takia valmiita töitä ei suoranaisesti voi hyödyntää tulevaisuudessa, mutta valmiit kuvat antoivat hyvän esimerkin siitä, mihin ohjelmistoilla pystyy.

3.3.1 Saarijärven yleiskaava

Saarijärven yleiskaavan mallintamisen tarkoituksena oli havainnollistaa yleiskaavassa tärkeitä kohteita ja kokeilla erilaisia havainnollistamismahdollisuuksia. Kaupungin ja yleiskaavan kannalta merkittäviä asioita olivat keskustan kaupan alueet sekä kaupungin läpi kulkevan valtatie 13 liikenneratkaisut. Molemmat kohteista oli jo kertaalleen mallinnettu, mutta muuttuneiden suunnitelmien takia alueiden mallintaminen tehtiin uudelleen.

Mallintamisessa käytettiin Vianovan Novapoint-ohjelmaa, jonka kaavasovelluksella valmistettiin Saarijärven yleiskaavan kaavakartta. Alueesta oli yleiskaavaprojektin aikaisemman vaiheessa tehty virtuaalimalli hieman suppeammasta alueesta. Malli oli tällöin keskittynyt vain keskustaan, mutta muutosten takia haluttiin mallinnettavan alueen kattavan keskustan lisäksi myös valtatie 13:sta. Mallista hyödynnettiin rakennusten kerroskorkeudet ja muutaman tarkemmin mallinnetun rakennuksen.

Edellisen mallin maastotietojen ollessa vähäiset mallinnettiin kaupungin antamien pohjakartan korkotietojen avulla koko alueen uusiksi (KUVA 4). Laajennuksen tarkoituksena oli valtatie laajuinen havainnollistaminen, mutta samalla laajennus mahdollisti erilaiset kokeilut suunnittelualueelle tärkeissä kohteissa. Näitä olisivat voineet olla esimerkiksi asuin- tai teollisuusalueen tarkastelu tai maisemaselvitys.



KUVA 4. Saarijärven yleiskaava-alue lähes kokonaisuudessa vajaan viiden kilometrin korkeudelta

Yleiskaavassa tärkeässä roolissa olevien suurten väylien esittämisessä oli alkuun hieman vaikeuksia. Yleispiirteisessä suunnitelmassa väylien vaatimat alueet rajataan, mutta tarkempia tiesuunnitelmia ei yleiskaavavaiheessa tehdä.

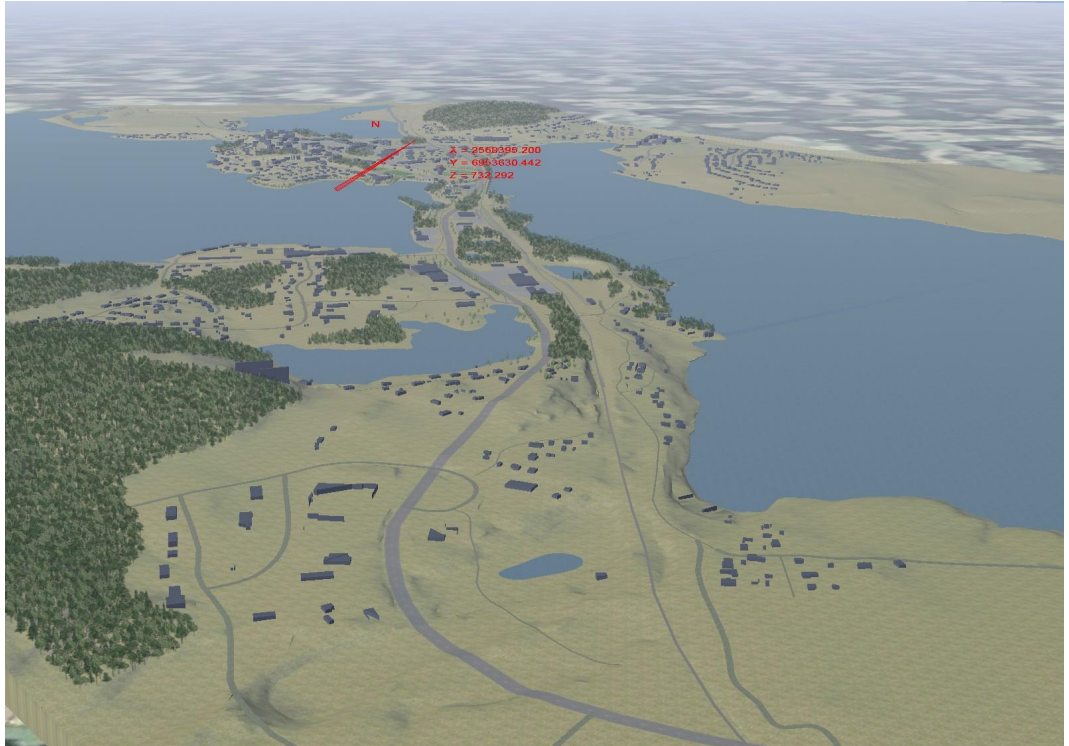
Novapoint-ohjelmassa tiesuunnitelmien 3D-malli on suhteellisen helppo liittää

maastomalliin, mutta teiden suunnittelu ohjelmalla on työlästä. Havainnekuvassa päädyttiin nopeampaan ratkaisuun, jossa tien linja maalataan maastomallin päälle (KUVA 5). Yleiskaavan valtava mittakaava soveltui valittuun ratkaisuun hyvin.



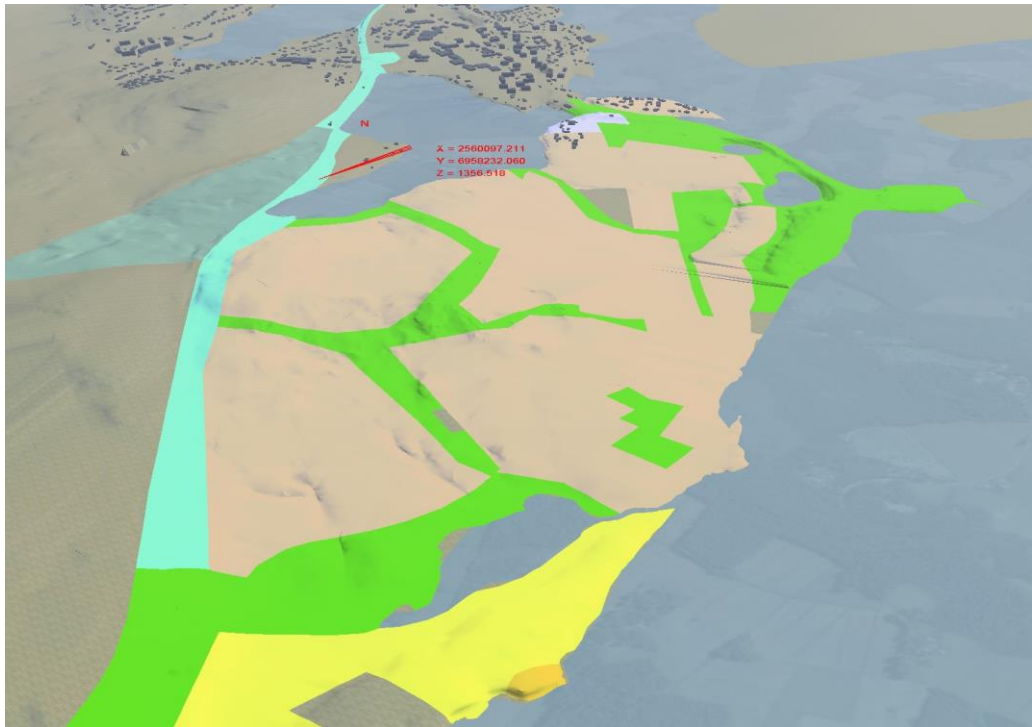
KUVA 5. Mallinnettu alue nykyhetken liikenneratkaisuilla

Lintuperspektiivistä otetut havainnekuvat sopivat hyvin Saarijärven yleiskaavaan. Kapean kannaksen ja suunnittelualueen halkovan valtatie myötä alue on helpompi ymmärtää (KUVA 6). Ympäröivä vesistö, rakennuskanta sekä hieman riisuttu kasvillisuus yksinkertaistavat alueen havainnollistamista. Erilaisella värityksellä, valtatieä olisi voinut hieman korostaa, jolloin tien linjaus olisi selkeämpi.



KUVA 6. Saarijärvi kuvattuna kaakosta valtatie 13:sta suuntaisesti

Alueen suunnittelun edetessä heräsi ajatus kokeilla yleiskaavan aluevarausmerkinnöissä käytettävien värien sovittamista maastomallin päälle (KUVA 7) (LIITE 16). Tarkoituksena oli selvittää, olisiko kaavakartan värityksen ja mahdollisten kaavamerkintöjen käyttö mahdollista ja toimivaa 3D-maailmassa. Pian kokeilun aloittamisen jälkeen kuitenkin huomattiin, että väritetty virtuaalimalli oli vaikeasti ymmärrettävä, eikä se parantanut yleiskaavan havainnointia.



KUVA 7. Saarijärven yleiskaavakartan aluevarausmerkintöjen väri virtuaalimaailmassa osoittautui epähavainnollistavaksi esitystavaksi

Kesken jälkimmäisen mallinnusvaiheen Keski-Suomen ELY-keskuksen näkemykset valtatie 13 risteysalueita kohtaan muuttuivat. Muutokset aiheuttivat liikennejärjestelyjen uudelleen miettimisen ja muutosten muokkaamisen virtuaalimalliin. Vaadittujen muutosten suunnittelussa ja ratkaisujen hyväksymisessä kesti kuitenkin niin kauan, ettei uusia havainnekuvia ehditty päivittää opinnäytetyötä varten.

Vaikka suunnitelmanmuutoksen takia virtuaalimalli ei ollut enää ajan tasalla, saatiin yleiskaava-alueen mallintamisesta selkeä kuva. Yläilmoista otetut havainnekuvat esittävät aluetta hyvin karttamaisesti, eivätkä yleiskaavalle merkitykselliset suunnitelmat kovin hyvin välity. Suunnittelualueen valtava pinta-ala aiheutti myös sen, että tärkeistä kohteista olisi täytynyt tehdä useita yksityiskohtaisempia ja tarkempia mallinnuksia.

3.3.2 Hämeenlinnan Engelinrannan kaupunkirakennemallit

Yhteistyössä Hämeenlinnan kaupungin kanssa valittiin havainnekuvien mallinnusohjelmaksi ArchiCAD:n, koska kaupungilla oli kyseisen ohjelman

formaatissa valmiina paljon lähtötietoja. Keskusta-alueen oli mallintanut aikaisemmin kaupungin toimeksiannosta Inter-Arch Architecture Oy, joka Hämeenlinnan Eteläranta Oy:n (Hämeenlinnan Eteläranta Oy 2012) mukaan ”perustettiin johtamaan alueen kehitys- ja rakennustyötä”. Mallissa olivat valmiina kaupungin keskustan korkotiedot sekä keskustan alueen rakennuskanta, joita hyödynnettiin suunnitteluprojekteissa (KUVA 8).



KUVA 8. Harmaat rakennukset edustavat Hämeenlinnan keskustan nykyistä rakennuskantaa

Suunnittelualueen tavoitteiden takia vaihtoehdoille asetettiin kaupungin puolesta reunaehdoja, jotka ohjasivat alueen suunnittelua. Suunnittelualueen sisältöön vaikuttivat esimerkiksi uudisrakentamisen määrä ja muoto, asukasmäärä sekä palveluiden monipuolisuus. Lisäksi suunnitelmavaihtoehtoihin haluttiin vaihtelevuutta keskusta-alueen halkovan Paasikiventien suhteen. Muutamia ideoita käytettiin useammassa kuin yhdessä vaihtoehdossa, mutta tarkoituksena oli tehdä selkeästi erilaisia suunnitelmia, joista olisi helpompi erottaa hyviä ja huonoja puolia. Näistä palasista kaupungin päättäjillä olisi helpompi työ kasata yksi suunnitelma, jonka pohjustaisi osayleiskaavaa.

Vaihtoehtojen nimet

- Korttelit auki etelään
- Korttelit auki etelään ja itään
- Vanhaa säästävät umpikorttelit
- Uutta luovat umpikorttelit

ilmentävät suunnitelmien sisällön monimuotoisuutta. Jokaisen vaihtoehdon ruutukaavamaiset kortteliratkaisut vastaavat kaupungin asettamiin tavoitteisiin erityyppisestä asuinrakentamisesta, monipuolisesta uudisrakentamisesta sekä pysäköinnin järjestämisellä. Korttelijärjestelyjen lisäksi Paasikiventien liikennejärjestelyillä, julkisilla tiloilla ja hulevesiratkaisuilla on suuri merkitys suunnitelmissa. 3D-havainnekuvilla pyrittiin tuomaan edellä mainittuja asioita mahdollisimman selkeästi ja edustavasti esille. (Hämeenlinnan kaupunki 2013a.)

Käytössä oli kaupungilta saatuja ilmakuvia, joita hyödynnettiin suunnitelmien esittämisessä. Tarkoituksena oli tehdä kustakin vaihtoehdosta kolme kuvaparia, jotka esittelisivät vaihtoehtoja kolmesta eri kuvakulmasta. Kuvista toinen olisi valittu ilmakuva, ja toinen valmistettu 3D-havainnekuva samasta kuvakulmasta. Kuvaparin tarkoituksena olisi esittää tapahtuvaa muutosta, ja todellisen kuvan avulla, virtuaalimallin ymmärtäminen olisi helpompaa. Ilmakuvat oli käyttötarkoitukseen otettu liian matalalta, jolloin suunnitelmien ideat eivät kuvien kautta välittyneet tarpeeksi hyvin (KUVA 9).



KUVA 9. Yhden kuvaparin näkymä lännestä itään

Jokainen vaihtoehtoista päädyttiin esittelemään kolmesta eri kuvakulmasta: kaksi kuvakulmista olisi jokaisessa vaihtoehdossa sama, kolmas vaihtuva. Kahdella ensimmäisellä kuvalla mahdollistettaisiin vaihtoehtojen helpompi vertailu, ja kolmannella kuvalla voisi esittää kunkin vaihtoehdon erityispiirrettä tarkemmin, vaihtoehdolle edullisesta kuvakulmasta. Korttelit auki etelään -vaihtoehdon keskeisenä teemana olivat julkisen tilan jatkuminen Paasikiventien yli rantaan, ruutukaavakorttelin jatkuminen sekä alueen hulevesiratkaisut (KUVA 10). Havainnekuvassa hulevesijärjestelyn esitystavan oli tarkoitus vain havainnollistaa hulevesialtaan mahdollista sijaintia.



KUVA 10. Korttelit auki etelään –vaihtoehdon kolmas kuvakulma

Suunnitelmien värityksessä pyrittiin hyödyntämään yleiskaavan aluevarausmerkinnöissä käytettäviä värejä ilmaisemaan kunkin rakennusmassan käyttötarkoitusta. Hieman silmiinpistävillä väreillä oli tarkoitus erottaa erilaiset rakennusmassat toisistaan ja mahdollistaa tietyn käyttötarkoituksen helpon seuraamisen kaikissa vaihtoehdoissa. Värityksellä myös erotettiin kaupungin nykyinen rakennuskanta ja suunnittelualueella säästettävät rakennukset uudisrakentamisesta.

Suunnitelmissa tapahtuneet muutokset vaativat 3D-maailmassa moninkertaisen ajan, verrattuna aikaan, jonka muutokset vaativat kaksiulotteisilta karttakuvilta.

Yksittäistä vaihtoehtoa koskeneet muutokset saattoi tehdä suhteellisenkin nopeasti, mutta useasti tehdyt korjaukset koskivat kaikkia neljää vaihtoehtoa. Varsinkin loppuvaiheessa kun suunnitelmat muuten olivat lopullisessa muodossa, pienetkin muutokset vaativat kokonaan uuden renderöinnin. Neljän vaihtoehdon kolme eri kuvakulmaa saattoivat vaatia usean tunnin korjauksen ja renderöinnin.

Kuvien värimaailma, tekstuuriin valinta ja yksityiskohtien tarkkuus veivät paljon aikaa itse suunnitelmien toteutuksen ulkopuolella. Suunnitelmat olivat yksinkertaisia ja suoraviivaisia, mutta esimerkiksi rakennusten värit ja viher- ja vesialueiden tekstuuri tuottivat paljon työtä. Lisäksi pohdittiin, mitä yksityiskohtia jätettäisiin pois, koska niillä ei ollut suunnitelman osalta merkitystä. Suunnitelma-alueen ulkopuolella realistisempi malli tai valokuva alueesta olisi voinut helpottaa suunnitelman ymmärtämistä.

4 YHTEENVETO

Yleiskaavalla otetaan kantaa koko kunnan laajuisiin päätöksiin ja pyritään kehittämään koko kunnan asioita. Yleiskaavaan vaikuttavat myös suhteet maakunta- ja asemakaavaan. Tällöin on tärkeää, että kaavaprosessi sisältää alusta alkaen onnistunutta vuorovaikutusta ja demokraattisia päätöksiä. Onnistunutta vuorovaikutusta on vaikea saavuttaa, jos kaikkia asianomaisia ei tavoiteta. Yleiskaavoituksen kohdalla onnistuneen keskustelun ja viestinnän esteenä on usein kaavan vaikeaselkoisuus tai sisällön yleispiirteisyyden aiheuttamat ongelmat.

Yleiskaavan monimuotoisuuden takia pelkkä kaavakartta ja -selostus eivät välttämättä aukaise asianomaisille kaikkia kaavassa tehtyjä ratkaisuja. Erilaiset havainnekuvat tuovat kaavaprosessiin eniten arvoa, kun kuvilla havainnollistetaan mahdollisia ristiriitoja aiheuttavia kohteita, kuten liikenneratkaisuja tai asuin- ja työpaikka-alueita. Saarijärven yleiskaavan kokoisten useiden hehtaarien alueita on vaikea käsitellä yleispiirteittäin 3D-muodossa. Pienentämällä käsiteltävää aluetta ja keskittymällä kokonaisuuden kannalta kriittisiin tai eniten muuttuviin kohtiin, on mahdollista välittää selkeä viesti.

Saarijärven yleiskaavan 3D-mallintamisessa, huomattiin, ettei kokonaisen valtatie esittäminen yhdessä kuvassa ole kovin toimivaa. Kokonaan uuden valtatie esittely kyseisellä tavalla lintuperspektiivistä voisi havainnollistaa linjan kulkua asutuksen välissä, mutta usean risteuksen yksityiskohtaisia uudelleenjärjestelyjä ei kauempaa voi erottaa. Yksittäisen aluevarauksen esittäminen Novapointilla olisi myös helppoa, kunhan pysyy yleiskaavan yleispiirteisessä ilmaisussa.

Asemakaavamaisen ja yksityiskohtaisemman virtuaalimallin vaarana on, että katsojan keskittyminen kohdistuu havainnekuvan yksityiskohtiin, kuten tekstuureihin ja väreihin. Yleiskaavalle tärkeät asiat, kuten rakennusten kerroskorkeudet tai aluevaraukset, saattavat jäädä noteeraamatta. 3D-kuvista puuttuvat yksityiskohdat voivat myös aiheuttaa hämmennystä ja viedä huomiota kaavassa ratkaistavista laajemmista asioista.

Esimerkiksi Hämeenlinnan Engelinrannan kaupunkirakennemallien kohdalla yleisö kiinnitti paljon huomiota rakennusmassojen väriytykseen ja keskustassa sijaitsevan kirkon puuttumiseen, vaikka kummallakaan ei ollut merkitystä yleiskaavataso suunnitelmaan. Virtuaalimallin rakennusmassojen väriytyksen kautta ei rakennusten käyttötarkoitus välittynyt, koska yleisö ei tuntenut yleiskaavan aluevarausmerkintöjen väriytyksiä. Toisaalta virtuaalimallista selvisi nopeasti, tärkeitä asioita, kuten liikenneratkaisut ja viher- ja puistoalueiden laajuudet.

Kuntien yleiskaavaprosessin aikana tilaamat havainnekuvat voivat auttaa kunnan päättäjiä tekemään hyviä päätöksiä. Kaavan keskeisiä kohtia havainnollistavilla 3D-kuvilla voi olla keskeinen rooli, kun pohditaan vaihtoehtoisia ratkaisuja. Hämeenlinnan Engelinrannan kaupunkirakennemallin kohdalla huomattiin, että usean vaihtoehdon tekeminen on kuin tekisi erillisiä virtuaalimalleja. Lopputuloksia on kuitenkin helppo vertailla toisiinsa, kun havainnekuvat ovat samoilla asetuksilla ja kuvakulmista tehtyjä.

Ihmisten erilaiset oppimis- ja lukemistyyli puoltavat kuitenkin erilaisia havainnollistamiskeinoja. Kolmiulotteisen havainnekuvan ymmärtämistä voisi parantaa esimerkiksi kuvaa selventävillä tekstejä tai esittelemällä katsojalle tarkemmin, mihin kuvissa kannattaa kiinnittää huomiota. Vaihtoehtoisesti olisi mahdollista mallintaa vain alue, jolla muutoksia tapahtuu, ja johon yhdistäisi realistisen valokuvan tai virtuaalimallin. Tällöin kuvien avulla olisi mahdollista esimerkiksi ehkäistä ristiriitatilanteiden ja valitusten syntymistä sekä nopeuttaa kaavaprosessin kulkua.

Yleiskaavaprojektien yksilöllisyyden takia tulosten suora hyödyntäminen tulevaisuuden projekteissa ei ole automaattisesti mahdollista. Työssä esitetyillä ratkaisuilla on kuitenkin mahdollista helpottaa työsuunnitelman laatimista ja helpottaa keskustelua työnantajan kanssa kolmiulotteisen havainnollistamisen eri vaihtoehdoista. Yleiskaavojen paremman ymmärrettävyyden takia olisi tärkeää kuulla myös havainnekuvan vastaanottajan mielipide siitä, auttaako piirustus suunnitelman sisäistämässä.

LÄHTEET

- Hämeenlinnan Eteläranta Oy. 2012. Tulevaisuuden Etelärannassa [viitattu 5.11.2013]. Saatavissa: <http://www.engelinranta.fi/tulevaisuuden-etelarannassa/>
- Hämeenlinnan kaupunki. 2012. Kaavoitusohjelma 2013 [viitattu 25.10.2013]. Saatavissa: http://www.hameenlinna.fi/pages/400492/kaavoituskatsaus_2013.pdf
- Hämeenlinnan kaupunki. 2013a. Engelinrannan osayleiskaava OAS [viitattu 15.10.2013]. Saatavissa: http://www.hameenlinna.fi/pages/407607/2488_OAS_engelinranta%2013062013.pdf
- Hämeenlinnan kaupunki. 2013b. Engelinrannan kaupunkirakennemallit (4 kpl) Hämeenlinnan kaupungin etelärannan osayleiskaavatyön taustaksi – tarjouspyyntö 22.3.2013.
- Isotalo, K. 2013a. Kaupunkimalli on muutakin kuin visualisointia. Positio 1/2013, 17.
- Isotalo, K. 2013b. Virtuaalimalli helpottaa päätöksentekoa Tapiolassa. Positio 2/2013, 23.
- Jääskeläinen, L. & Syrjänen, O. 2010. Maankäyttö- ja rakennuslaki selityksineen. 3. uusittu painos. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.
- Larmi, L. 2010. Kolmiulotteisuuden havainnointi todellisuudessa ja kuvassa [viitattu 24.10.2013]. Saatavissa: <http://users.tkk.fi/~llarmi/tsuppadui/essee.pdf>
- Lehtovirta, P. & Nuutinen, K. 2000. 3D-sisältötuotannon peruskirja. 1. painos. Jyväskylä: Gummerrus.
- Maankäyttö ja rakennusasetus 1999/895.
- Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999/132.
- Miettinen, I. 2011. Virtuaalimallinnus tien suunnittelussa. Saimaan ammattikorkeakoulu. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Reska.fi. 2013. Mitä mieltä Engelinrannasta? [viitattu 15.10.2013]. Saatavissa: <http://reska.fi/uutiset/kaupunki/mita-mielta-engelinrannasta/>

Ramboll Oy. 2013. Virtuaalimallinnus [viitattu 13.10.2013]. Saatavissa: http://www.ramboll.fi/palvelut/infra_ja_liikenne/virtuaalimallinnus

Saarijärven kaupunki. 2009 (päivitetty 2012). Osallistumis- ja arviointisuunnitelma [viitattu 31.10.2013]. Saatavissa: http://www.saarijarvi.fi/filebank/6289-OAS_Saarijarvi_29_5_2012_liitteinen.pdf

Saarijärven kaupunki. 2012. Saarijärven keskustan yleiskaava – selostus [viitattu 31.10.2013]. Saatavissa: http://www.saarijarvi.fi/filebank/6293-Osa_1_Yleiskaavan_tavoitteet_Saarijarven_keskustan_yk__Selostus_Luonnos_29_5_2012.pdf

Sipoon kaupunki. 2012. Käsitteiden selityksiä ja maankäytön sanastoa [viitattu 23.9.2013]. Saatavissa: http://www.sipoo.fi/fi/palvelut/asuminen_ja_rakentaminen/kaavoitus/kaavoitussanastoa

Yle Häme. 2013. Kaupunkilaiset voivat vaikuttaa Engelinrannan syntyyn [viitattu 30.9.2013]. Saatavissa: http://yle.fi/uutiset/kaupunkilaiset_voivat_vaikuttaa_engelinrannan_syntyyn/6842105

Ympäristöministeriö. 2006. Yleiskaavan sisältö ja esitystavat. Helsinki: Edita Prima Oy.

Ympäristöministeriö. 2009. Tulevaisuuden alueidenkäytöstä päätetään nyt - Tarkistetut valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet [viitattu: 9.11.2013]. Saatavissa: <http://www.ym.fi/download/noname/%7BFF2C7487-B8B0-476B-B38A-262DF17F5EE7%7D/37634>

Ympäristöministeriö. 2013a. Maankäyttö- ja rakennuslaki [viitattu 9.11.2013]. Saatavissa: http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Maankaytto_ja_rakennuslaki

Ympäristöministeriö. 2013b. Elinympäristö ja kaavoitus [viitattu 13.11.2013].

Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus

Ympäristöministeriö. 2013c. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet [viitattu

9.11.2013]. Saatavissa: [http://www.ymparisto.fi/fi-](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maankayton_suunnittelujarjestelma/Valtakunnalliset_alueidenkayttotavoitteet)

[FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maankayton_suunnittelujarjestelma/Valtakunnalliset_alueidenkayttotavoitteet](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maankayton_suunnittelujarjestelma/Valtakunnalliset_alueidenkayttotavoitteet)

Ympäristöministeriö. 2013d. Maankäytön suunnittelun ohjaus – tavoitteena

hyvinvoiva elinympäristö [lainattu:1.11.2013]. Saatavissa: [http://www.ymparisto.fi/fi-](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Maankayton_suunnittelun_ohjaus)

[FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Maankayton_suunnittelun_ohjaus](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Maankayton_suunnittelun_ohjaus)

Ympäristöministeriö. 2013e. Maankäytön suunnittelujärjestelmä [viitattu

9.11.2013]. Saatavissa: [http://www.ymparisto.fi/fi-](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maankayton_suunnittelujarjestelma)

[FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maankayton_suunnittelujarjestelma](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maankayton_suunnittelujarjestelma)

Ympäristöministeriö. 2013f. Yleiskaavoituksen uusia tuulia.

Ympäristöministeriön raportteja 10/2013, 7. Saatavissa:

<http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BAFFA035F-CD01-4C91-991E-F904030CB853%7D/32785>

Vantaan kaupunki. 2013. Yleiskaavoitus [viitattu 25.10.2013]. Saatavissa:

http://www.vantaa.fi/fi/kaavoitus_ja_maankaytto/yleiskaavoitus

Vianova. 2013. Novapoint kaavasuunnittelu [viitattu 25.10.2013]. Saatavissa:

http://www.vianova.fi/content/download/288/45397/version/74/file/Area_Planning_FIN_WEB%5B1%5D.pdf

Virtanen, P. 2003. Yhdyskuntasuunnittelun haasteita. Helsinki: Trio-Offset Oy.

LIITTEET

LIITE 1. VE 1 – Korttelit auki etelään (lounaasta koilliseen)

LIITE 2. VE 1 – Korttelit auki etelään (kaakosta luoteeseen)

LIITE 3. VE 1 – Korttelit auki etelään (luoteesta kaakkoon)

LIITE 4. VE 2 – Korttelit auki etelään ja itään (lounaasta koilliseen)

LIITE 5. VE 2 – Korttelit auki etelään ja itään (kaakosta luoteeseen)

LIITE 6. VE 2 – Korttelit auki etelään ja itään (idästä länteen)

LIITE 7. VE 3 – Vanhaa säästät umpikorttelit (lounaasta koilliseen)

LIITE 8. VE 3 – Vanhaa säästät umpikorttelit (kaakosta luoteeseen)

LIITE 9. VE 3 – Vanhaa säästät umpikorttelit (luoteesta kaakkoon)

LIITE 10. VE 4 – Uutta luovat umpikorttelit (lounaasta koilliseen)

LIITE 11. VE 4 – Uutta luovat umpikorttelit (kaakosta luoteeseen)

LIITE 12. VE 4 – Uutta luovat umpikorttelit (pohjoisesta etelään)

LIITE 13. Saarijärven yleiskaava-alue

LIITE 14. Saarijärvi idästä päin

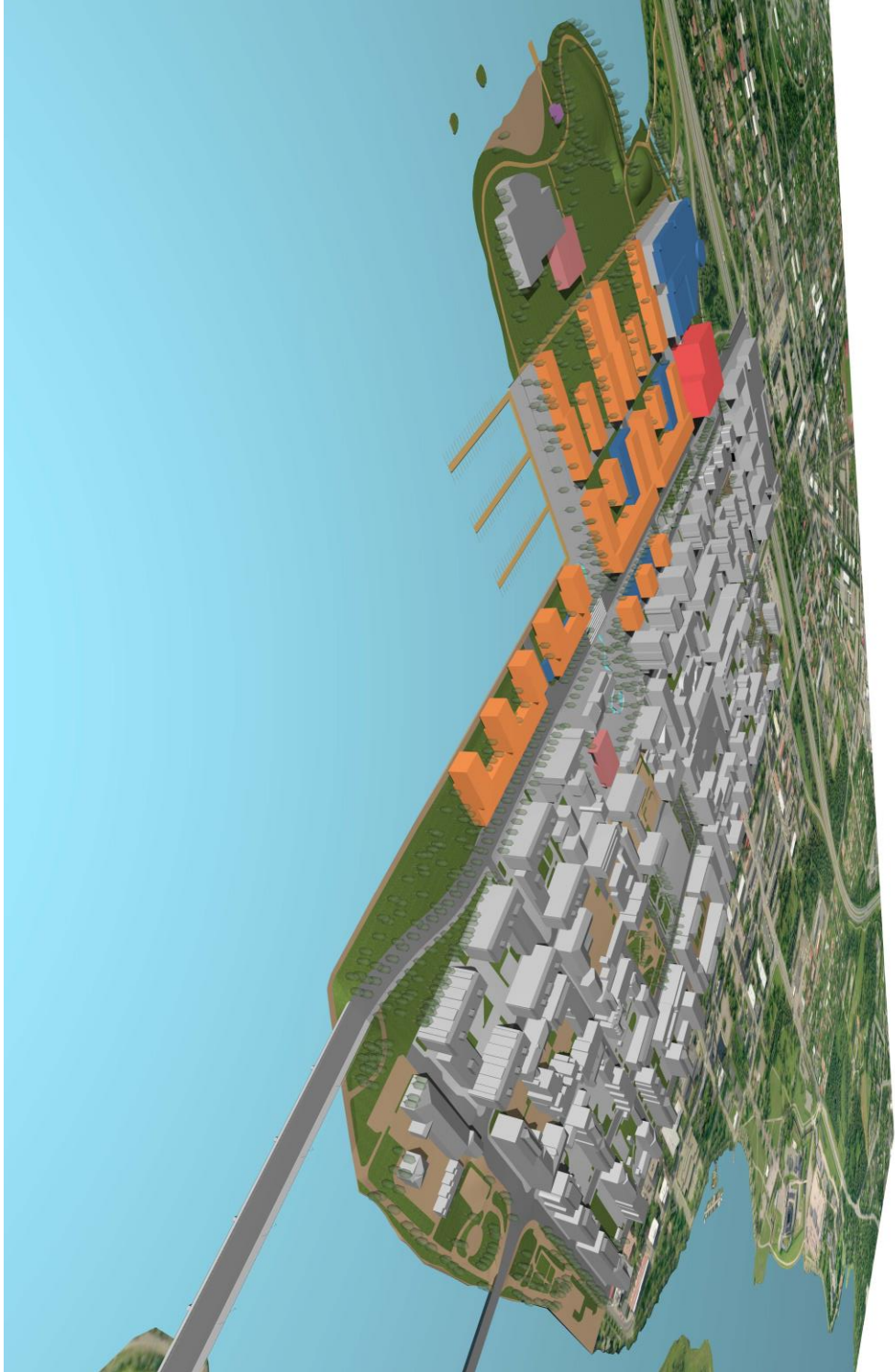
LIITE 15. Saarijärvi lintuperspektiivistä

LIITE 16. Saarijärven keskustan yleiskaavakarttaluonnos

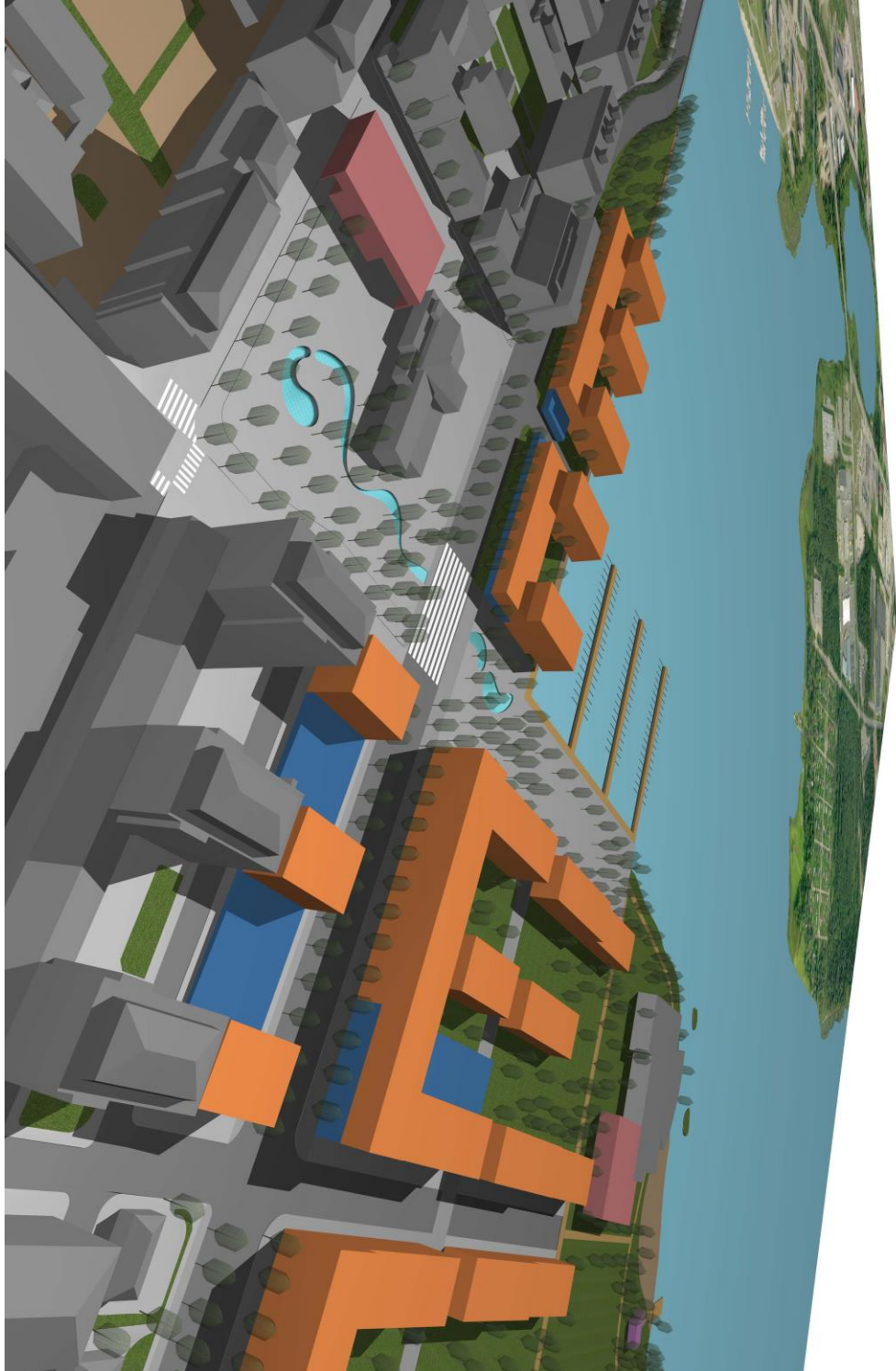
LIITE 1. VE 1 – Korttelit auki etelään (lounaasta)



LIITE 2. VE 1 – Korttelit auki etelään (kaakosta)



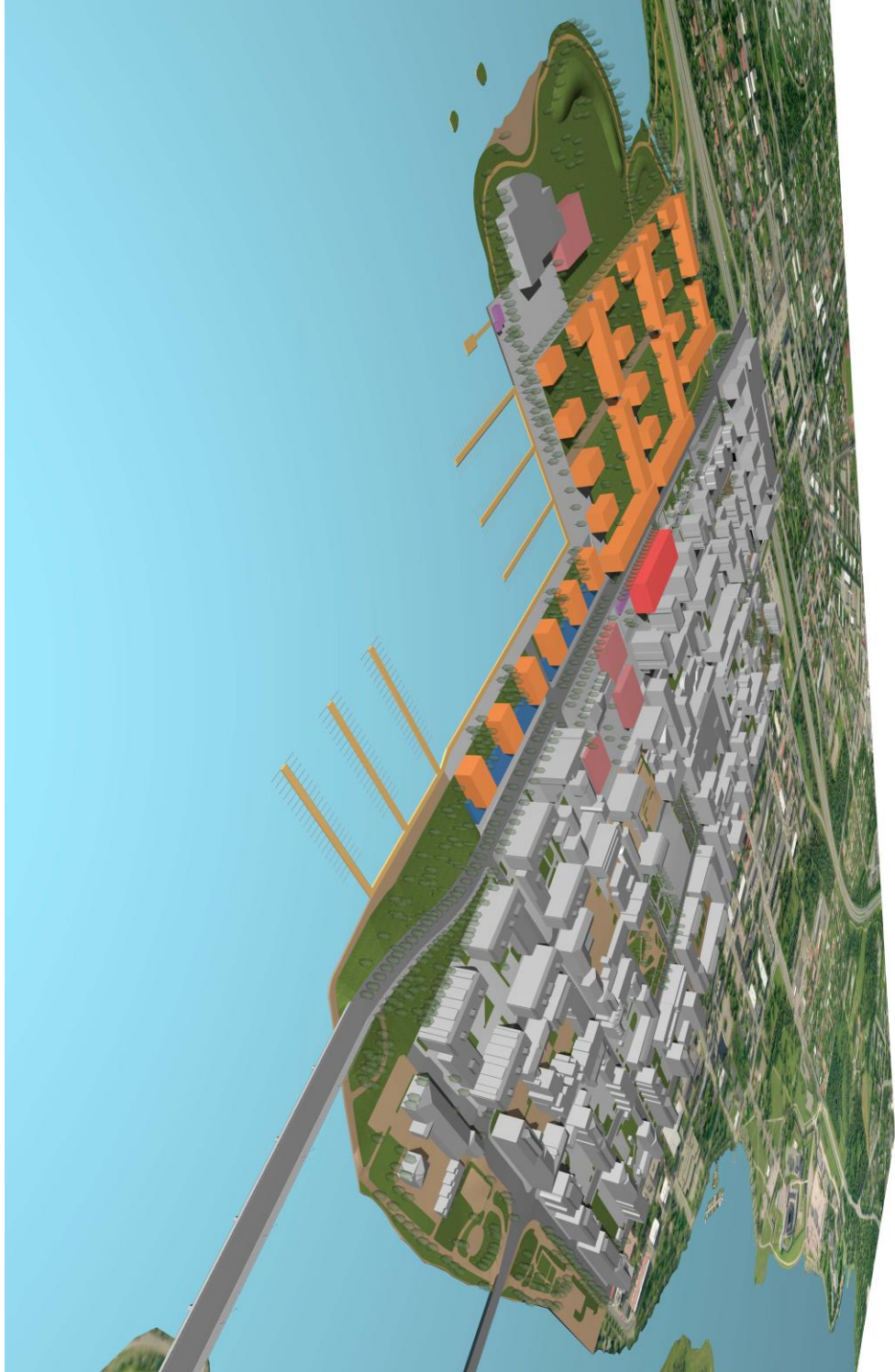
LIITE 3. VE 1 – Korttelit auki etelään (luoteesta)



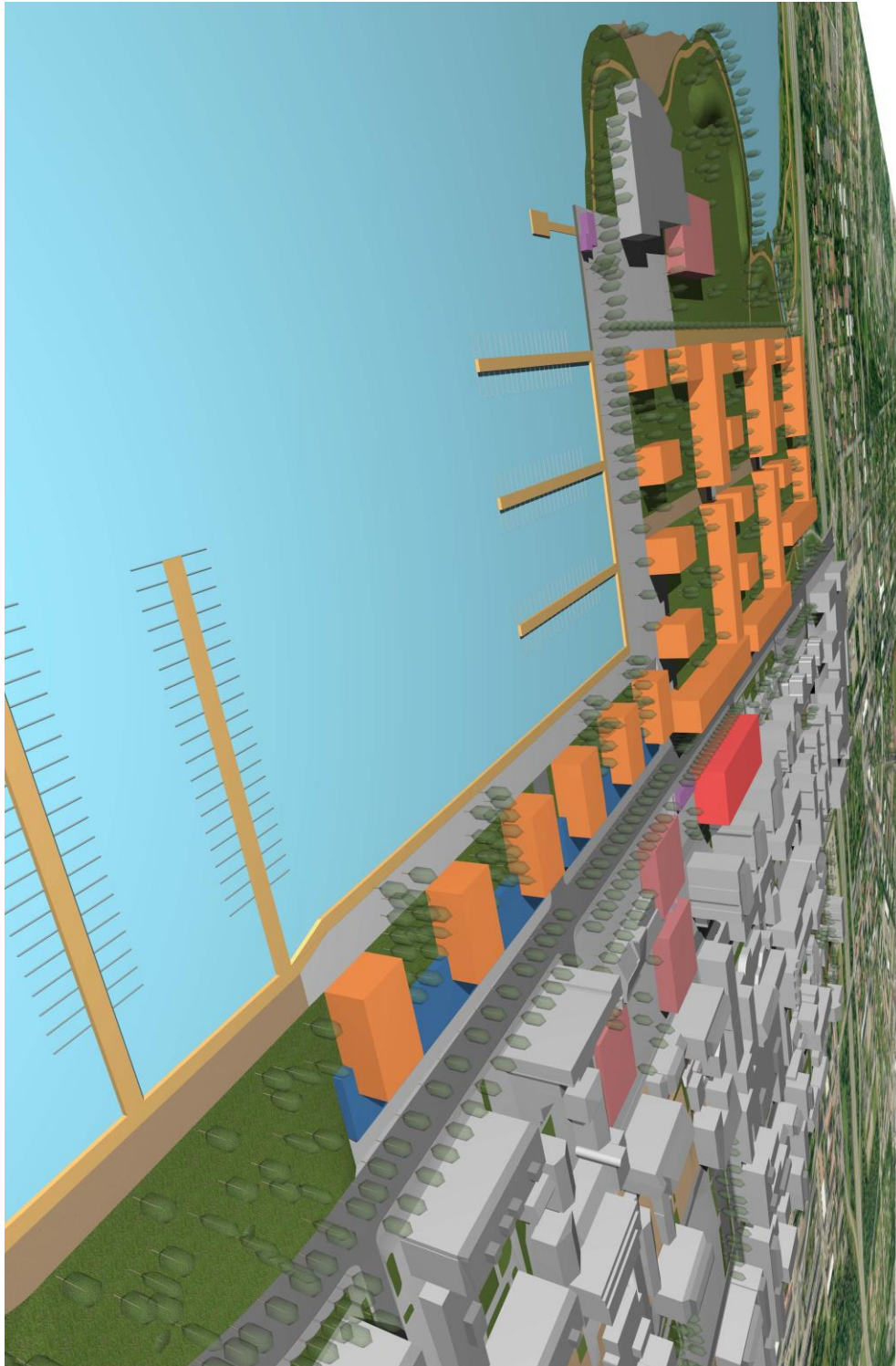
LIITE 4. VE 2 – Korttelit auki etelään ja itään (lounaasta koilliseen)



LIITE 5. VE 2 – Korttelit auki etelään ja itään (kaakosta luoteeseen)



LIITE 6. VE 2 – Korttelit auki etelään ja itään (idästä länteen)



LIITE 7. VE 3 – Vanhaa säästöt umpikorttelit (lounaasta koilliseen)



LIITE 8. VE 3 – Vanhaa säästät umpikorttelit (kaakosta luoteeseen)



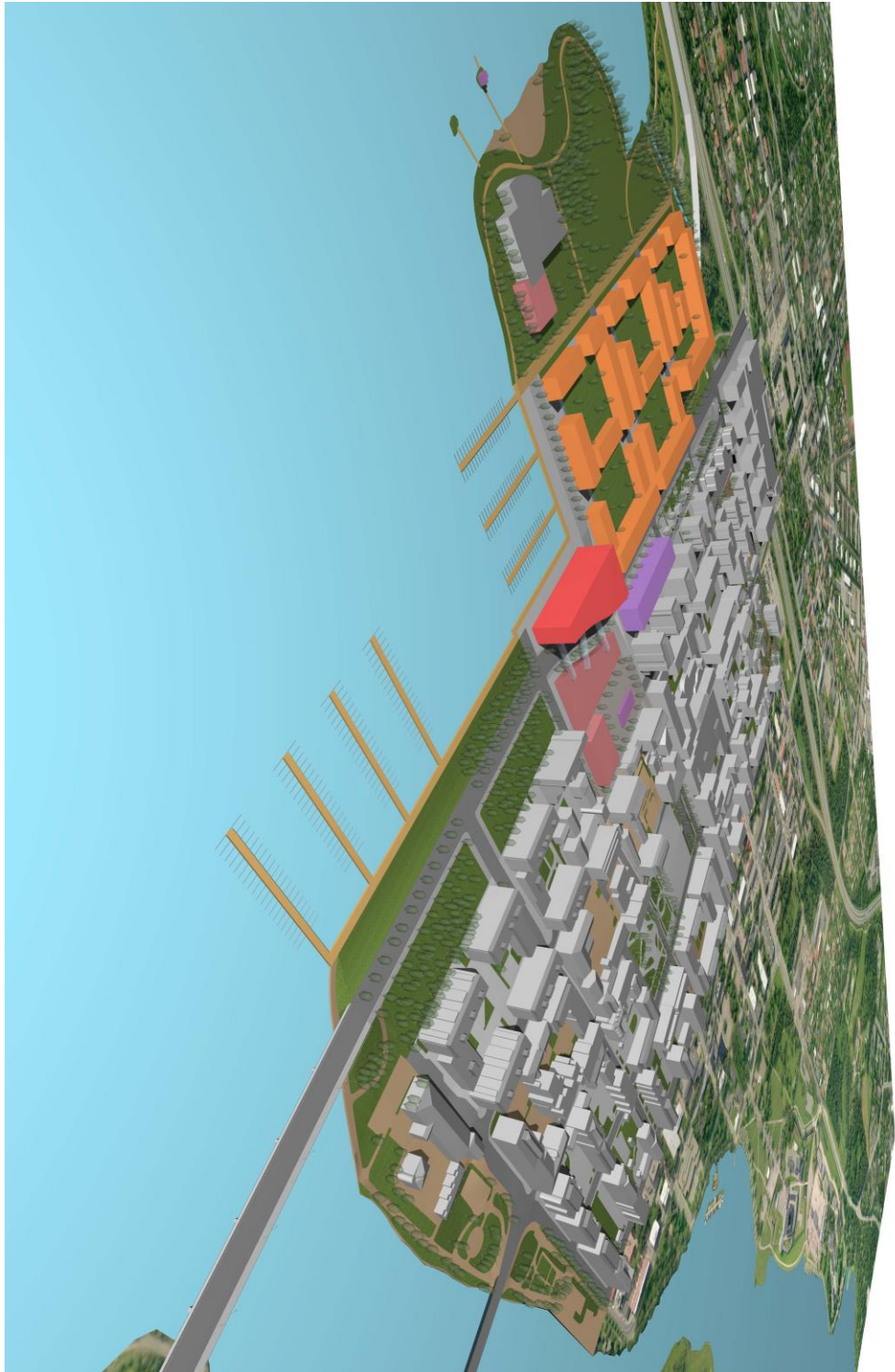
LIITE 9. VE 3 – Vanhaa säästät umpikorttelit (luoteesta kaakkoon)



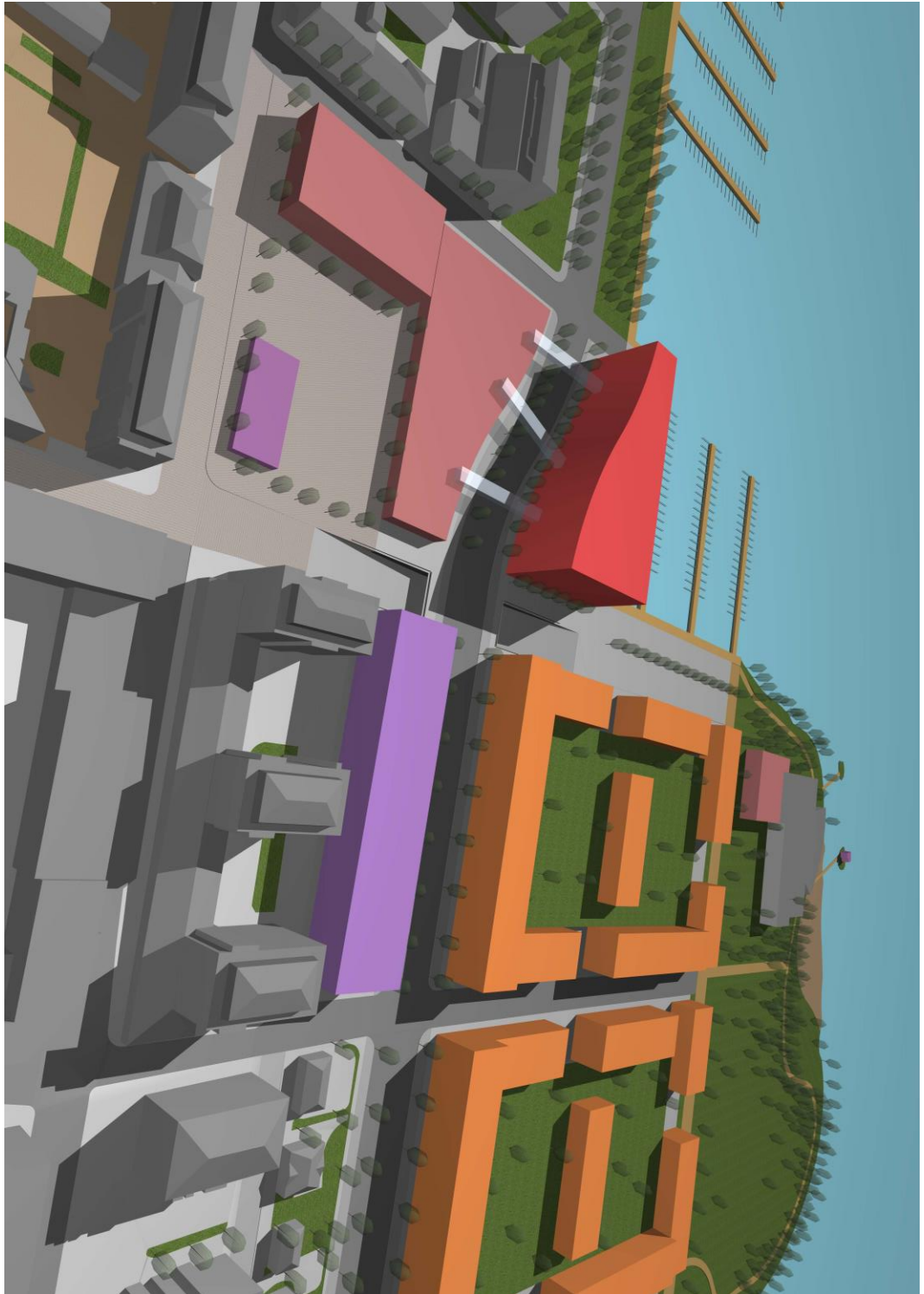
LIITE 10. VE 4 – Uutta luovat umpikorttelit (lounaasta koilliseen)



LIITE 11. VE 4 – Uutta luovat umpikorttelit (kaakosta luoteeseen)



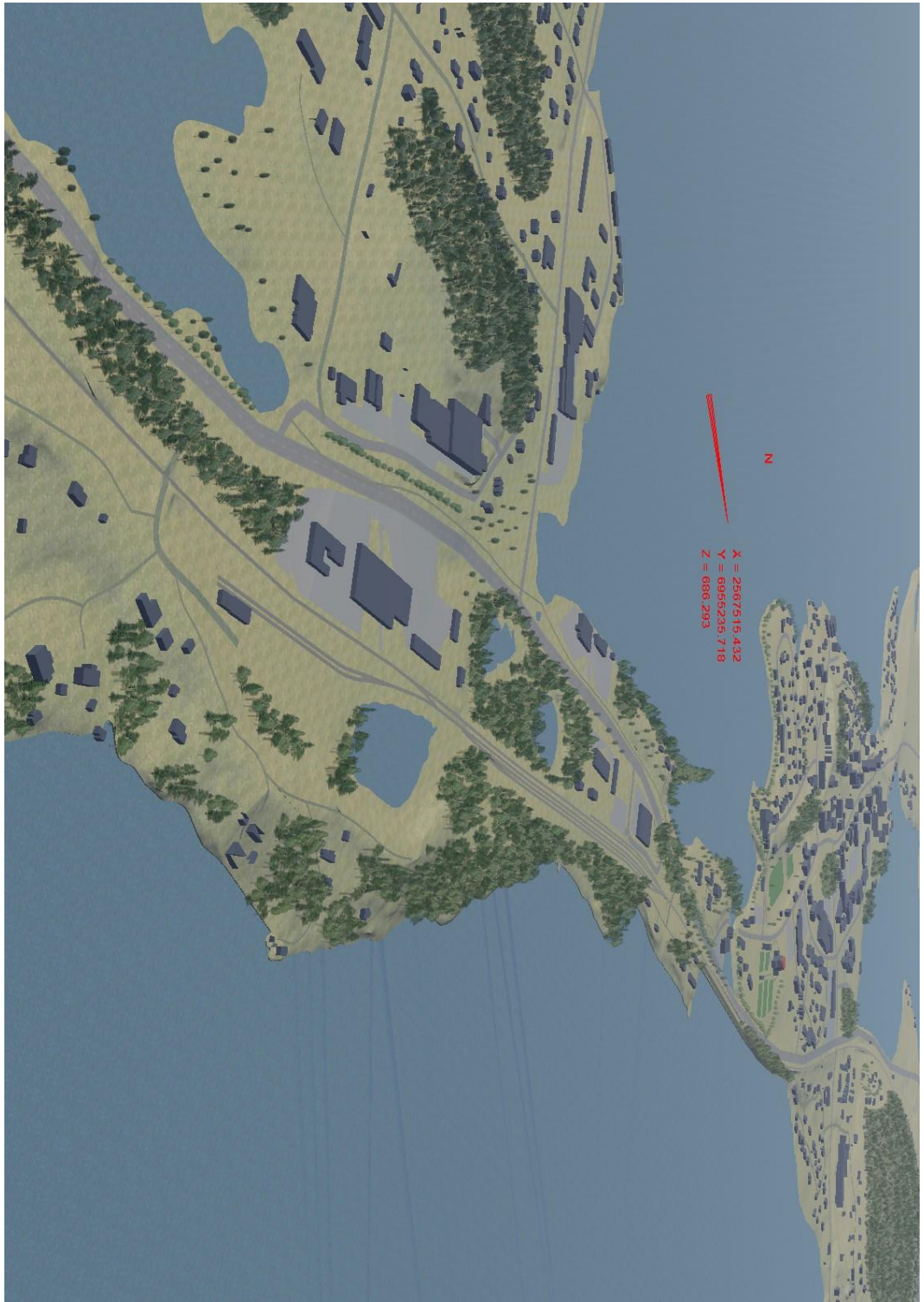
LIITE 12. VE 4 – Uutta luovat umpikorttelit (pohjoisesta etelään)



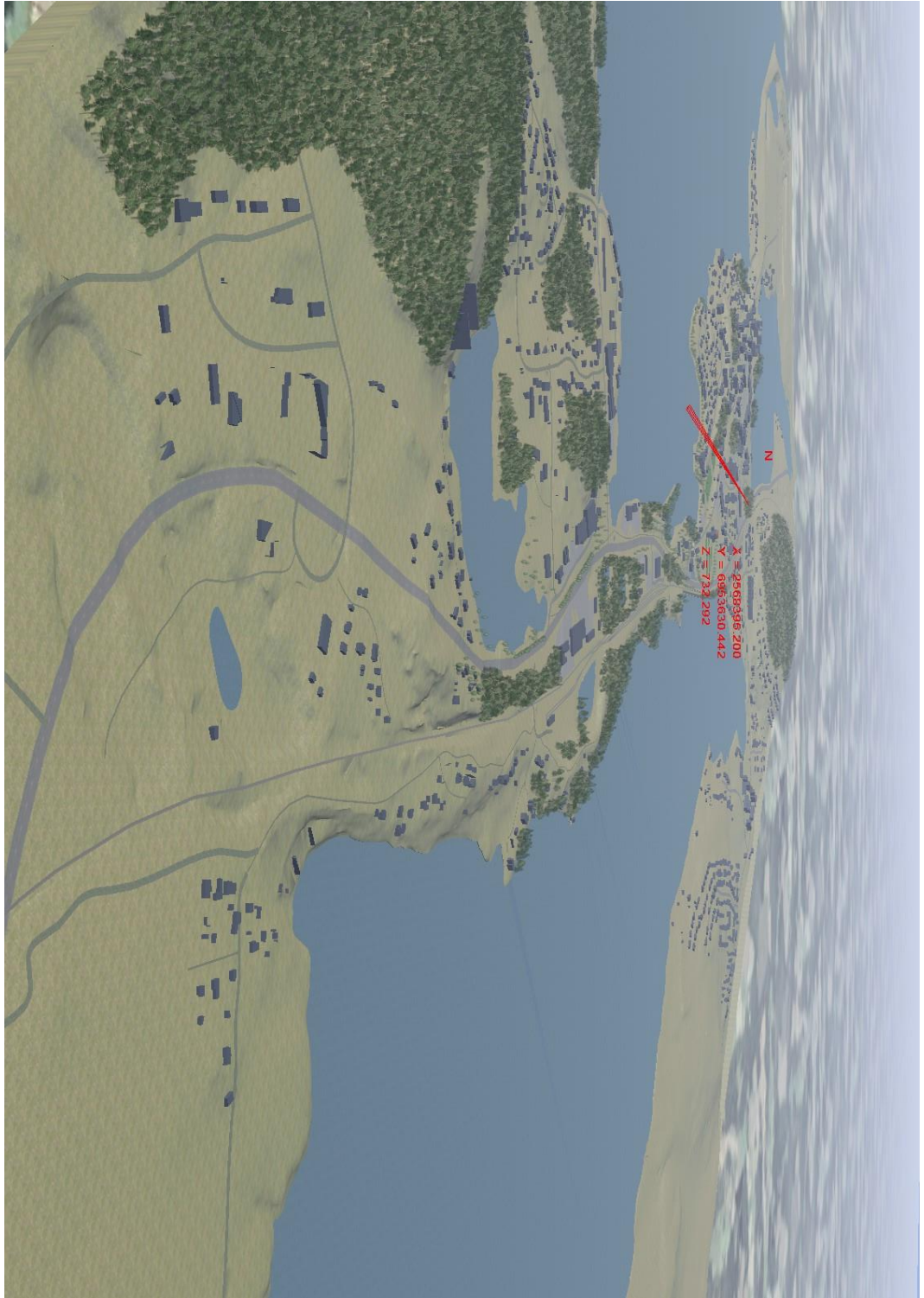
LIITE 13. Saarijärven yleiskaava-alue



LIITE 14. Saarijärvi idästä kuvattuna



LIITE 15. Saarijärvi lintuperspektiivistä



LIITE 16. Saarijärven keskustan yleiskaavakarttaluonnos (A-Insinöörit
Suunnittelu Oy 2012)

