



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Katri Laine

ELINKAARIKUSTANNUSLASKENTA

Yttersundomin asuinalue

Tekniikka ja liikenne
2012

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Katri Laine
Opinnäytetyön nimi	Elinkaarikustannuslaskenta, Yttersundomin asuinalue
Vuosi	2012
Kieli	suomi
Sivumäärä	36 + 2 liitettä
Ohjaaja	Siri Gröndahl, Martti Laaja

Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia asuinalueiden kokonaiskustannusten pienentämistä kunnallisessa rakentamisessa. Työn tilaajana on Vaasan kaupungin Kuntatekniikka. Elinkaarikustannuslaskentaa ei ole aiemmin käytetty Vaasan kaupungin rakentamiskustannusten tarkastelussa. Tarkoituksena on selvittää, kannattaako elinkaarikustannuslaskenta kunnallisen rakentamisen kustannusten pienentämisessä ja kannattaako elinkaarikustannuslaskentaa hyödyntää muissa tulevilla hankkeissa.

Tutkimuksen teoria koottiin kadun suunnittelua ja rakentamista koskevasta kirjallisuudesta. Tutkimuksen teoriassa käytettiin myös internetistä saatavilla olevaa materiaalia. Eri henkilöiden haastattelut ovat myös olleet suuressa osassa tutkimuksen teorian tekemisestä. Tutkimus keskittyi elinkaarikustannuslaskennan selventämiseen sekä teoreettisesta näkökulmasta katsottuna siihen, onko elinkaarikustannuslaskennasta hyötyä kunnallisessa rakentamisessa.

Elinkaarikustannusten ollessa tiedossa ennen rakentamisen aloittamista, pystytään kustannuksiin vaikuttamaan paremmin. Myös halutussa budjetissa pysyminen helpottuu huomattavasti. Elinkaarikustannuslaskennan avulla kustannuksiin pystytään vaikuttamaan paremmin hyvissä ajoin ilman, että rakentamisen laatu kuitenkaan kärsii.

ABSTRACT

Author	Katri Laine
Title	Life Cycle Accounting, Residential Area Yttersundom
Year	2012
Language	Finnish
Pages	36 + 2 Appendices
Name of Supervisor	Siri Gröndahl, Martti Laaja

The purpose of this thesis is to examine how the residential areas total costs in municipal engineering could be lowered. Client of the thesis is the Technical services department of the city of Vaasa. Life cycle accounting has not been previously used by the city of Vaasa to examine the construction costs. The purpose is to examine if life cycle accounting is cost-effective in lowering the expenses of municipal engineering, and if life cycle accounting could be used in other upcoming projects.

Theory part of the study was gathered from the literature concerning street design and construction. Material available in the Internet was also used. Interviews of different people have also been a big part of doing the empiric theory part of the study. The study focused on clarification of life cycle accounting, and the theoretical point of view of whether life cycle accounting is beneficial in municipal engineering.

When the life cycle cost is known before starting the construction, the costs can be more easily managed. Keeping to the budget also becomes significantly easier. Life cycle accounting also helps to adjust the costs in time, without risking the quality of work.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	8
1.1	Tausta.....	8
1.2	Tutkimuksen tavoitteet ja rajaus	8
1.3	Tutkimusmenetelmät.....	9
2	ELINKAARIKUSTANNUSLASKENTA	10
2.1	Elinkaarikustannuslaskennan määrittäminen.....	10
2.2	Kustannuksiin vaikuttavat tekijät.....	11
2.2.1	Kaavoitus	12
2.2.2	Suunnittelu	13
2.2.3	Rakentaminen.....	14
2.3	Ylläpito	16
2.3.1	Hoito.....	17
2.3.2	Kunnossapito.....	18
2.4	Tonttien myynti- ja vuokratulot.....	20
2.5	Ympäristön elinkaariajattelu	21
3	ELINKAARIKUSTANNUSLASKENNAN KÄYTÄNNÖLLISYYS.....	22
3.1	Elinkaarikustannuslaskennan hyödyt.....	22
3.2	Elinkaarikustannuslaskennan yleisyys.....	24
4	LASKENTAOHJELMAT	25
4.1	Fore – kustannuslaskentaohjelma	25
4.2	Elinkaarilaskentataulukko.....	27
4.3	Muut kustannuslaskentaohjelmat.....	27
5	YTTERSUNDOMIN ASUINALUE.....	29
5.1	Alueen esittely	29
5.2	Alueen valinta elinkaarikustannuslaskelmalle.....	31
5.3	Yttersundomin tonttien myynti- ja vuokratulot	31
5.4	Asemakaava	32
6	YHTEENVETO	34

LÄHTEET..... 35
LIITTEET

KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

Kuvio 1. Rakentamisosuuksien jakaantuminen	s. 12
Kuvio 2. Elinkaarilaskimen hyödyntäminen	s. 22
Kuvio 3. Kustannuspiikkien paikallistaminen	s. 23
Kuvio 4. Yttersundomin asuinalue	s. 29
Kuvio 5. Yttersundomin asuinalue ilmakuva	s. 30

LIITELUETTELO

LIITE 1. Yttersundomin asemakaava

LIITE 2. Kadun teknisten suunnitelmien piirustusmerkintäsuositukset

1 JOHDANTO

1.1 Tausta

Opinnäytetyön taustalla on tarve kiinnittää entistä enemmän huomiota kustannuksiin kunnallisessa rakentamisessa. Opinnäytetyön tilaajana on Vaasan kaupungin Kuntatekniikka. Kuntatekniikka on osa Vaasan kaupungin Teknisen toimen organisaatiota ja vastaa osaltaan eri kunnallisteknisten palveluiden toteuttamisesta.

Vaasan kaupunki on kehittyvä, elinvoimainen ja kasvava kaupunki. Vuoden 2011 lopulla Vaasan väkiluku on kasvanut noin 800 uudella asukkaalla edelliseen vuoteen verrattuna. Tämän vuoksi tarvitaan uusia asuinalueita, jotta kaupunki pysyisi mukana asukaskehityksen kovassa vauhdissa. Vaasassa on suurta kysyntää juuripientalorakentamiselle. Kunnalliseen rakentamiseen vaadittavat kustannukset ovat kuitenkin huomattavan suuria ja säästöihin tulee pyrkiä koko ajan.

Vaasan kaupunki ei ole toteuttanut elinkaarikustannuslaskelmaa aikaisemmissa asuinaluehankkeissa. Yttersundomiin tuleva uusi asuinalue valittiin ensimmäiseksi tarkastelemisen kohteeksi laskentaa varten. Rakentamisessa tullaan kiinnittämään aikaisempaa enemmän huomiota asuinalueen elinkaaren kustannuksiin.

1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaus

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää elinkaarikustannuslaskennan tehokkuus ja käyttökelpoisuus, jotta pystytään arvioimaan laskennan kannattavuutta. Tavoitteena on myös saada luotua Vaasan kaupungille tehokas työväline, jolla voidaan huomioida tulevat kustannukset entistä tehokkaammin jo ennen rakentamisen aloittamista. Rakentamisen laatuvaatimuksien tulee silti täyttyä, vaikka kustannuksia pyritään pienentämään kunnallisteknisessä rakentamisessa elinkaarikustannuslaskennan avulla.

Tutkimus rajoittuu pelkästään katualueiden elinkaarikustannusten tarkasteluun. Tarkastelussa ei tulla ottamaan huomioon katualueiden ulkopuolisia kustannuksia, jotka aiheutuvat mm. vesi- ja viemäriverkoston rakentamisesta. Tarkastelun ulkopuolelle jäävät myös tonteille rakennettavat asuinrakennukset.

1.3 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyön tutkimusmenetelminä on käytetty pääasiallisesti haastatteluja Vaasan kaupungin eri sektoreilla työskentelevien henkilöiden kanssa. Haastatteluihin sekä palavereihin osallistui henkilöitä Kuntatekniikan, Talotoimen, Kaavoituksen sekä Kiinteistö- ja vihertoimen sektoreilta. Haastattelut ovat olleet sähköpostitse sekä palaverein käytyjä. Myös kirjallisuutta ja internetistä saatavilla olevia aineistoja on hyödynnetty sekä Vaasan kaupungin Kuntatekniikan sisäiset materiaalit ovat olleet käytettävissä opinnäytetyötä tehtäessä.

Tutkimusmenetelmänä on käytetty pääasiallisesti haastatteluja, koska asuinalueiden elinkaarikustannuslaskenta on vielä alalla harvinaista Suomessa. Aineistoa ei ole saatavilla asuinalueen elinkaarikustannuslaskennasta kirjallisuuden muodossa. Myös internetistä saatava aineisto on hyvin rajallista.

2 ELINKAARIKUSTANNUSLASKENTA

2.1 Elinkaarikustannuslaskennan määrittäminen

Elinkaarikustannuslaskennalla tarkoitetaan jonkun tietyn tuotteen, tai tässä työssä, asuinalueen koko sen elinkaaren aikaisten kustannusten laskemista ja kustannusten minimointia. Asuinalueen elinkaarella tarkoitetaan sen rakentamisen aloituksesta aina asuinalueen valmistumiseen asti, sekä suunnitellulle ajalle eteenpäin asuinalueen ylläpidosta muodostuvista kustannuksista. Kustannuksia syntyy suunnittelusta, rakentamisesta sekä hoidosta että ylläpidosta. Elinkaarikustannuslaskentaa voidaan käyttää moneen eri tarkoitukseen, mm. tuotesuunnitteluun, tuotantoprosessien suunnitteluun ja tehostamiseen, tuotteiden ja tuotantoprosessien vertailuun sekä tietynlaisien ongelmien syntyessä, ympäristövaikutuksien korjaamiseen. /1/

Elinkaarilaskentaa käytetään eniten konkreettisten tuotteiden elinkaaren määrittämiseen. Tuotteen elinkaari alkaa sen valmistuksesta ja päättyy, kun tuotteen valmistus sekä myynti lopetetaan. Jokaisen tuotteen elinkaari määritellään tuotekohdaisesti. Joillain tuotteilla se on lyhyempi ja toisilla pidempi. Elinkaarikustannuksilla tarkoitetaan kaikkia kustannuksia, joita tuotteesta tulee sen elinkaaren aikana.

Elinkaarikustannuslaskenta on hyvä ja hyödyllinen tehdä aina ennen tuotteen valmistuksen aloittamista. Tällöin yritys saa mahdollisimman realistisen käsityksen siitä, kuinka paljon kustannuksia tuotteesta tulee olemaan. Laskennasta selviää myös, kuinka suuriin tai pieniin kustannuksiin yritys tulee sitoutumaan tuotteen kohdalla.

Elinkaarikustannuslaskennan avulla pystytään myös hahmottamaan tuotteesta syntyviä tuottoja. Tuotot on tarpeellista saada alustavasti selville. Jos tuotteesta ei saada tarpeeksi tai ollenkaan tuottoja yritykselle, ei ole aiheellista aloittaa tuotteen valmistusta.

Asuinalueen elinkaarikustannusten määrittäminen ei ole yhtä helppoa ja virtaviivaista kuin perinteisten tuotteiden. Asuinalue erottuu päivittäisistä tuotteista mm. sen pitkän elinkaaren sekä ainutlaatuisuuden vuoksi. Asuinalueelle on hyvin vaikea määritellä sen ominaista käyttöikää samalla tavalla kuin tuotteille. Elinikä asuinalueella on tyypillisesti useita vuosikymmeniä.

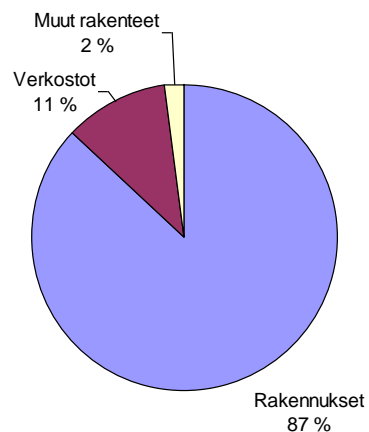
Elinkaarikustannuslaskelmille on määritetty tietty aikaväli, jolle elinkaarikustannukset lasketaan. Aikaväli määritetään hankkeen arvioidun käyttöiän mukaan. Tämä käyttöikä on yleisesti useita kymmeniä vuosia eteenpäin asuinalueen elinkaarikustannuslaskennan ja rakentamisen aloittamisesta.

Vaikka katualueiden elinkaaren pituus voi olla satoja vuosia tai vieläkin pidempi, tulee elinkaarikustannuslaskennan aikaväli määrittää paljon lyhyemmäksi. Yhdyskuntarakenteen muuttuessa, ei ole mielekäästä tehdä laskelmaa sadoiksi vuosiksi eteenpäin. Näin pitkän aikavälin laskeminen ei ole hyödyllistä, eikä täten tue realistisesti asuinalueen elinkaarikustannuksista saatavien laskelmien hyötyjä.
/2; 3, 16/

2.2 Kustannuksiin vaikuttavat tekijät

Elinkaarikustannuksien laskemisesta saataviin tuloksiin vaikuttavat monien eri osatekijöiden summa. Osatekijät ovat suuressa osassa tapauksia vahvasti kytköksissä toisiinsa ja näin ollen kokonaiskustannusten laskeminen voi muuttua haastavaksi. Hankkeiden suurentuessa on erittäin tärkeää, että hankkeelle tullaan asettamaan selkeät tavoitteet, jotka ovat myös mitattavissa olevia. /4, 3/

Asuinalueen keskimääräiset rakentamiskustannusosuudet voidaan jakaa pääpiirteittäin kolmeen osaan, rakennusten-, verkostojen- ja muiden rakenteiden osuuksiin. Rakennusten kustannusosuus on noin 87 %, verkostojen 11 % (kadut ja tekninen huolto) sekä muiden rakenteiden kustannusosuus noin 2 %. Näistä kustannuksista kunnan osuus on vain noin 15 %. /3, 19/



Kuvio 1. Rakentamisosuuksien jakaantuminen. /3, 19/

2.2.1 Kaavoitus

Kaavoitus tulee ilmaisemaan alueen käyttötarkoituksen, yhdyskuntarakenteen, liikennetarkoitukset, sekä em. tarvitsemat aluevaraukset. Maankäyttö- ja rakennuslaki ja -asetus kontrolloivat kaavoitukseen liittyviä asioita. Valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet, maakuntakaavoitus, yleiskaavoitus ja asemakaavoitus ovat eri kaavatasoja. Eri tahot asettavat tasojen käyttötavoitteita.

Laaditussa asemakaavassa tuodaan esille, mitä alueelle on tarkoitus tulla tekemään ja rakentamaan. Myös se, paljonko merkitylle alueelle saa rakentaa, on osoitettu asemakaavassa. Rakentamisen käyttötarkoitus, tyyppi ja laatu, rakennusoi-keuden määrä sekä tarpeelliset aluevaraukset, kuten tontit ja katualueet selviävät asemakaavasta täsmällisemmin. Jokaisessa hankkeessa kustannukset ovat yksilö- lisiä. Vaikka suuntaa-antavia kustannuksia löytyy eri asemakaava-hankkeista, ei niitä tule suoraan verrata keskenään. /3, 17/

2.2.2 Suunnittelu

Suunnittelu pitää sisällään muutakin kuin vain asemakaavan teon. Ilman kunnal- listekniikan rakennussuunnittelua ei asemakaava-alueelle voi rakentaa. Kunnallis- tekniikan rakennussuunnittelua voidaan pitää koko rakennushankkeen lähtökohta- na. Kunnallistekniikan suunnittelun yhteydessä tehdään myös ympäristösuunni- telman laadinta.

Kunnallistekniikan rakennussuunnittelu pitää sisällään pohjatutkimusohjelman teon, katujen rakenteen mitoituksen ja pohjarakennesuunnittelun, katujen katu- sekä rakennussuunnitelmat, putkien kokojen mitoituksen, kuivatuksen ja hule- vesiviemäröinnin suunnittelun, putkien ja rumpujen kokojen mitoituksen sekä ve- sijohtojen ja jätevesiviemäröinnin suunnittelun. Vesijohtojen ja jätevesiviemä- röinnin suunnittelu tulee toteuttaa niin, että koko asemakaava-alueen tontit saa- daan liitettyä verkostoihin. Myös valaistussuunnittelu ja sen vaatima sähkö- ja kaapelointisuunnittelu kuuluvat kunnallistekniikan rakennussuunnitteluun.

Ympäristösuunnitelma pitää sisällään katujen viheralueiden suunnittelun ja joissain tapauksissa myös mahdollisten sijoitettujen maamassojen muotoilujen suunnittelun. Katujen viheralueiden suunnittelulla tarkoitetaan lähinnä puustutuksien ja pensaiden suunnittelua välikaistoille. Myös puistojen ja leikkialueiden suunnittelu kuuluvat katujen viheralueiden suunnitteluun. Sijoitettujen maamassojen muotoilujen suunnittelulla tarkoitetaan, että maamassat tulee muotoilla sellaisiksi, että ne sopivat ja sulautuvat katukuvaan. Maamassojen huono muotoilu vaikuttaa negatiivisesti katukuvaan ja näin ollen myös ihmisten viihtyvyyteen. /5/

2.2.3 Rakentaminen

Lähdettäessä rakentamaan asuinaluetta on kaikki hanketta koskevat suunnitelmat oltava valmiina. Hyvä suunnittelutyö on onnistuneen rakentamisen pohja. Asuinalueen rakentaminen voidaan toteuttaa joko omajohtoisesti tai urakkamuotoisesti. Se, kumpaan toteutusmalliin päädytään, on aina hankekohtaista. Työnsuunnittelun tulee olla myös kunnossa ennen kuin rakentaminen voidaan aloittaa. Työnsuunnittelulla tarkoitetaan hankkeen tuotesuunnitelman muuttamista itse toteuttamisen ohjeeksi ja malliksi ennen kuin rakennustyöt aloitetaan. Työnsuunnittelua seuraa työnjärjestely. Sen avulla laaditaan avut työnteolle, ennen kuin työt aloitetaan. Työnjärjestelyllä taataan myös työnaikaiset olosuhteet sellaisiksi, että työt sujuvat ja tavoitteet tullaan saavuttamaan. /3, 159; 3, 162/

Rakentaminen alkaa maanraivauksella. Alue tulee raivata ja kivikkoja louhia ennen kuin itse rakentamistyöt voidaan aloittaa. Raivauksen jälkeen suoritetaan tarvittaessa massan vaihto, mikäli maaperä on pehmeää (savi, siltti, turve). Jos maaperä on esimerkiksi savista, tulee savi poistaa ja tilalle tuoda kantavampaa maainesta sekä tiivistää se, etteivät kadut ja tontit rupea painumaan rakentamisen jälkeen. Se, mitä maaperä pitää sisällään, selviää pohjatutkimuksista.

Pohjatutkimuksista selviää kaikki maa-ainekerrokset sekä kuinka paljon mitäkin maa-ainesta maaperässä on. Maaperätutkimukset tehdään paljon aikaisemmin ennen kuin rakentaminen alkaa. Joskus kairaustutkimukset voidaan tehdä jopa vuosia ennen rakentamisen aloittamista.

Katurakenteessa rakennusosiin kuuluvat ne katurakenteen osat, joista valmis katurakenne koostuu. Rakenneosat ovat pohjasta lueteltuina pohjanvahvistusrakenne, kuormituksen siirtorakenteet, rakennekerrokset ja kulutuskerros. Pohjanvahvistusrakenteisiin kuuluvat paalutukset, massanvaihto ja kevennysrakenteet. Pohjanvahvistusmenetelmillä tarkoitetaan niitä menetelmiä, joilla tavoitellaan maapohjan geoteknisten ominaisuuksien parantamista. Näitä vahvistusmenetelmiä ovat syvätiivistys, esikonsolidointi, stabilointi ja maan lujitteet.

Kuormituksen siirtorakenteiden tarkoitus on ylärakenteen ja sen yläpuolelta johdettavan kuormituksen siirtäminen pohjarakenteille. Myös päälly- ja pohjarakenteiden yhteistoiminnan varmistaminen kuuluu kuormituksen siirtorakenteiden tarkoitukseen. Kuormituksen siirtorakenteita ovat erilaiset pengerrakenteet, holvauserrokset, siirtymäkiilat ja massastabilointi.

Katualueiden rakennekerrokset ovat totutun toimivan käytännön mukaan eristyskerros, jakava kerros sekä kantava kerros. Eristyskerros estää veden kapillaarisen nousun, pitää erillään rakennekerrokset ja pohjamaan, estää vedenvirtauksen aiheuttaman toisiinsa sekoittumisen sekä johtaa rakenteesta tulevan veden. Monissa tapauksissa eristyskerros korvataan suodatinkankaalla. Kun eristyskerros korvataan suodatinkankaalla, tulee jakavaa kerrosta sen sijaan paksuntaa.

Jakava kerros jakaa kuormituksen tasaisesti pohjamaalle. Myös routivan pohjamaan routimishaittojen ehkäisy on yksi jakavan kerroksen tehtävä. Kantavuuden täytyy olla riittävä jakavassa kerroksessa. Tavallisesti sitomatonta jakavaa rakennetta on käytetty katurakenteessa. Eristys- ja jakava kerros yhdessä muodostavat kadun tukikerroksen.

Kantavan kerroksen tarkoituksena on muodostaa katurakenteelle jäykkyyttä ja jakaa liikennekuormitusta pidemmälle tukikerrokseen sekä pohjamaalle. Kantava kerros voi olla myös osittain tai kokonaan sidottu. Kulutuskerros tai toisin sanoen päällyste ottaa liikenteestä aiheutuvat kuormitukset vastaan. Kadun pinnan tulee myös olla tasainen liikenteelle. Päällyste on sen alla olevien kerrosten mekaaninen suoja. Se torjuu myös alempien kerrosten päältäpäin kastumisen.

Rakennusosien ollessa valmiita, on asuinalueella toimiva katurakenne. Katurakenteiden rakennusosien rakentamisessa tulee myös noudattaa määrääviä laatuvaatimuksia niin kuin koko asuinalueen rakentamisessa. Katurakenteen ollessa valmis, on asuinalueella ajokaistat, pyörä- ja jalkakäytävät, viherkaistat sekä asuinrakennustonttien paikat. /3, 187–189/

2.3 Ylläpito

Asuinalueen suunnittelussa on otettava huomioon sen ylläpito sekä ylläpidosta aiheutuvat kustannukset. Asuinalueen valmistuessa, täytyy sitä huoltaa ja sen hyvää kuntoa ylläpitää säännöllisin väliajoin, jotta korjauksilta ja niistä syntyviltä kustannuksilta vältyttäisiin mahdollisimman pitkään. Ylläpidolla varmistetaan myös laatuvaatimusten täytyminen.

Ylläpito pitää sisällään asuinalueen katualueiden hoidon ja kunnossapidon. Ylläpidon johdosta asuinalue pysyy yhdyskuntarakenteen muuttumisen ja kehityksen mukana. Näin ollen asuinalueen elinikä pitenee huomattavasti. /3, 17/

Kohdassa 2.2, Kustannuksiin vaikuttavat tekijät, mainitaan asuinalueen rakentamiskustannusten jakautumisesta. Ylläpitokustannuksissa pätevät osapuilleen samat prosenttijakaumat. Täytyy silti pitää mielessä, että jokaisen valmiin rakennushankkeen ylläpitokustannukset ovat aina hankekohtaisia. Suunnitelmaratkaisuista riippuen, ylläpitokustannukset koostuvat toimenpiteistä, joita ajoittain tehdään asuinalueen toimivuuden, turvallisuuden sekä viihtyvyyden varmistamiseksi, sekä joita voidaan olettaa syntyviksi valmiiksi rakennetun hankkeen käyttämisestä. /4, 3/

2.3.1 Hoito

Katualueiden hoidolla tullaan takaamaan niiden käytettävyys ja puhtaus kaikkina vuorokauden aikoina ympäri vuoden. Hoito pitää sisällään talvihoidon, puhtaanapidon, katuvalaistuksen hoidon ja katuvihreän hoidon. Talvihoidossa huolehditaan lumenaurauksesta, sohjon poistosta, polanteen poistosta eli kadun pinnalle kerääntyneen jään ja lumen tasauksesta, lumenpoistosta, jäätyneiden sadevesikaivojen avaamisesta, liukkauden ehkäisystä, hiekoitushiekan poistosta sekä pölynsidonnasta.

Puhtaanapidossa huolehditaan, että kadut harjataan ja pestään, liikennemerkit ja opasteet ovat kunnossa ja niitä hoidetaan tarpeen vaatiessa sekä, että roskat ja töhryt poistetaan aina kun tarve vaatii. Katujen harjaus ja pesu tehdään yleensä koneellisesti, mutta paikoissa jonne koneella ei päästä, tehdään harjaus ja pesu käsivoimin. Liikennemerkit ja opasteet tulee myös puhdistaa ja pestä säännöllisesti tai viimeistään silloin kun merkkiä on vaikea enää huomata lumen tai lian takia. Töhröjen poistolla voidaan sanoa tarkoitettavan graffiteja, joita katukuvassa näkee valitettavan usein talojen seinissä, liikennemerkeissä ja opasteissa.

Katuvalaistuksen ylläpitoon kuuluvat määräaikaisten huollot, lamppujen vaihdot ja puhdistukset, vikakorjaukset sekä käyttämisestä muodostuvat energiakustannukset. Katuvihreän hoitamisella huolehditaan, että kaikki pensaat, puut ja nurmet pysyvät hyvässä kunnossa. Katuvihreän hoitoon kuuluvat myös pensaiden ja puiden säännölliset leikkaukset, korjausistutusten teko alueille, joissa nurmet ja pensaat ovat menneet huonoon kuntoon, nurmialueiden leikkaukset sekä rikkaruohojen syntymisen ehkäisy. /3, 33–34/

2.3.2 Kunnossapito

Katualueiden kunnossapidolla tarkoitetaan kuluneiden ja rikkoutuneiden rakenteiden korjaamista. Kunnossapito pitää sisällään katualueiden rakenteellisen kunnossapidon, liikenteenohjauslaitteiden kunnossapidon sekä katualueiden varusteiden ja laitteiden kunnossapidon. Rakenteellisella kunnossapidolla tarkoitetaan katupäällysteiden kunnossapitoa ja kadun rakenteiden kunnossapitoa. Katupäällysteiden kunnossapito pitää sisällään mm. asfaltin uudelleenpäällystykset, päällystevaurioiden korjaamiset, kuluneiden ajoratamerkintöjen korjaukset ja painumien korjaukset. Kadun rakenteiden kunnossapitoon kuuluvat rakenteen pettämisestä aiheutuneet kadun vaurioiden korjaamiset, reunakivivaurioiden korjaaminen sekä katualueiden kuivatusjärjestelmän häiriöiden korjaus.

Katualueiden liikenteenohjauslaitteilla tarkoitetaan liikennemerkkejä, opastekylttejä, liikennevaloja ja tiemerkeitä. Kyseisten laitteiden kunnossapito tapahtuu silloin, kun niissä havaitaan puutteita ja luettavuus sekä huomattavuus ovat selvästi huonontuneet. Katualueiden varusteet ja laitteet ovat mm. katualueilla olevia penkkejä, roskakoreja, ilmoitustauluja, liikenne-esteitä sekä kaiteita ja aitoja. Rikkoutuneet ja vaurioita kärsineet kalusteet ja varusteet tullaan korjaamaan tai joissain tapauksissa korvaamaan uusilla. /3, 34/

Kunnilla ja tontinomistajilla on myös omat velvollisuutensa katualueiden kunnossa- ja puhtaanapidossa. Nämä velvollisuudet on määrätty kunnossa- ja puhtaanpitoaissa, Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta 31.8.1978/669. /6/

4§ Kadun kunnossapito kuuluu kunnalle. Tontinomistajan velvollisuutena on kuitenkin, jollei 8 §:stä muuta johdu, pitää tontin kohdalla oleva jalkakäytävä käyttökelpoisena poistamalla jalankulkua haittaava lumi ja jää sekä huolehtia liukkauden torjumisesta jalkakäytävällä ja liukkauden torjumiseen käytetyn kiviaineksen poistamisesta jalkakäytävältä.

Lisäksi tontinomistajan velvollisuutena on tarvittaessa poistaa jalkakäytävälle tai sen vierelle kertyneet lumivallit sekä pitää jalkakäytävän viereinen katuojja ja sadevesikouru lumettomana ja jäättömänä.

Tontinomistaja vastaa myös tontille johtavan kulkutien kunnossapidosta.

Pyörätien sekä rakenteellisesti toisistaan erottamattoman jalankulku- ja pyörätien kunnossapito kuuluu kunnalle sen estämättä, mitä 1 momentissa säädetään.

Kunta voi päättää kävelykadun, pihakadun ja muun erityistä liikennetarvetta palvelevan kadun kunnossapitovelvollisuuden jakautumisesta toisin kuin 1 momentissa säädetään. Tontinomistajalle näin määrättävä kunnossapitovelvollisuus ei kuitenkaan saa olla olennaisesti raskaampi kuin tontinomistajalle muutoin tämän lain mukaan kuuluva kunnossapitovelvollisuus.

10§ Tontinomistajan velvollisuutena on pitää katu puhtaana tontin rajasta kadun keskiviivaan saakka, kuitenkin enintään 15 metrin leveydeltä.

Kadun kulmauksessa tontinomistajan puhtaanapitovelvollisuus ulottuu 1 momentin mukaan puhtaana pidettävän alueen ulkorajojen leikkaukseen saakka.

Tontinomistaja ei ole velvollinen pitämään puhtaana ajoradan vastakkaisella puolella olevaa pyörätietä tai jalkakäytävää. Jos katualueella on istutus, ei istutusaluetta lueta kuuluvaksi siihen alueeseen, jonka tontinomistaja on velvollinen pitämään puhtaana. Tällaisessa tapauksessa ulottuu tontinomistajan velvollisuus pitää katu puhtaana enintään 24 metrin etäisyydelle tontin rajasta. Istutuksen kautta tontille johtavat kulkutiet on tontinomistajan kuitenkin pidettävä puhtaina.

Edellä tässä momentissa säädetystä poiketen tontinomistajalle kuuluu enintään 3 metrin etäisyydelle tontin rajasta ulottuvan, tonttiin välittömästi rajoittuvan viherkaistan ja ojan alueella roskien poistaminen, muu puhtaanapito ja kasvillisuuden siistinä pitäminen. (15.7.2005/547)

Jos sama kadunosa olisi sen mukaan, mitä edellä on säädetty, kahden tai useamman tontinomistajan pidettävä puhtaana, jakautuu kadunosan puhtaanapito heidän keskenänsä siten, että kukin pitää puhtaana alan, joka on lähempänä hänen kuin toisen tonttia.

Muilta osin kadun puhtaanapito kuuluu kunnalle. Kunnan velvollisuutena on pitää puhtaina myös kadulla olevat istutukset, kadun kalusteet, korokkeet, suojakaiteet, liikennemerkkit ja muut vastaavat laitteet. (15.7.2005/547)

11§ Kunnan hallinnassa oleva tori, katuaukio, puisto ja muu niihin verrattava yleinen alue on kunnan pidettävä siistinä ja terveydellisesti tyydyttävänä.

Sellainen yleisen alueen osa, joka asemakaavan mukaan tai muutoin on tarkoitettu käytettäväksi katuna, on kuitenkin pidettävä puhtaana siten kuin 9 ja 10 §:ssä on kadun puhtaanapidosta säädetty. /6/

2.4 Tonttien myynti- ja vuokratulot

Asuinalueesta ei koidu kunnille pelkästään vain kustannuksia. Tuloja kunnille tulee tonttien myynti- ja vuokratuloista. Alueen tonteista peritään vuosittain vuokratuloja ja joka vuosi tietty määrä tonteista myydään. Myydyistä tonteista peritään vuosittain myös kiinteistövero.

Suurin osa eli noin 90 % tonteista menee vuokralle asuinalueen tontteja luovutettaessa ja vain noin 10 % tonteista myydään. Tämä johtuu siitä, että vuokrahinta ei ole kovin suuri summa maksaa vuosittain. Vuokratontista ei myöskään tarvitse maksaa kiinteistöveroä niin kuin ostetusta tontista. Myynti- ja vuokrahinnoissa on vaihtelua kunnittain. Myös kiinteistövero on yksilöllinen jokaisessa kunnassa. /7/

2.5 Ympäristön elinkaariajattelu

Ympäristön elinkaariajattelussa tulee huomioida ja huolehtia siitä, että hanke tullaan toteuttamaan mahdollisimman paljon ympäristöä ajatellen. Kaikki mitä rakennushankkeen aikana tehdään aiheuttaa erilaisia päästöjä, jotka kuormittavat ympäristöä. Päästöt kulkeutuvat maaperään, ilmaan ja veteen saaden näin aikaan ympäristökuormituksen. Ekotehokkuus, materiaalien säästeliäs käyttö, jätehuollon tehokkuus ja haitallisten ympäristövaikutusten vähentäminen ovat ensisijaisen tärkeitä kun tarkastellaan elinkaariajattelua ympäristön kannalta. /8, 164–165/

Asuinalue tulee suunnitella niin, että ympäristö kärsisi siitä mahdollisimman vähän. Katualueisiin suuntautuvat ympäristövaatimukset ovat mittavia. Ympäristövaatimuksien täyttymistä arvioidaan ja seurataan tehokkaasti koko ajan. Myös materiaalitalouteen täytyy kiinnittää huomioita, kun suunnitellaan katujen rakenteellista puolta. On suotavaa, että rakenneratkaisuissa käytetään uudismateriaaleja säästäviä ratkaisuja.

Ympäristöystävällisistä ratkaisuista huolimatta, tulee kuitenkin huolehtia siitä, että tehdyt ratkaisut ovat teknisesti ja laadullisesti vaatimukset täyttäviä. Jos teknisistä vaatimuksista ja laadusta aletaan tinkiä, se vaikuttaa kunnossapitokustannusten kasvamiseen ja on tällöin epätaloudellista. Tällöin ympäristö ja sen elinkaari tulevat kuormittumaan huomattavasti enemmän, kun joudutaan tekemään joitain rakentamisratkaisuja uudestaan teknisten ja laadullisten vaatimuksien tinkimisen johdosta. /3, 13–14/

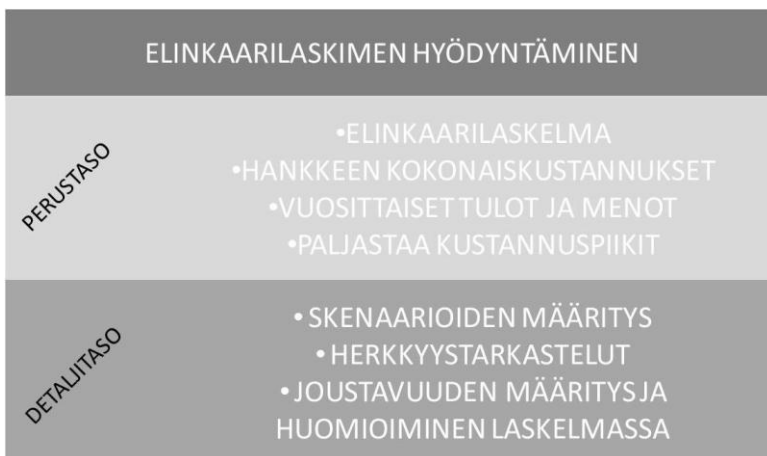
3 ELINKAARIKUSTANNUSLASKENNAN KÄYTÄNNÖLLISYYS

3.1 Elinkaarikustannuslaskennan hyödyt

Elinkaarikustannuslaskennasta saatava hyöty on huomattava koko hankkeelle. Laskennasta nähdään hankkeen tulevat kustannukset kokonaisuudessaan sekä näiden jakautuminen omiksi kustannuksiksi eri osa-alueille. Kun elinkaarikustannuslaskentaa tehdään, pystytään sen avulla hallitsemaan kustannuksia paremmin ja myös löytämään eri vaihtoehtoista paras toteutustapa hankkeelle. Nämä kaksi asiaa ovat elinkaarikustannuslaskennan tärkein hyöty.

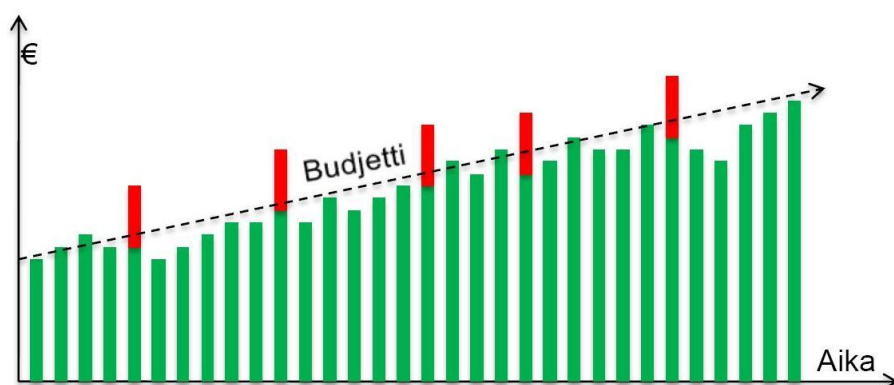
Parhaimman toteutustavan löytäminen on aina hankekohtaista, mutta yleisesti voidaan sanoa, että halvinta toteutustapaa pidetään parhaana toteutustapana. Laatuvaatimusten tulee joka tapauksessa täyttyä, oli toteutustapa mikä tahansa. Laskentaa tehdessä tullaan huomaamaan, onko tuleva hanke taloudellisesti kannattavaa toteuttaa. Myös hankkeen tuleva budjetointi helpottuu huomattavasti elinkaarilaskennan avulla.

Elinkaarikustannuslaskelmassa voidaan hyödyntää sen monia eri osa-alueita. Osa-alueiden mahdollisimman monipuolisen hyödyntämisen vuoksi kannattaa hyödyntäminen jakaa kahteen eri tasoon. Nämä tasot ovat perustaso ja detaljitaso. Alla olevassa kuviossa on eritelty mitä perustaso ja detaljitaso käsittävät.



Kuvio 2. Elinkaarilaskimen hyödyntäminen. /4, 5/

Perustasolla nähdään koko hankkeen elinkaarikustannukset. Perustaselaskelmassa tehdään kassavirtalaskelma, joka selvittää kuinka tulevat kustannukset jakaantuvat koko hankkeen elinkaarelle. ”Laskelman avulla voidaan havaita mahdolliset kustannushuiput ja mikäli tarpeen, voidaan näitä huippuja myös tasoittaa.”/4, 5/ Alla oleva kuvio havainnollistaa hyvin edellä mainitut kustannushuiput sekä niiden mahdollisen tasoittamisen.



Kuvio 3. Kustannuspiikkien paikallistaminen. /4, 6/

Elinkaarilaskennan hyödyntäminen detaljitasolla kannattaa silloin, kun halutaan tietää mistä tekijöistä kustannukset ovat erittäin riippuvaisia. ”Detaljitasolla elinkaarilaskelmaa voidaan hyödyntää myös hankkeen herkkyytstarkastelussa. Mikäli merkittävässä roolissa olevan kustannustekijän oletetaan kasvavan tulevaisuudessa selvästi, voidaan tältä vaikutukselta suojautua vaihtamalla suunnitelma ko. tekijän osalta suotuisampaan vaihtoehtoon.” /4, 6/

3.2 Elinkaarikustannuslaskennan yleisyys

Elinkaarikustannuslaskenta rakennusalalla ei ole vielä kovin yleistä, varsinkaan jos kyseessä on uuden asuinalueen elinkaarikustannuslaskenta. Asuinalueiden ollessa hyvinkin suuria pinta-aloiltaan, tuo se omanlaisensa haasteen elinkaarikustannuslaskentaan. Muussa infrarakentamisessa elinkaarikustannuslaskentaa on jo hyödynnetty jonkin verran.

Rapal Oy, joka tarjoaa erilaisia ohjelmistoja infrarakentamisen taloudenhallintaan, on kehittänyt elinkaarikustannuslaskentaan käytettävän ohjelman. Tätä elinkaarikustannuslaskennan ohjelmaa on kokeiltu käyttää mm. Rovaniemellä kaupungilla. Jos elinkaarikustannuslaskenta antaa hyviä tuloksia rakennushankkeille, on hyvin todennäköistä, että elinkaarikustannuslaskenta tulee yleistymään vuosien varrella Suomessa huomattavasti. /9/

4 LASKENTAOHJELMAT

4.1 Fore – kustannuslaskentaohjelma

Rapal Oy:n kehittämä Fore-kustannuslaskentaohjelma tarjoaa palveluita infrarakentamisen kustannusten hallintaan. Fore ottaa huomioon juuri elinkaaren aikaiset kustannukset infrarakentamisessa. Ohjelma on kokonaan web-pohjainen eli Forea käytetään vain ja ainoastaan internetissä. /10/

Ohjelma sisältää neljä tuoteosaa. Tuoteosat ovat Scope, Hola, Rola ja Arena. *”Scopella asetetaan hankkeelle tavoitteet, Holalla lasketaan hankkeen alustava budjetti, Rolalla tarkastetaan suunnitelmien kustannusten tavoitteenmukaisuus ja Arenalla tehdään vertailuja ja yhteenvetoja laskelmista. Lisäksi CMA -työkalulla voidaan tarkastella hinnastojen rakennetta ja ylläpitää organisaation omia hinnastoja ja hankeosamalleja.” /11/*

Vaasan kaupungin Kuntatekniikassa käytetään Fore-ohjelman neljästä tuoteosasta pääosin kahta tuoteosaa, Holaa ja Rolaa. Tässä kohdassa käydään läpi vain tuoteosa Hola ja sillä laskettava investointilaskelma. Holalla lasketaan rakennushankkeen alustava budjetti. Laskelman tyyppi voi olla investointi, ylläpitotoiminnot tai elinkaari. Tyyppi valitaan sen mukaan, mitä halutaan laskea. Aloitettaessa laskemaan katualueiden rakentamisesta syntyviä kustannuksia, valitaan laskelman tyyppi investointi. Investointilaskelmassa lasketaan esimerkiksi asuinalueen jokainen katu erikseen. Hankeosa on katu ja katuun tulevat osat kuten esimerkiksi ajorata. Hankeosia on niin monta kuin on kadun valmistumiseen vaadittavia osia.

Jokainen hankeosa pitää sisällään suurin piirtein samat asiat, esimerkiksi kadun ajoradan, kevyen liikenteen väylän, erotusalueen, katuvalaistuksen ja vesihuoltoverkoston kustannukset. Katujen koon ja tyyppin mukaan, riippuen onko katu koojakatu vai tonttikatu, kadulle tulevat osat vaihtelevat jonkin verran. Kokoojakadut ovat suurempia kuin tonttikadut. Tonttikaduille ei yleensä tule kevyen liikenteen väylää, koska kadut ovat kapeita ja ajoneuvoliikenne vähäistä. Ajoradalle ja kevyenliikenteen väylälle on määrätty tietty leveys, jonka tulee täyttyä.

Katujen rakentamiskustannuksiin vaikuttaa kadun pituus ja leveys, päällyste, tarvittavat rakennekerrokset, kadun kuivatusmenetelmä, pohjaolosuhde ja pohjanvahvistustapa. Kulutuskerros voi olla asfaltti, betoni tai sora. Yleisin kulutuskerros on asfaltti. Se, onko kadun kulutuskerros asfaltti tai sora, voi vaikuttaa sata metriä pitkän kadun kustannuksiin jopa 10 000 € ylös tai alaspäin.

Mitä laadukkaampia materiaaleja katujen rakentamiseen käytetään, sen kalliimmaksi rakentamisen kustannukset muuttuvat. Laadukkaat materiaalit vaikuttavat kuitenkin elinkaarikustannuksiin alentavasti. Materiaalilaatua vaihtelemalla ohjelmassa, nähdään saman tien ero kustannuksissa. Aina ei tarvitse, eikä välttämättä ole hyötyä käyttää kalleimpia materiaaleja, jotta tavoiteltu laatu ja käyttötarve ka-tualueilla täytyisi.

Kun jokaisen kadun ajoratojen, vesihuoltoverkoston ja mahdollisten kevyenliikenteen väylien kustannukset on saatu laskettua, on kustannuslaskenta valmis. Laskelman dokumenttinäkymässä näkyvät kaikkien katujen hankeosat ja niiden kustannukset. Hankkeen investointilaskelman yhteissumma selviää dokumenttinäkymän lopussa. Yhteissumma on arvonlisäveroton. /12/

4.2 Elinkaarilaskentataulukko

Elinkaarikustannusten määrittämiseksi käytetään myös elinkaarikustannustaulukkoa. Taulukko on myös Rapal Oy:n kehittämä. Kustannustaulukko on Excel-pohjainen ja on jatkoa Fore-kustannuslaskentaohjelman laskemille. Kun laskennat on Fore-ohjelmistossa saatu päätökseen, tullaan laskennan tulokset siirtämään elinkaarilaskentataulukkoon. Taulukon avulla pystytään laskemaan lopulliset elinkaarikustannukset Fore:n kustannuslaskelmista.

Elinkaarilaskentataulukon laskennalla arvioidaan asuinalueen kannattavuutta eli toisin sanoen tuottoja sekä kustannuksia. Taulukossa on näille kohdille omat väli-lehtensä, jotta laskenta pysyisi mahdollisimman selkeänä. Kun tuotot ja kustannukset on saatu laskettua, syntyy niistä raportti, josta näkyy hankkeen elinkaarikustannukset. Laskennan ollessa valmis, nähdään onko hanke kuinka kannattava toteuttaa. /13/

4.3 Muut kustannuslaskentaohjelmat

Kustannuslaskentaan käytettäviä ohjelmistoja on markkinoilla hyvin paljon. Ohjelmistoja on saatavilla lähes jokaiselle alalle. Tässä kohdassa tuodaan ilmi ainoastaan rakennusalalla käytettäviä kustannusohjelmia.

Vaasan kaupungin Talotoimessa on käytössä eri kustannuslaskentaohjelmistoja kuin Kuntatekniikan puolella. Talotoimi käyttää talonrakennuksen peruskorjauksissa ja -investoinneissa Haahtela-yhtiöiden Taku-kustannustieto-ohjelmaa. Taku-ohjelma on työväline rakennushankkeiden budjetointiin ja suunnittelun ohjaukseen. Lisäksi Talotoimessa on käytössä rakennusten vuosi- ja pienemmissä peruskorjauksissa Tocosoft Oy:n kehittämä TCM-ohjelma, ATOP-tieto Oy:n ATOPkh/Lite-ohjelma, Pajadatan LVIS-tarjouslaskentaohjelmisto ja Sähköinfo Oy:n sähköurakan yksikköhintakustannus-ohjelma. /14/

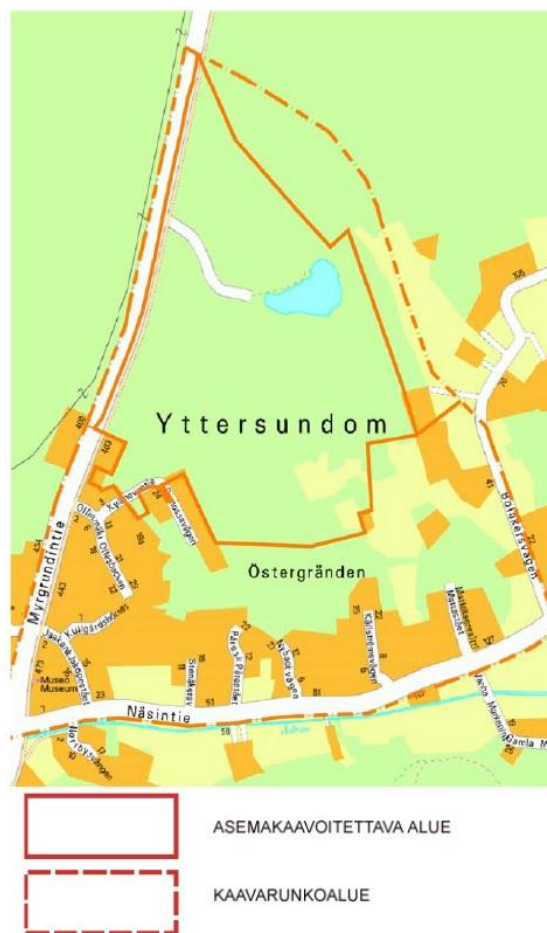
CountIT Oy on ohjelmistoyritys, joka on kehittänyt rakennusalalle kaksi eri kustannuslaskentaohjelmaa. Nämä ohjelmat ovat Purkulaskuri ja Raksalaskuri. Purkulaskuri on purkutöiden kustannuksia laskeva ohjelma ja Raksalaskuri puolestaan on rakennustöiden kustannuslaskentaohjelmisto. Raksalaskurilla voidaan laskea niin uudisrakentamisesta kuin korjausrakentamisesta syntyviä kustannuksia. Kyseiset ohjelmat ovat tarkoitettu yritysten käytettäväksi ja kyseisiä ohjelmia ei käytetä internetissä kuten Fore-ohjelmaa. /15/

Mittaviiva Oy:n kehittämä rakennuskustannusten kustannuslaskentaohjelma on Klara Net. Kyseinen kustannuslaskentaohjelma on suunniteltu niin, että sitä voidaan käyttää pientalorakentamisessa sekä myös laajemmassa ammattirakentamisessa. Ohjelmaa käyttävät pääsääntöisesti yritykset rakennusalan eri sektoreilta. Klara Net on Foren tavoin internetissä käytettävä ohjelma. /16/

5 YTTERSUNDOMIN ASUINALUE

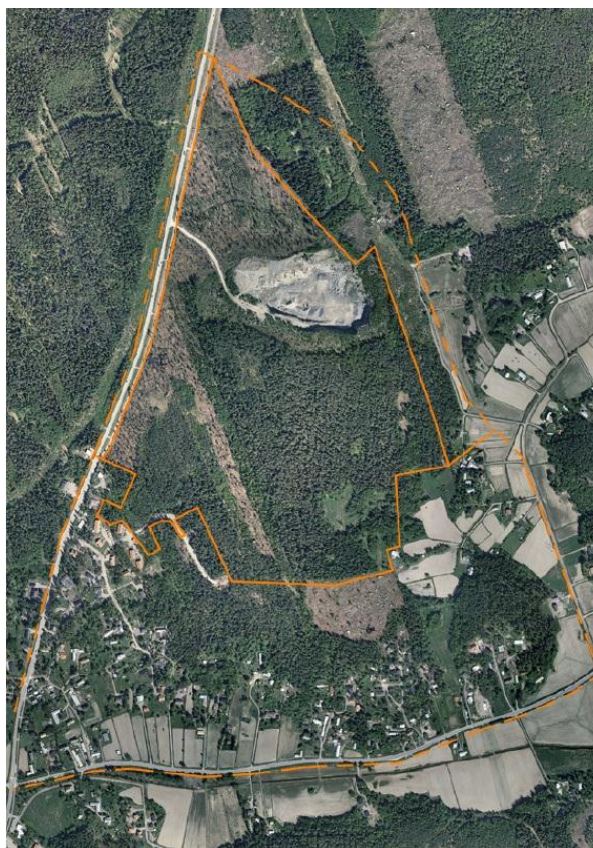
5.1 Alueen esittely

Yttersundomin asuinalue, josta elinkaarikustannuslaskenta tullaan tekemään, sijaitsee noin 8 kilometrin päässä Vaasan keskustasta Sundomin kylään päin, Myrgrundintien varrella. Alue on Sundomin kylän pohjoispuolella. Kokoa tällä kyseisellä alueella on noin 62 hehtaaria. Alue sijaitsee noin kilometrin päässä Sundomin kylän palveluista, joita ovat mm. pankki, kauppa, päiväkotiki, koulu ja kirjasto. Palveluita tulee lisätä alueen rakentamisen vuoksi.



Kuvio 4. Yttersundomin asuinalue. /17/

Alue on lähes rakentamaton ja on siksi oivallinen paikka uudelle asuinalueelle. Alueen ollessa valmis, arvioidaan sinne voivan sijoittua noin 600 uutta asukasta. Erillispientalotontteja asuinalueelle on kaavailtu noin 130–135. Asemakaavan sisältö on valmis ja odottaa hyväksymistä kaupunginvaltuustolta. Jos kaavasta ei tule valituksia, arvioidaan kaavan tulevan hyväksytyksi alkukesästä 2012.



Kuvio 5. Yttersundomin asuinalue ilmakuva. /17/

Asuinalueen rakentaminen tullaan aloittamaan vuonna 2013, mutta tarkka ajankohta ei ole vielä tiedossa. Alueen tonttien luovutus alkaa vuoden 2013 syksyllä. Alueella ei ole kuin louhostoimintaa ja sekin tullaan lopettamaan vuoden 2013 loppuun mennessä. Asuinalue on hyvän kulkuyhteyden varrella Vaasan kaupunkiin ja Sundomin kylään nähden. /17, 5–6; 18/

5.2 Alueen valinta elinkaarikustannuslaskelmalle

Vaasan kaupunkiin rakennetaan koko ajan uusia asuinalueita kaupunkikehityksen johdosta. Kustannukset ovat hyvin mittavia asuinalueiden rakentamisessa. Nykyään pyritään entistä enemmän kustannustehokkaisiin suorituksiin, myös rakentamisessa. Vaasan kaupunki on myös ruvennut kiinnittämään entistä enemmän huomiota rakennuskustannuksiin.

Vaasassa kyseinen elinkaarikustannuslaskenta on pilottihanke. Yttersundomin asuinalueen kaavan valmistuessa, elinkaarikustannuslaskenta tuli ajankohtaiseksi ja se toi hyvän mahdollisuuden koettaa elinkaarikustannuslaskentaa juuri tälle asuinalueelle. Voi sanoa, että Yttersundomin asuinalue valittiin elinkaarikustannuslaskennan kohteeksi sen rakentamisajankohdan vuoksi.

Kaava-alue on tällä hetkellä luonnontilassa, joten laskentaa voidaan tulla hyödyntämään hyvin rakentamisen aloittamisen tullessa ajankohtaiseksi syksyllä 2013. Kun kustannukset ovat tiedossa hyvissä ajoin ennen rakentamisen aloittamista, budjetti pystytään määrittelemään paremmin ja tarkemmin. Näin kustannukset pysyvät pienempinä kuin aiemmissa hankkeissa ilman, että rakentamisen laatu ja asuinalueen ylläpito sen elinkaaren aikana kuitenkaan kärsii. /18/

5.3 Yttersundomin tonttien myynti- ja vuokratulot

Yttersundomin asuinalueelle on asemakaavassa suunniteltu tulevan erillispientalo-, asuinpientalo-, kerros- ja rivitalo-, palvelurakentamisen sekä liiketoiminnan tontteja yhteensä noin 130–135. Tonteista melkein kaikki (~ 90 %) vuokrataan ja loput (~ 10 %) tonteista myydään rakentajille. Tonttien luovutusvuonna myyntitulot ylittävät vuokratulot, mutta vuosien saatossa suurimmat tulot Vaasan kaupungille tulevat tonttien vuokratuloista.

Vaasan kaupungin Kiinteistö- ja vihertoimen tekemissä arvioiduissa laskelmissa tonttien luovutusvuonna 2013 myynti- ja vuokratulot tulevat olemaan noin 760 000€. Tarkasteltaessa vain erillispientalotonttien myynti- ja vuokratuloja, on ero huomattava. Myyntitulot tulevat olemaan noin 525 000€ ja vuokratulot noin 191 000€. Tonttien myynti- ja vuokratulojen laskelman elinkaarena on käytetty 50 vuotta.

Tulevien 50 vuoden aikana laskelmassa arvioidaan myytävän yksi tontti vuodessa. Tämän päivän elinkustannusindeksin mukaan, 50 vuoden myynti- ja vuokratulot Yttersundomin asuinalueella tulevat olemaan noin 11 470 000€. Elinkustannusindeksi ei kuitenkaan tule pysymään samana seuraavia 50 vuotta, vaan se muuttuu joka vuosi. Täytyy siis ymmärtää, että tämän päivän myynti- ja vuokratulojen summa ei vastaa 50 vuoden kuluttua olevien tulojen summaa.

Myynti- ja vuokratuloja ei siis ole kovin helppoa selvittää 50 vuoden päähän. Tuloihin vaikuttavat elinkustannusindeksin muuttuminen, vuosivuokraprosentin muutos sekä myyntihintojen korotukset. Arvioitu muutos elinkustannusindeksissä tulee olemaan noin 2 % /vuosi, vuosivuokraprosentin muutos noin 5 % /vuosi ja myyntihintojen korotus noin 3 % /vuosi. Arvioitu tonttien myynti- ja vuokratulot tulevat olemaan vuosien 2013–2062 aikana noin 19 94 300€ kun vuosittainen elinkustannusindeksin muutos 2 % on otettu huomioon. /7; 17/

5.4 Asemakaava

Asuinalueelle tehdyn asemakaavan teosta on vastannut kunta eli Vaasan kaupunki. Hanke on toteutettu konsulttityönä maankäytön, liikennesuunnittelun ja ympäristösuunnittelun osalta. Vaasan kaupungin kaavoitusosasto on vastannut kaupunkisuunnittelusta. Vaasan kaupungin ohjausryhmä on myös ohjannut konsulttityötä. Yttersundomin konsulttikustannukset ovat asemakaavan osalta 75 000€, melunselvityksen osalta 800€ sekä tuulivoimalan vaikutustarkastelun osalta 2000€. Kaavoituskustannuksissa ei ole huomioitu Vaasan kaupungin kaavoituksen työn osuutta. /17; 19/

Kaavoitettavan alueen pinta-ala on noin 62 hehtaaria. Korttelialueita alueen kokonaispinta-alasta on noin 198 500m², viheralueita 307 900m², vesialueita 64 500m² ja katu-/tiealueita 88 700m². Rakennusoikeutta asemakaava-alueelle muodostuu yhteensä 51 000 kerrosalaneliömetriä. Pientonttien tonttikoot vaihtelevat 1000-1700m² välillä. Kortteleita asemakaava-alueelle tulee 35.

Alueelle muodostuu kaksi viheryhteyttä. Toinen viheryhteys on louhosalueen kohdalla. Asuinalueen virkistysalue sijoittuu louhosalueen pohjoispuolelle. Tällä hetkellä louhostoiminnan ollessa vielä käynnissä, louhosmontusta pidetään vesi pumpuilla poissa, mutta louhostoiminnan lopettaessa, päästetään vesi jälleen monttuun. Louhosalueesta tulee näyttävä virkistysalue uimarantoinen. Lasten leikkipuisto tulee sijoittumaan PL- eli palvelurakentamiskorttelin läheisyyteen.

Alueella ei tällä hetkellä ole vielä voimassa olevaa asemakaavaa. Tehty asemakaava tullaan hyväksymään alkukesän 2012 aikana. Jos kaavasta tulee valituksia, käsitellään ne eri oikeusasteissa ja hyväksymisajankohtaa on tällöin vaikea arvioida. /17/

6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia rakennuskustannusten pienentämistä kunnallisessa rakentamisessa elinkaarikustannuslaskennan avulla. Opinnäytetyön tilaajana toimi Vaasan kaupungin Kuntatekniikka. Tilaajaa kiinnosti, kannattaako elinkaarikustannuslaskentaa hyödyntää kunnallisen rakentamisen kustannusten tarkastelussa, jotta alueen kokonaiskustannuksia voitaisiin pienentää rakentamisen laadun kuitenkaan kärsimättä. Tutkimus keskittyi elinkaarikustannuslaskennan kannattavuuden tarkasteluun teoreettisesta näkökulmasta.

Tutkimuksen teoria koottiin kadun suunnittelua ja rakentamista koskevasta kirjallisuudesta. Tutkimuksen teoriassa käytettiin myös internetistä saatavilla olevaa materiaalia. Eri henkilöiden haastattelut Vaasan kaupungin eri sektoreilta olivat myös suuressa osassa tutkimuksen teorian tekemistä.

Elinkaarikustannuslaskennan avulla saadaan selville rakentamisen sekä kunnossa- ja ylläpidon kustannukset asuinalueen elinkaaren ajalta. Yttersundomin asuinalue, josta elinkaarikustannuslaskenta tullaan tekemään, valittiin elinkaaren pituudeksi 50 vuotta. Elinkaarikustannuslaskennan tulokset ovat saatavilla Vaasan kaupungin Kuntatekniikan sektorilta syksystä 2012 alkaen. Laskennan tuloksia voi kysyä numerosta (06) 325 4214 tai internetistä <http://www.vaasa.fi/kuntatekniikka/>.

LÄHTEET

- /1/ Vaasan yliopiston ympäristöjohtamisen sanasto. Viitattu 28.2.2012. <http://lipas.uwasa.fi/termino/WasaTerm/ymparistojohdaminen/elinkaarikustan.html>
- /2/ Ilmainen valmennuskurssi kauppakorkeakoulun pääsykokeisiin. Viitattu 1.3.2012. <http://kauppakorkeakouluun.com/2009/elinkaarikustannuslaskenta>
- /3/ Suomen kuntatekniikan yhdistys. 2003. Katu 2002; Katusuunnittelun ja –rakentamisen ohjeet. Jyväskylä. Gummerus.
- /4/ Rapal Oy. Viitattu 1.3.2012, 4.4.2012. http://kuntatekniikka.kuntalehti.fi/palvelut/hankkeet/infranhankkeen-elinkaarikustannuslaskenta/Documents/Elinkaarilaskentaohje_2011.pdf
- /5/ Litmanen, M. 2010. Tarjouspyyntö, Laajametsä 1. Vaasan kaupunki, Kuntatekniikka.
- /6/ Finlex. Valtion säädöstietopankki. Viitattu 12.3.2012. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1978/19780669>
- /7/ Birell, A. Maanmittausinsinööri. Vaasan kaupunki, Kiinteistö- ja viher-toimi. Haastateltu 28.3.2012.
- /8/ Rissa, K. 1999. Riskit hallintaan; turvallisuus, terveys, ympäristö, laatu, tuottavuus. Jyväskylä. Gummerus.
- /9/ Rapal Oy. Viitattu 19.3.2012. <http://www.rapal.fi/fi/yrityksemme>
- /10/ Rapal Oy. Fore. Viitattu 20.3.2012. <http://www.fore.fi/fi/asiakkaitamme>
- /11/ Rapal Oy. Viitattu 20.3.2012. <http://www.fore.fi/fi/tuotteet-ja-palvelut/tuotteet/julkiselle-tilaajalle.html>
- /12/ Fore administrator. 2011. Fore-käyttöohje. Rapal Oy.
- /13/ Savolainen, T. 2011. Hankkeen kannattavuuslaskelmaohje. Rapal Oy.
- /14/ Salonen, A. Suunnitteluinsinööri. Vaasan kaupunki, Talotoimi. Haastateltu 7.3.2012
- /15/ CountIT Oy. Viitattu 19.3.2012. <http://www.countit.fi>
- /16/ Mittaviiva Oy. Viitattu 19.3.2012. <http://www.mittaviiva.fi/index.php?sivu=2213>

- /17/ Nykänen, K. 2012. Yttersundomin asemakaavan selostus. Vaasan kaupunki.
- /18/ Gröndahl, S. Kadunsuunnitteluinsinööri. Vaasan kaupunki, Kuntatekniikka. Haastateltu 27.2.2012, 14.3.2012, 20.4.2012
- /19/ Hallasmaa, J. Kaavoitusarkkitehti. Vaasan kaupunki, Kaavoitus. Haastateltu 20.3.201

KADUN TEKNISTEN SUUNNITELMIEN PIIRUSTUSMERKINTÄSUOSITUS.

KATUSUUNNITELMA

