



PUUKIVISTÖ

KAAVATALOUSSELVITYS

RAMBOLL FINLAND OY
18.11.2016, REV. 2

RAMBOLL

PUUKIVISTÖ

KAAVATALOUS

SISÄLLYS

1. Kaavatalouslaskenta	3
2. Tarkastelualue	4
3. Asemakaavakartta, luonnos	6
4. Puurakentamisen haasteet	7
5. Infrarakentamisen kustannukset	13
6. Talojen rakennuskustannukset	20
7. Tonttien maan myyntitulot	24
8. Aurinkoenergiapotentiaali	25
9. Rakennusmateriaalien ympäristövaikutukset	28
10. Vaikutukset kuntatalouteen	30
11. Haastattelujen tulokset	34
12. Yhteenveto	36
13. Selvityksen liitteet	41

1. KAAVATALOUSLASKENTA

SUUNNITELMALUONNOS (esim. asemakaava)



TUOTOT

- Tonttien myynti
- Verotulot
- Käyttömaksut
- ...



KAAVATALOUSVAIKUTUKSET

- Epävarmuustekijät
 - Herkkyystarkastelu
 - k-m², (e_a)
 - talotyypit
 - asukkaiden määrä/verotuotot
 - asunnot
- ↓
- suunnitelmien tarkistamistarve talouden näkökulmasta
 - (kaavoituskonsultointi)

LASKENTA

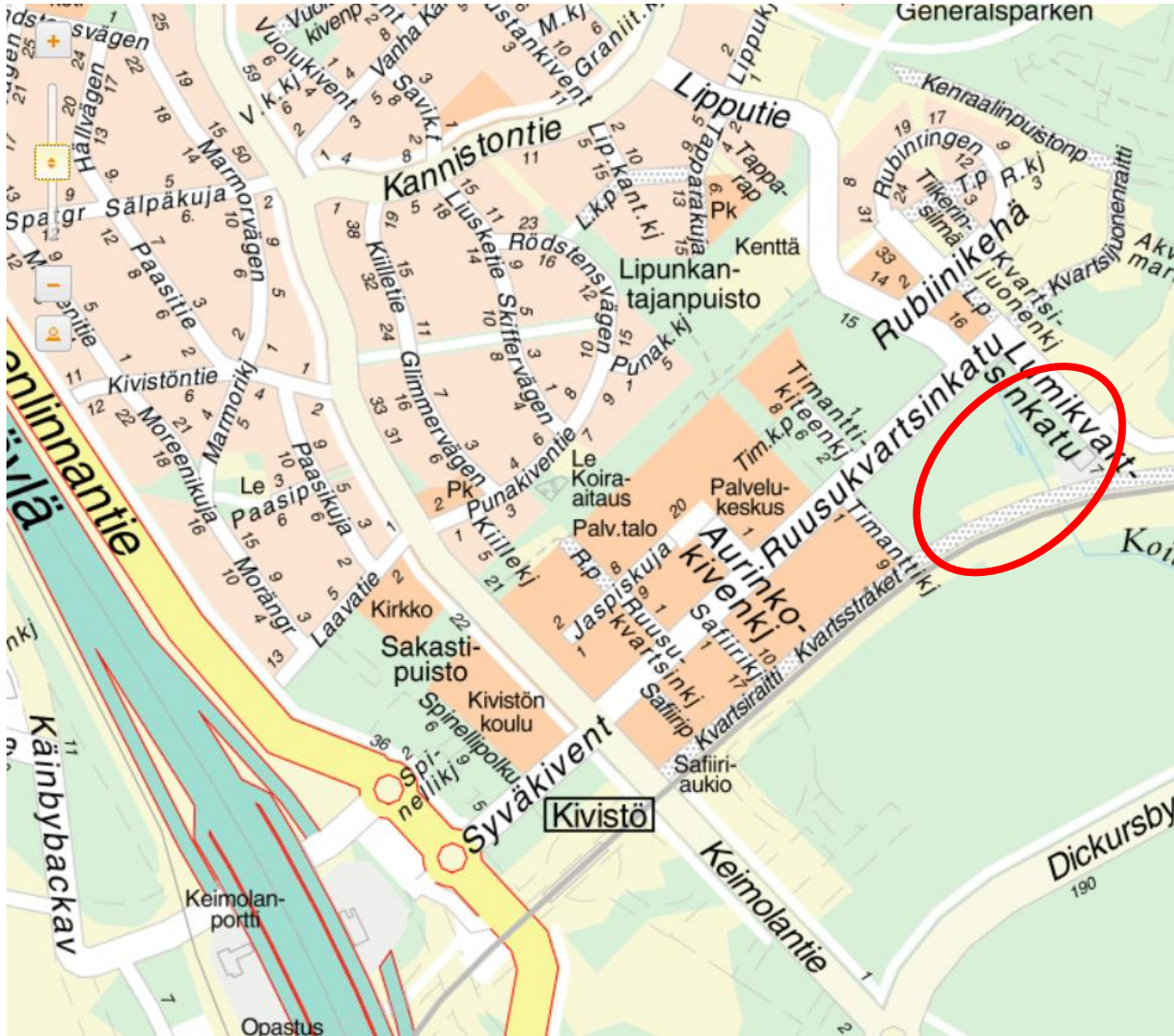


KUSTANNUKSET

- Rakentaminen
- Infra
- Käyttö/ylläpito
- ...



2. TARKASTELUALUE





4. PUURAKENTAMISEN HAASTEET

1/5

- Puukerrostalon rakentamisen markkinaosuus on pieni, tällä hetkellä noin 3 %, edellisvuonna muutaman ison hankkeen myötä noin 5 %.
- Perustajaurakoinnissa (gryndauksessa) toteutettuja kohteita on nimellisesti. Pääkaupunkiseudulla ei ole tällä hetkellä perustajaurakointia käynnissä.
- Rakennusliikkeet ovat kiinnostuneita puurakentamisesta, mutta kynnys on vielä liian korkea suurimmalle osalla toimijoista. Osalla rakennusliikkeillä olisi halua puurakentamiseen, jos taloja olisi alueella useampi (3 – 4 kpl) rakennettavissa ajallisesti peräkkäin.
- Pääosin kohteet ovat olleet yksittäisiä, laajamittaisia puukortteleita on suunnitteilla. Helsingin Honkasuo on pääkaupunkiseudulla laajin käynnissä oleva hanke, siellä rakennuskanta on omakotitaloja, rivitaloja ja pienkerrostaloja, yhteensä noin 60 000 k-m². Tällä hetkellä siellä on myynnissä/ennakkomarkkinoinnissa mm. pienkerrostalossa huoneistoja, esim. 65 h-m², 3h+kt+kph, vuokratontilla 224 000 €, 3446 €/m² ja rivi-/kerrostalossa 32,5 m² yksiö, vuokratontilla 169 000 €, 5200 €/m², hoitovastikkeessa lisänä tontin vuokravastike 2,08 €/m²/kk.
- Materiaalitoimittajat lisäävät puurakentamisen kapasiteettia rakentamalla uusia tehtaita Suomeen, esim. StoraEnso Varkauden LVL-tuotantolinja ja Kauhajoen CLT- tehdas. Tällä hetkellä osa CLT-levystä on tuotu Keski-Euroopasta, Suomessa on tehdas toiminnassa Kuhmossa.
- Rakentajien mukaan puukerrostalon rakentaminen on kalliimpaa kuin perinteisen betonirakenteisen talon. Hinta-eroa rakentajat eivät kerro, eron arvioidaan olevan tällä hetkellä 200...500 €/asm².

- Perustajaurakoitsijat haluavat käyttää koeteltuja ja varmoja ratkaisuja, koska he joutuvat sitoutumaan pitkään (10 v) takuuseen rakenteellista virheistä. Puurakentamisen ratkaisusta ei ole vielä riittävän pitkiä kokemuksia. Osa rakentajista ilmoitti jatkavansa puukerrostalojen rakentamista urakoitsijan roolissa ja odottelevan jo rakennetuista lisää käyttö-/ takuukokemuksia ennen kuin aloittavat perustajaurakoinnin.
- Puukerrostalojen rakentaminen Kivistöön lentomelualueelle edellyttää rakenteilta hyvää ääneneristyskykyä. Kivistön asemakaavoissa on ääneneristysvaatimus , asuinhuoneiden ääneneristävyys ΔL lento- ja liikennemelua vastaan on oltava vähintään 35 dB. Toimistotilojen ja vastaavien työtilojen vaatimus on 32 dB.
- Alustavan ääneneristystarkastelun mukaan nyt yleisesti käytettävien puujulkisivujen ääneneristävyys on hieman parannettava, ikkunan ääneneristävyys ($R_w + C_{tr}$) on oltava n. 42 dB (noin 2 dB parempi kuin yleisesti käytetty) ja seinän ääneneristävyys on parannettava + 3 dB, se tarkoittaa yleensä yhden kipsilevyn lisäämistä perusratkaisuun verrattuna. Vastaavaa ratkaisua on käytetty mm. Helsingissä liikennemelualueella. Näiden lisäkustannusvaikutus asuinliikenteelle on pieni, arviolta noin 18 €/asm².

4. PUURAKENTAMISEN HAASTEET

3/5

Kuvia Honkasuon puurakentamisesta. Kerrostalohankkeessa sama toteuttajaryhmä kuin Kivistön puukerrostalossa.
Kuvat 11.10.2016, ©Ramboll Finland Oy



4. PUURAKENTAMISEN HAASTEET

4/5

Honkasuon asemakaavasta Betoniteollisuus ry on tehnyt valituksen hallinto-oikeuteen ja sen jälkeen korkeimpaan hallinto-oikeuteen.

Valituksessaan Betoniteollisuus ry on vaatinut, että hallinto-oikeuden ja Helsingin kaupunginvaltuuston päätökset kumotaan siltä osin kuin kaavamääräyksissä määrätään, että rakennusten tulee olla puurakenteisia ja että AO-korttelialueilla rakennukset on rakennettava massiivipuusta.

Korkein hallinto-oikeus hylkäsi valituksen, vuosikirjapaatos, KHO:2015:56. Ohessa ote päätöksestä:

Kaavamääräyksissä asetetut vaatimukset puun käyttämisestä eivät merkitse, että puun tulee olla yksinomainen rakennusmateriaali koko alueen rakentamisessa, vaikka määräykset merkittävästi rajoittavatkin muiden rakennustarvikkeiden käyttämistä alueella. Siltä osin kuin valituksessa on kysymys puun käyttämisestä rakenteissa niin, että käytetyllä rakennusmateriaalilla ei ole vaikutusta rakennuksen julkisivuun, korkein hallinto-oikeus toteaa, että kysymystä rakennuksen runkomateriaalista ei täysin voida pitää erillään asemakaava-alueella sijaitsevien rakennusten ulkonäöstä. Rakennusten rakenteita koskevilla ratkaisuilla on vähintäänkin välillistä merkitystä alueen luonteen kannalta. Ratkaisevaa merkitystä asian lopputuloksen kannalta ei siten ole sillä, että kaavamääräyksiä ei kaikilta osin voida välittömästi perustella rakennusten ulkonäköön liittyvillä näkökohdilla.

Kunnalla on maankäyttö- ja rakennuslain määrittämissä rajoissa oikeus päättää alueidensa käytön yksityiskohtaisesta järjestämisestä, rakentamisesta ja kehittämisestä myös yksityiskohtien osalta.

Maankäyttö- ja rakennuslain sääntely ei ole esteenä valituksessa tarkoitetuille kaavamääräyksille. Kaupunginvaltuuston päätös ei siten ole näillä perusteilla lainvastainen.

KHOn ratkaisussa korostettiin myös Helsingin kaupungin roolia maanomistajana, tahtotila on myös maanomistajan.

4. PUURAKENTAMISEN HAASTEET

PÄÄKIRJOITUS

5/5

Yleinen mielipide on kiinnostunut puurakentamisen edistämisestä. Esim. Helsingin Sanomat kirjoittaa usein positiivisen sävyyn puurakentamisesta, ohessa Helsingin Sanomien pääkirjoitus su 18.9.2016.

HS 18. syyskuuta 2016

Eikä vieläkään puisia kerrostaloja

Kun katsoo vaikka Suomen vientiä Kiinaan, huomaa tilanteen murheellisuuden. Vientituotteemme ovat kuin menneiltä vuosisadoilta: puuta ja turkiksia. Takaisin tulee koneita ja kuljetusvälineitä. Sellua Kiinaan, televisioita takaisin. Ei ihme, että kauppa on alijäämäistä: tuonnin arvo ylittää viennin. Vientitilastojen perusteella voisi sanoa, että Suomi on se kehittymättömämpi talous. Joskus Suomessa korkean jalostusasteen tuotteita etsitään liian kaukaa. Puu on liian hyvä materiaali vain selluksi keitettäväksi.

Puiset kerrostalot tekevät tuloaan. 18-kerroksinen betonista, terästä ja runsaasti puuta yhdistelevä kerrostalo valmistuu ensi vuonna Vancouveriin Kanadaan. Brock Commons -kerrostalosta tulee opiskelija-asuntola 400 opiskelijalle.

Ensi vuonna Amsterdamiin aletaan rakentaa 21-kerroksista taloa, jossa käytetään eurooppalaista mäntyä. Tukholman kaupunginvaltuuston keskustaryhmä tyrkyytä kaupunkiin puukerrostalo-ohjelmaa (Dagens Nyheter 20.4.). Siinä ehdotetaan muun muassa, että vanhan parkkitalon paikalle Tukholman keskustaan rakennettaisiin 40-kerroksinen, arkitehtitoimisto Anders Berenssonin suunnittelema puutalo.

Puurakentaminen on hyvä vastaus kasvihuoneilmiöön. Kanadan asuntolan arvioidaan sitovan 2,5 miljoonaa kiloa hiilidioksidia pois kierrosta. Kerrostaloa suunnitteleiden mukaan se tarkoittaisi sitä, että liikenteestä otettaisiin pois viitisensataa autoa.

Puun hiilijalanjälkeä voi arvioida korvauseriaatteella. Kun puu korvaa betonista, se korvaa energiaintensiivistä materiaalia. Betonin hiilijalanjälki on jättimäinen, puun hyvin pieni.

Puurakentamiseen liitetään muutamia pelkoja. Ensimmäinen pelko on, että puu homehtuu. Tanskan teknillisen yliopiston systeemibiologian laitos tutki (Kemia-lehti 7/2013) rakennusmateriaalien homehtumista. Vain kipsilevy keräsi tehokkaammin homeita kuin betoni. Betonin emäksisyys suojaa sitä aluksi, mutta emäksisyys katoaa.

Homehtuminen on niin puu- kuin betonirakenteissakin seurausta rakentamisen tai huoltamisen virheistä. Molemmat materiaalit voidaan säilyttää aivan puhtaina.

Toinen epäily on se, ettei puu ole riittävän kestävää kerrostalon rakentamiseen. Tämäkin ongelma on poistunut muun muassa ristiinliimauksella. Ristiinliimatuilla lauterkerroksilla puusta saadaan vahva, kevyt ja jäykkä rakennusmateriaali. Vancouverin asuntola valmistuu maanjäristysalueelle.

Tulipalovaarakin on pienentynyt. Massiivipuuta on vaikea saada syttymään. Jos puurakenne päällystetään ohuella betonikerroksella – esimerkiksi välipohjissa –, paloturvallisuus kasvaa. Uusien palomääräysten mukaan Suomessa saisi tehdä kahdeksan-kerroksisia puurunkoisia ja puulla verhoiltuja taloja.

Pientalorakentamisessa on käytetty kauan puuta. Suuret uudet puurakennuskohteet ovat yhä harvinaisia. Vantaan Kivistöön rakennettu puukerrostalo on edelleen harvinaisuus. Suuret kohteet ovat yleensä kuntien tai valtion tilaamia – kuten Pudasjärvelle elinkaarimallilla tehty hirsinen koulukokonaisuus.

Yksityiset rakennuttajat ovat Suomessa varovaisia: turha kokeilla uutta, jos vanhalla saa sen turvallisen vanhan katteen. Suomi on alisuoriutuja myös puualalla. Puuta riittää, uutta kasvaa humisten, mutta mielikuvitusta ja ennakkoluulottomuutta puutuu: tehdään metsän keskelle taloja betonista, ja keitetään puusta sellua.



**Metsän keskelle
tehdään taloja
betonista.**

- Hankkeen budjetti **6 106 000 € (ilman siltoja 3 619 000 €)** sisältäen rakennusosat sekä työmaa- ja tilaajatehtävät
- Hankkeen urakkahintaennuste **4 786 000 € (ilman siltoja 2 836 000 €)** sisältäen rakennusosat ja työmaatehtävät
- Hanketehtävät
 - Työmaatehtävät **1 002 000 €**
 - Ilman siltoja **594 000 €**
 - Tilaajatehtävät **1 320 000 €**
 - Ilman siltoja **783 000 €**
- Alueen vuosittainen ylläpitokustannus **5 500 €/a**
- Infran kustannukset per kerrosneliömetri
 - Budjetti **131 €/k-m²**
 - Urakkahintaennuste **103 €/k-m²**
 - Budjetti, ilman siltoja **78 €/k-m²**
 - Urakkahintaennuste, ilman siltoja **61 €/k-m²**
- Puukivistön infran rakentamiskustannukset on määritelty Fore-ohjelmiston hankeosalaskennalla
- Kohteen hankeosat on mitattu saatujen aineistojen pohjalta
- Hankeosille on määritelty ominaisuuksia dimensioiden, pintamateriaalien sekä pohjaolosuhteiden mukaisesti
- Joidenkin lopputuotteiden osalta on jouduttu käyttämään eri lähdeviitteitä, jotta niiden kustannustaso on saatu määriteltyä. Esim. jätteenkeräysputkisto ja niiden liittymät kiinteistöjen osalta
- Infrakustannukset kerrosneliömetrille ilman siltoja ovat melko normaalilla tasolla. Sillat nostavat kustannusta, sillat ei välttämättömiä tälle alueelle, ne palvelevat laajempaa kokonaisuutta.
- Infran kustannusarvio on esitetty liitteessä 7.

5. INFRARAKENTAMISEN KUSTANNUKSET

2/8

- Kustannukset on laskettu hankeosalaskennalla
- Kustannuksiin vaikuttavat laajuus ja laatutaso → vaikutus mallin käyttämiin rakennusosiin ja niiden määriin
- Määrät on mitattu toimitettujen aineistojen perusteella
- Laskelman kertoimet
 - 1.10 Vantaa
 - 1.10 Epävarmuustekijät (hankkeen alkuvaihe)
 - 1
 - Kuljetus 20-25 km
 - Hanketehtävät

Hanketehtävät							
Investointilaskelma		Ylläpitolaskelma					
Tunniste	Hanketehtävä	Muistiinpanot	Määrä	Yksikkö	Yksikkökust.	Kustannus	Toiminnot
Hankeosien rakennusosakustannus						3 783 100,00	
Työmaatehtävät							
5100	Rakentamisen johtotehtävät					189 152,80	
5100	Rakentamisen johtotehtävät		5,00	%		189 152,80	
5300	Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut					75 661,12	
5300	Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut		2,00	%		75 661,12	
5400	Työmaapalvelut					75 661,12	
5400	Työmaapalvelut		2,00	%		75 661,12	
5500	Työmaan kalusto					37 830,56	
5500	Työmaan kalusto		1,00	%		37 830,56	
5200	Urakoitsijan yritystehtävät					624 204,25	
5200	Urakoitsijan yritystehtävät		15,00	%		624 204,25	
5761.31	Hintatason muutokset					0,00	
5761.312	Rakennusaikaiset hintatason muutokset		0,00	%		0,00	
Hankeosat ja työmaatehtävät yhteensä						4 785 600,00	
Tilaaitehtävät							
5600	Suunnittelutehtävät					478 556,59	
5600	Suunnittelutehtävät		10,00	%		478 556,59	
5700	Rakennuttamis- ja omistajatehtävät					842 259,60	
5710	Rakennuttamistehtävät		6,00	%		315 847,35	
5761	Varaukset		10,00	%		526 412,25	
Hankeosat, työmaatehtävät ja tilaaitehtävät yhteensä						6 106 400,00	

5. INFRARAKENTAMISEN KUSTANNUKSET

VESIHUOLTOVERKOSTO

3/8

☐		Vesihuoltoverkosto				192,00	m	882,44	169 427,71	↑	↓	→					
☐	414.1	Vesihuoltoverkosto		Puuhelmenpiha/Puuhelmenpuisto	U+Y	30,00	m	1 134,62	34 038,49	↑	↓						
☐	413.1	Hulevesijärjestelmä		Puuhelmenpolku	U+Y	36,00	m	775,37	27 913,29	↑	↓						
☐	413.1	Hulevesijärjestelmä		Puuhelmenkäytävä	U+Y	17,00	m	836,85	14 226,42	↑	↓						
☐	413.1	Hulevesijärjestelmä		Puuhelmenkuja	U+Y	16,00	m	854,70	13 675,16	↑	↓						
☐	414.1	Vesihuoltoverkosto		Puuhelmenkuja	U+Y	23,00	m	1 182,79	27 204,12	↑	↓						
☐	414.1	Vesihuoltoverkosto		Puuhelmenpiha VJ ja JV	U+Y	70,00	m	748,15	52 370,24	↑	↓						
				Selaa nimikkeistöä...													

5. INFRARAKENTAMISEN KUSTANNUKSET

VESIHUOLTOVERKOSTO

4/8

414.1 Vesihuoltoverkosto

Vesihuoltoverkostomalli:

Putkirakenteet sekä -koot valitaan mallin perustiedoista, jossa voidaan myös valita suunta- / vaakaporauksen osuus putkilinjasta. Mikäli valitaan verkoston tyyppiä "Olemassa olevaan rakenteeseen", malli sisällyttää kustannuksiin rakennekerrosten poiston ja uudelleen asennuksen.

Maarakentaminen-osiossa

määritetään kohteen pohjaolosuhde. Malli laskee kaivannon pohjan ja kaivannon keskimääräisen leveyden valittujen putkikokojen ja luiskankaltevuuden perusteella. Leikkaus- ja täyttömassat lasketaan valittujen mittojen ja pohjaolosuhdevalinnan perusteella. Mitat ovat käyttäjän muutettavissa.

Kaivannon tuentatavan vaihtoehdot ovat tuentaelementti, ponttiseinä ja "ei tuentaa". Mikäli valinta on "ei tuentaa" vaihtoehto, kaivannolle määritetään luiskankaltevuus (oletus on 3:1). Kaivannon voi valita täytettävän kaivumassoilla, jolloin kuljetuskustannuksia ei tule.

Muuta:

Mallin venttiilien, palopostien, palovesiasemien ja kaivojen oletusmäärät määräytyvät putkiston pituuden mukaan ja ovat käyttäjän muutettavissa.

Määrätiedon esitystavaksi voi valita joko hankeosan pituuden kokonaismassat tai "yksikköä per metri", jolloin määrät jaetaan hankeosan pituudella. Laskenta voidaan suorittaa ilman putkien, venttiilien, palopostien, palovesiasemien ja kaivojen materiaalikustannuksia.

Hankeosa sisältää:

- Maarakennustyöt (maaleikkaus, kallioleikkaus, pengertyöt, pohjanvahvistus)
- Johtojen runkolinjan ja liitosrakenteet
- Venttiilit, palopostit, palovesiasemat ja kaivot
- Asennuslupien
- Alku- ja lopputäytöt

Hankeosa ei sisällä:

- Kasvillisuuden poistoa

5. INFRARAKENTAMISEN KUSTANNUKSET KASVILLISUUSALUEET

5/8

☐	Puuhelmenpuisto			635,00	m2	109,70	69 660,01	↑ ↓ → ↵ 📄 📁 🗑️ 🔒
☐	251 Kasvillisuusalue		U+Y	635,00	m2	109,70	69 660,01	↑ ↓ → ↵ 📄 📁 🗑️ 🔒
		🔍 Selaa nimikkeistöä...						
☐	Puukorunpuisto			305,00	m2	108,20	32 999,61	↑ ↓ → ↵ 📄 📁 🗑️ 🔒
☐	251 Kasvillisuusalue		U+Y	305,00	m2	108,20	32 999,61	↑ ↓ → ↵ 📄 📁 🗑️ 🔒
		🔍 Selaa nimikkeistöä...						

251 Kasvillisuusalue

Kasvillisuusalue sisältää seuraavat ominaisuusvalinnat: Pääluokka (A Rakennetut viheralueet, B avoimet viheralueet ja C Taajamametsät) ja niiden alaluokat. Viheralue yhteensä [m2] joka jakautuu seuraaviin alavalintoihin (luonnonnurm, käyttönurm, koristenuurm, pensasalueet, sipulikasvialue, perenna-alue ja kesäkukka-alue). Myös puistopuuston valinta on mahdollistettu.

Hankeosa sisältää:

- kasvialustat
- maarakennustyöt riippuen pohjaolosuhdevalinnasta (*maaleikkaus, kallioliikkaus, pengertyöt, pohjanvahvistus*)

Hankeosa ei sisällä:

- vesihuollon järjestelmiä
- valaistusjärjestelmiä
- melusuojausta
- muita järjestelmiä

Hankeosan ominaisuudet

Perustiedot

Uudisrakentaminen

Ylläpito

Tunniste: 251 Yksikkökustannus: 109,70 € / m2 Toimenpide: U+Y
Hankeosa: Kasvillisuusalue Kustannus: 69 660,01 € Laajuus: 635,00 m2

Tuoteosien kustannukset

Mallin versio 1.147

Alustaosa	4 152,93 €
Perustusosa	0,00 €
Runko-osa	13 848,46 €
Pintaosa	51 658,62 €
Tekniikkaosat	0,00 €
Varusteosat	0,00 €
Muu kustannus	0,00 €
Ryhmittelemättömät	0,00 €

5. INFRARAKENTAMISEN KUSTANNUKSET LASKELMA

6/8

Laskelma										
Investointilaskelma Ylläpitolaskelma										
Hankeosataulukko										
Valitut rivit: Laskelma:										
Tunniste	Hankeosa	Tiedot	Muistiinpanot	Luokittelutiedot	Toimenpide	Laajuus	Yksikkö	Yksikkökust.	Kustannus	Toiminnot
	Puuhelmenpolku					160,00	m2	332,85	53 255,49	
			Selaa nimikkeistöä...							
	Katu					0,00		0,00	53 255,49	
242.1	Katu-/toriaukio				U+Y	160,00	m2	332,85	53 255,49	
			Selaa nimikkeistöä...							
	Puuhelmenpiha					680,00	m2	481,22	327 230,20	
			Selaa nimikkeistöä...							
	Katu					400,00	m2	537,81	215 125,90	
242.1	Katu-/toriaukio				U+Y	400,00	m2	537,81	215 125,90	
			Selaa nimikkeistöä...							
	Huleveden hallinta					280,00	m2	400,37	112 104,30	
445.3	Huleveden hallinta (imeytys/suodatus/viivytys)				U+Y	280,00	m2	400,37	112 104,30	
			Selaa nimikkeistöä...							
	Puuketjunpolku					150,00	m2	502,85	75 427,52	
			Selaa nimikkeistöä...							
	Katu					0,00		0,00	75 427,52	
242.1	Katu-/toriaukio				U+Y	150,00	m2	502,85	75 427,52	
			Selaa nimikkeistöä...							
	Puuhelmenkuja					336,00	m2	265,04	89 054,38	
			Selaa nimikkeistöä...							
	Katu					0,00		0,00	89 054,38	
242.1	Katu-/toriaukio				U+Y	336,00	m2	265,04	89 054,38	
			Selaa nimikkeistöä...							
	Lumikvartsinkatu					1 000,00	m2	401,35	401 346,55	
292	Katualue				U+Y	1 000,00	m2	401,35	401 346,55	
			Selaa nimikkeistöä...							
	Lumikvartsinkatu, silta					1,00	kpl	1 666 126,98	1 666 126,98	
311.1	Silta				U+Y	1,00	kpl	1 666 126,98	1 666 126,98	
			Selaa nimikkeistöä...							
	Puuhelmenpuisto					635,00	m2	109,70	69 660,01	
251	Kasvillisuusalue				U+Y	635,00	m2	109,70	69 660,01	
			Selaa nimikkeistöä...							

7/8



5. INFRARAKENTAMISEN KUSTANNUKSET

8/8

Hanketehtävät

Investointilaskelma

Ylläpitolaskelma

Tunniste	Hanketehtävä	Muistiinpanot	Määrä	Yksikkö	Yksikkökust.	Kustannus	Toiminnot
Hankeosien rakennusosakustannus						3 783 100,00	
Työmaatehtävät							
5100	Rakentamisen johtotehtävät					189 152,80	
5100	Rakentamisen johtotehtävät		5,00	%		189 152,80	
5300	Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut					75 661,12	
5300	Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut		2,00	%		75 661,12	
5400	Työmaapalvelut					75 661,12	
5400	Työmaapalvelut		2,00	%		75 661,12	
5500	Työmaan kalusto					37 830,56	
5500	Työmaan kalusto		1,00	%		37 830,56	
5200	Urakoitsijan yritystehtävät					624 204,25	
5200	Urakoitsijan yritystehtävät		15,00	%		624 204,25	
5761.31	Hintatason muutokset					0,00	
5761.312	Rakennusaikaiset hintatason muutokset		0,00	%		0,00	
Hankeosat ja työmaatehtävät yhteensä						4 785 600,00	
Tilaaajatehtävät							
5600	Suunnittelutehtävät					478 556,59	
5600	Suunnittelutehtävät		10,00	%		478 556,59	
5700	Rakennuttamis- ja omistajatehtävät					842 259,60	
5710	Rakennuttamistehtävät		6,00	%		315 847,35	
5761	Varaukset		10,00	%		526 412,25	
Hankeosat, työmaatehtävät ja tilaaajatehtävät yhteensä						6 106 400,00	

 Lisää hanketehtävä...

- Kaava-alueen rakennusten investointi-kustannukseksi on arvioitu 130,7 M€ alv. 0%
- Laskelmat on tehty Talonrakennuksen kustannustieto 2016 -järjestelmän (Haahtela) tavoitehinta-arviomenetelmällä.
- LVIAS-kustannusarviot perustuvat eri tilaryhmien (asunto, varasto,...) viitehintatietoihin.
- Autopaikan hinnaksi arvioitiin 24 000 € alv. 0%, pysäköintitalon kustannus 14,6 M€ on mukana kustannusarviossa.

Kustannusarvion yhteenveto, alv. 0%

B1 Rakennuttajan kustannukset	13 739 000 €
B2 Rakennustekniset työt	89 618 000 €
B3 LVI-työt	14 087 000 €
B4 Sähkötyöt	7 912 000 €
B5 Erillishankinnat	67 000 €
Hankevaraukset	5 245 000 €
YHTEENSÄ	130 718 000 €

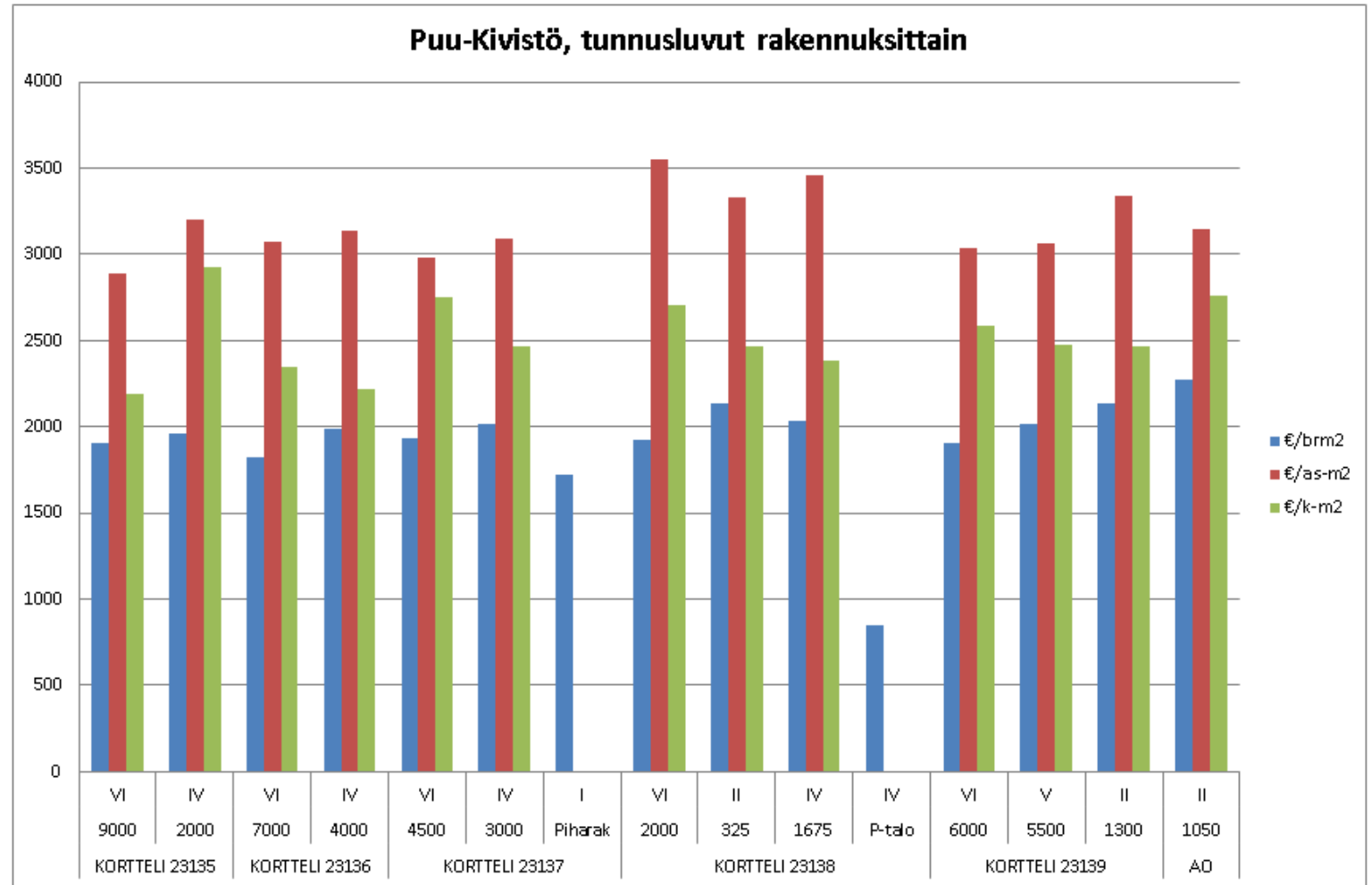
- Laajuustiedot:
 - 76 991 brm2, sisältää pysäköintitalon 17 229 brm2
 - 37 714 as-m2
 - 47 350 kem2
- Tavoitehintaa korottaviksi tekijöiksi arvioitiin kattomuoto, ikkunoiden parempi ääneneristys ja välipohjarakenne.
- Hankekoko laskelmissa on 5000 brm2
- Lopullisiin kustannuksiin vaikuttavat ratkaisevasti valitut suunnitteluratkaisut ja mm. urakoitsijoiden tarjoushalukkuus ja markkinatilanne.

6. TALOJEN RAKENNUSKUSTANNUKSET

2/4

TALOUDEN TUNNUSLUVUT €/BRM2, €/AS-M2, €/K-M2

- Suurimmissa rakennusmassoissa €/brm2-hinnat muodostuvat edullisimmiksi.
- Pienimittakaavainen rakentaminen näyttää kalliimmalta tunnuslukujen valossa.
- Korttelissa 23138 liiketilat näkyvät €/asm2-hinnoissa pienentäessään asuntoalan määrää (jakajaa).
- Pysäköintitalon rakennuskustannukset sisältyvät neliöhintoihin.



6. TALOJEN RAKENNUSKUSTANNUKSET

4/4

MYYNNISSÄ OLEVIA UUDISTALOJEN HUONEISTOJA KIVISTÖSSÄ (WWW.ETUOVI.COM 11.10.2016)

Kaup.osa	Osoite	Tyyppi	Koko	kr	m2	myyntihinta	hinta	lunastus	m2-hinta	Huom!
Kivistö	Jaspiskuja 2 D 61	kerrostalo	3h+kt	2/3	73,0	80 700	307 000		4 205	
Kivistö	Jaspiskuja 2 C 51	kerrostalo	2h+kt	3/5	52,5	68 250	231 000		4 400	
Kivistö	Jaspiskuja 2 B 39	kerrostalo	4 - 5h+kt+s	4/5	106,5	111 850	442 000	→	4 150	
Kivistö	Jaspiskuja 4 A 04	kerrostalo	2h+kt	1/3	49,5	63 550	217 000		4 384	
Kivistö	Jaspiskuja 4 A 17	kerrostalo	2h+kt	3/3	49,5	67 550	221 000		4 465	
Kivistö	Jaspiskuja 4	paritalo	3 - 4h+kt+s	1-2/2	107,5	107 750	441 000	→	4 102	
Kivistö	Jaspiskuja 7 B A 35	kerrostalo	2h + k	4/5	36,0	55 759	185 865		5 163	
Kivistö	Jaspiskuja 18 A18	kerrostalo	2h + avok + kph	3/6	35,0	79 373	199 950	→	5 713	
Kivistö	Rubiinikehä 3b B 31	kerrostalo	1h+avok	4/6	28,5	46 563	155 210		5 446	
Kivistö	Rubiinikehä 33 A 21	kerrostalo	2 - 3h + kt + s	4/6	64,5	101 625	279 000		4 326	
Kivistö	Killetie 1 C	erillistalo	4h	1-2/2	110,0	469 000	469 000		4 264	
Kivistö	Timanttikiteenkuja 4 A 35	kerrostalo	1H + KT - varaus	6/7	28,0	74 719	144 719		5 169	Loft
Kivistö	Timanttikiteenkuja 4 A 44	kerrostalo	1 - 2H + KT - varaus + P	7/7	78,0	125 877	320 877	→	4 114	Loft
Kivistö	Timanttikiteenkuja 8 A 13	kerrostalo	1 - 2H + KT - varaus + parvi	4/4	60,0	141 656	279 656		4 661	Loft
Kivistö	Safiirikuja 6 A4	kerrostalo	1h+kt	1/5	32,0	70 400	164 900	15 204	5 628	
Kivistö	Safiirikuja 6 A 17	kerrostalo	2h+kt	3/5	58,5	68 970	229 900	27 671	4 403	
Kivistö	Safiirikuja 6 A 37	kerrostalo	3h+kt	5/5	70,5	85 200	284 000	33 347	4 501	
Kivistö	Safiirikuja 8 A 33	kerrostalo	2h+kt	5/5	58,5	74 100	247 000	28 848	4 715	Ennakkomarkk.
Kivistö	Safiirikuja 8 A 22	kerrostalo	3h+kt+s	4/5	66,0	77 190	257 300	32 547	4 392	Ennakkomarkk.
Kivistö	Safiirikuja 9 A 1	kerrostalo	2h+kt	1/6	46,5	59 880	199 600	18 434	4 689	
Kivistö	Safiirikuja 9 A 30	kerrostalo	3h+kt+s	6/6	66,5	88 650	295 500	26 363	4 840	
Kivistö	Safiirikuja 7 A 22	kerrostalo	1h+kt	5/7	28,5	51 200	163 200	→	5 726	Autohalli 15 000 €
Kivistö	Safiirikuja 7 A 30	kerrostalo	4h+kt+s	6/7	74,5	99 690	332 300		4 460	Autohalli 15 000 €
Kivistö	Safiirikuja 7 A 26	kerrostalo	2h+kt	6/7	43,0	68 940	222 100		5 165	Autohalli 15 000 €

- Edellä esitetyt rakennuskustannukset vastaavat hyvin tällä hetkellä Kivistössä myynnissä olevien perinteisten betonisten asuintalojen asuntojen myyntihintoja.
- Puukerrostalorakentaminen on toimijoiden mukaan kalliimpaa kuin perinteinen betonikerrostalorakentaminen.
- Jos rakennuskustannukset ovat esim. 10 % suuremmat puukerrostalolla, sen vaikutus myyntihintaan olisi noin 400 €/as-m².
- Jos rakennuskustannukset ovat esim. 20 % suuremmat puukerrostalolla, sen vaikutus myyntihintaan olisi noin 800 €/as-m².
- Jos puukerrostalon myyntihintaa pitää olla markkinoilla samaa hintatasoa kuin perinteinen betonikerrostalo, tämä lisäkustannus vähentää osittain katetta, rahoituskustannus tilaelementtirakentamisessa on osaltaan myös hieman pienempi nopeamman rakennusajan takia.
- Rakennusajan lyhentymisen taloudellinen vaikutus on vähäinen, yhden kuukauden rakennusajan lyhentyminen perinteisestä 12 kuukaudesta vaikuttaa myyntihintaan noin 0,4 %, n. 23 €/asm².

7. TONTTIEN MAAN MYYNTITULOT

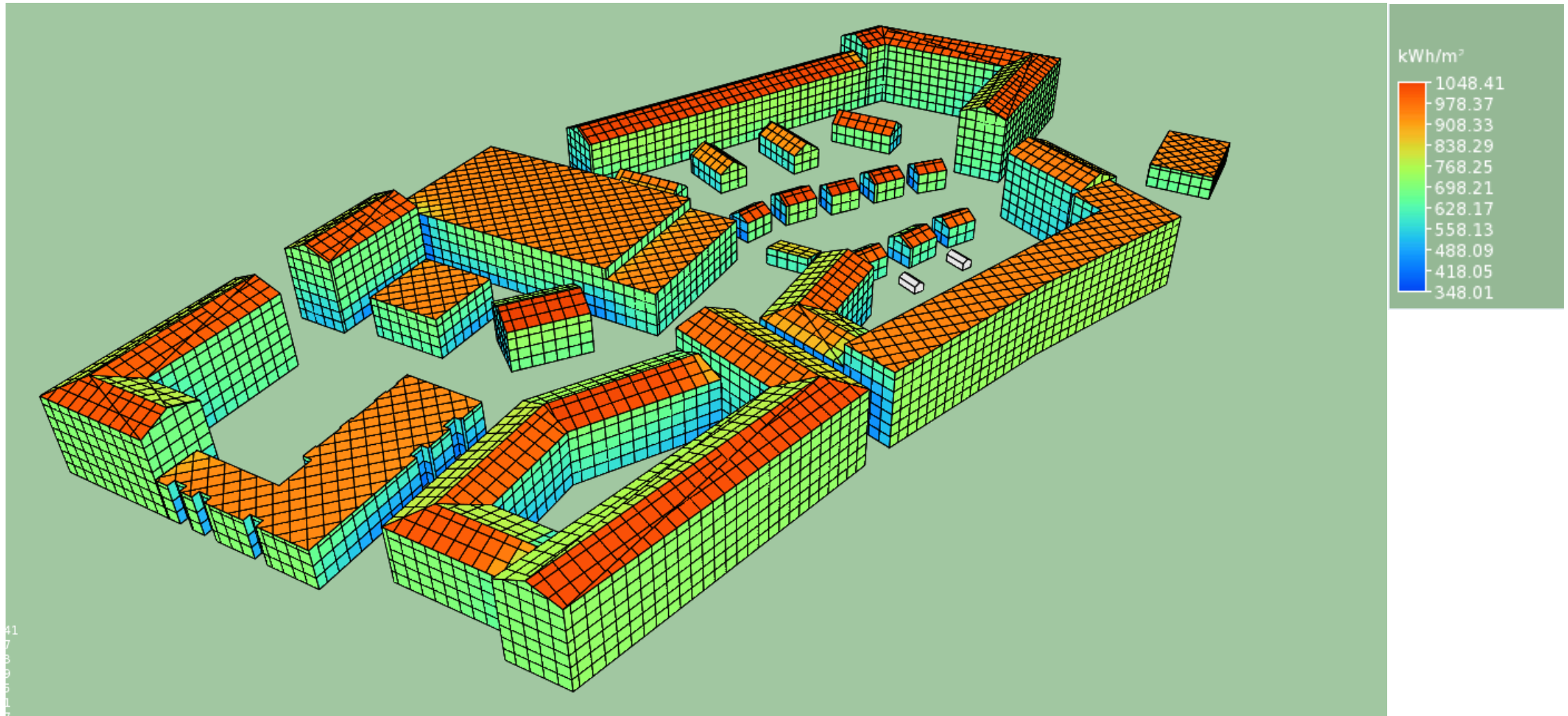
- Karkea arvio kaupungin maan myynnin tuloista ja menoista, hinnat saatu Vantaan kaupungilta.

	Osuus	k-m2	€/k-m2	€
Ara + 20 %	75 %	35 018	411	14 392 193
Ara	25 %	<u>11 673</u>	343	<u>4 003 668</u>
		46 690		18 395 860

- Lisäksi kiinteistöiltä voidaan veloittaa osuus korttelialueen keskelle esirakennettavasta hulevesien keräysrakenteista. Niiden rakennuskustannukset kustannuslaskelman mukaan on n. 140 000 € ja tämä rakenne palvelee koko alueen kiinteistöjä, kustannus jaettuna rakennusoikeudella on noin 3 €/k-m².
- Yhteenvetona voidaan todeta, että maan myyntitulot ovat huomattavasti suuremmat kuin kaupungin kunnallistekniset investoinnit (n. 5 M€). Maan hankintakuluista ei ole tarkempaa tietoa käytettävissä.

8. AURINKOENERGIAPOTENTIAALI

1/3



- Kumuloitunut auringon kokonaissäteilyenergia [kWh/m²] visualisoituna väriskaalalla
- Skaala liukuu välillä 350 kWh/m² = sininen ja 1050 kWh/m² = punainen
- Yleisesti voidaan todeta, että vuosittaisen säteilymäärän tulisi olla mielellään yli 800 kWh/m² jotta paneeleja kannattaa asentaa
- Suurin osa kattopinnasta kuuluu tälle kannattavalle osuudelle

8. AURINKOENERGIAPOTENTIAALI

2/3

- Alueen kattopinnoille laskettu aurinkoenergian kokonaissäteily on ~13 000 MWh, tämä vastaa
 - Aurinkosähkön tuotannossa (hyötysuhde 15%) 1950 MWh 407 t CO₂ (päästö 209 kg/MWh)
 - Aurinkolämmön tuotannossa (hyötysuhde 40%) 5200 MWh 950 t CO₂ (päästö 183kg/MWh)
- Järjestelmälle pitää aina määrittää ns. teknistaloudellinen aurinkoenergiapotentiaali, joka huomioi sekä tekniset, että taloudelliset edellytykset investoinnille
- Teknistaloudellinen potentiaali yleensä pienempi kuin mitä maksimissaan on mahdollista asentaa paneeleja
- Aurinkolämpöön investoiminen ei yleensä ole kannattavaa kaukolämpöalueella, johtuen kaukolämmön edullisista kesähinnoista
- Alustavan karkean arvion mukaan PuuKivistön alueen aurinkosähkön teknistaloudellinen potentiaali kerrostalojen kiinteistösähköön on suuruusluokkaa 200-500 kWp, mikä vastaa 170-425 MWh vuotuista aurinkoenergian tuotantoa ja noin 18 000- 45 000 €/a arvosta sähköenergiaa

8. AURINKOENERGIAPOTENTIAALI

3/3

Aurinkoenergiajärjestelmän teknistaloudellinen potentiaali tarkoittaa suurinta järjestelmää, joka sekä teknisin, että taloudellisin perustein tarkasteltuna on mahdollista ja kannattavaa asentaa.

Teknistaloudelliseen potentiaaliin vaikuttaa monta tekijää:

- Rakennusten energiankulutus ja kulutusprofiilin muoto
- Mihin aurinkoenergiaa voidaan käytännössä hyödyntää (esim. kerrostaloissa tyypillisesti ainoastaan kiinteistösähkö)
- Oikea mitoitus (pyritään hyödyntämään suurin osa tuotannosta paikan päällä)
- Energian hinnat
- Auringon säteilyn kannalta potentiaaliset asennuspaikat (esim. pohjoislappeelle ei kannata asentaa)
- Kuinka paljon paneeleja todellisuudessa voidaan asentaa katoille (katoilla on aina esim. tekniikkaa ja muita tekijöitä jotka rajoittavat asentamiseen käytettävää kattopinta-alaa).
- Aurinkoenergian investointikustannukset (kustannukset riippuvat voimakkaasti esim. tilatun järjestelmän koosta, asennusalueesta, sekä kuinka hajautetusti/keskitetysti asennetaan)
- Kannattavuuden tavoitteet (esim. halutaan jokin tietty takaisinmaksuaika tai tuotetun energian hinta elinkaaren aikana)

9. RAKENNUSMATERIAALIEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET 1/2

- Rakennusten energiatehokkuuden parantuessa rakennusmateriaalien aiheuttamien päästöjen ja ilmastovaikutuksien suhteellinen , mutta myös absoluuttinen osuus rakennuksen kokonaispäästöistä kasvaa energiankulutuksen pienentyessä ja samalla rakenteiden paksuuntuessa.
- Rakennusten ja rakennusmateriaalien LCA (Life Cycle Assessment) laskenta on osa yleisimpiä rakennusten ympäristöluokitustyökaluja kuten LEED, BREEAM ja HOT
 - Toisin sanoen rakennushankkeet, jotka hakevat ympäristöluokitusta hyötyvät rakennusmateriaalien kevyemmästä ympäristökuormasta sertifiointia haettaessa
- Myös ympäristöministeriössä rakennusmateriaalien päästöjen hallinnan keinoja mietitään parhaillaan

- Sitran vuonna 2011 teettämän tutkimuksen ”Passiivitason asuinkerrostalon elinkaaren hiilijalanjälki ” mukaan puukerrostalon hiilijalanjälki on 5-11% pienempi kuin vastaavan betonikerrostalon. Suhteellinen osuus riippuu merkittävästi rakennuksen energiatehokkuudesta sekä käytetystä energiamuodosta. Rakennusvaiheessa puukerrostalon hiilijalanjälki on 77 kg CO₂ ekv pienempi per lämmitetty kerrosneliö. Tutkimuksessa oli kuitenkin vakioitu perustusten, työmaatoimintojen sekä energiankäytön vaikutukset vaihtoehtojen välillä.
 - Puumateriaalin käytön tuoma päästövähennys kattaminen aurinkosähköllä vaatisi että jokaista kerrosneliötä kohden asennettaisiin noin 3m² aurinkosähköä. (29.26kg/paneeli-m².. Sähkö 209kg/MWh Paneeli 140kWh)
- Käytännössä myös perustuksien ja työmaan toimintojen osalta puurakentaminen saattaa olla päästöiltään pienempää, sillä usein puukerrostalo on betonista kevyempi, mikä voi vaikuttaa perustusratkaisuihin. Lisäksi työmaan kesto on tyypillisesti puukerrostalojen kohdalla betonista lyhyempi.
- Myös toisessa Sitran teettämässä selvityksessä ”Materiaalinäkökulma rakennusten ympäristöarvioinnissa” vertailtiin puisen ja betonisen seinärakenteen ilmastovaikutuksia. Puisen seinärakenteen todettiin olevan vaikutuksiltaan kevyempi joskin myös seinän eristemateriaalilla havaittiin olevan olennainen merkitys.
- Betonirakenne kuluttaa erityisesti uusiutumattomia luonnonvaroja puista seinärakennetta enemmän. Betoniseinän valmistus kuluttaa luonnonvaroja noin nelinkertaisesti verrattuna puiseen seinärakenteeseen, kun eristeenä käytetään kivivillaa.
- Aalto yliopiston tutkijan, Matti Kuittisen tekemässä selvityksessä vertailtiin rakennuksen rungon rakennusmateriaalien valmistuksen aiheuttamaa hiilijalanjälkeä 19 eri maassa. Selvitysten mukaan puurunkoisten rakennusten hiilijalanjäljen osuus on keskimäärin 55% muihin runkomateriaaleihin verrattuna

10. VAIKUTUKSET KUNTATALOUTEEN KUNNALLISVERO SOTEN VAIKUTUS HUOMIOITU

1/4

Oletukset:

- Vantaan tuloveroprosentti 19 %
- Huomioitu kunnallisverosta tehtävät vähennykset, jolloin saadaan tuloluokittainen efektiivinen veroprosentti
- Efektiivisestä veroprosentista on vähennetty arvio sote-ratkaisun vaikutukset kunnallisveroon: Vantaalla arvioidaan sote-ratkaisun jälkeen kunnallisveroprosentin olevan 7 %* (noin 37 % nykyisestä veroasteesta)
- Oletuksena, että talouden tulot jakautuvat tasan tulonsaajien kesken

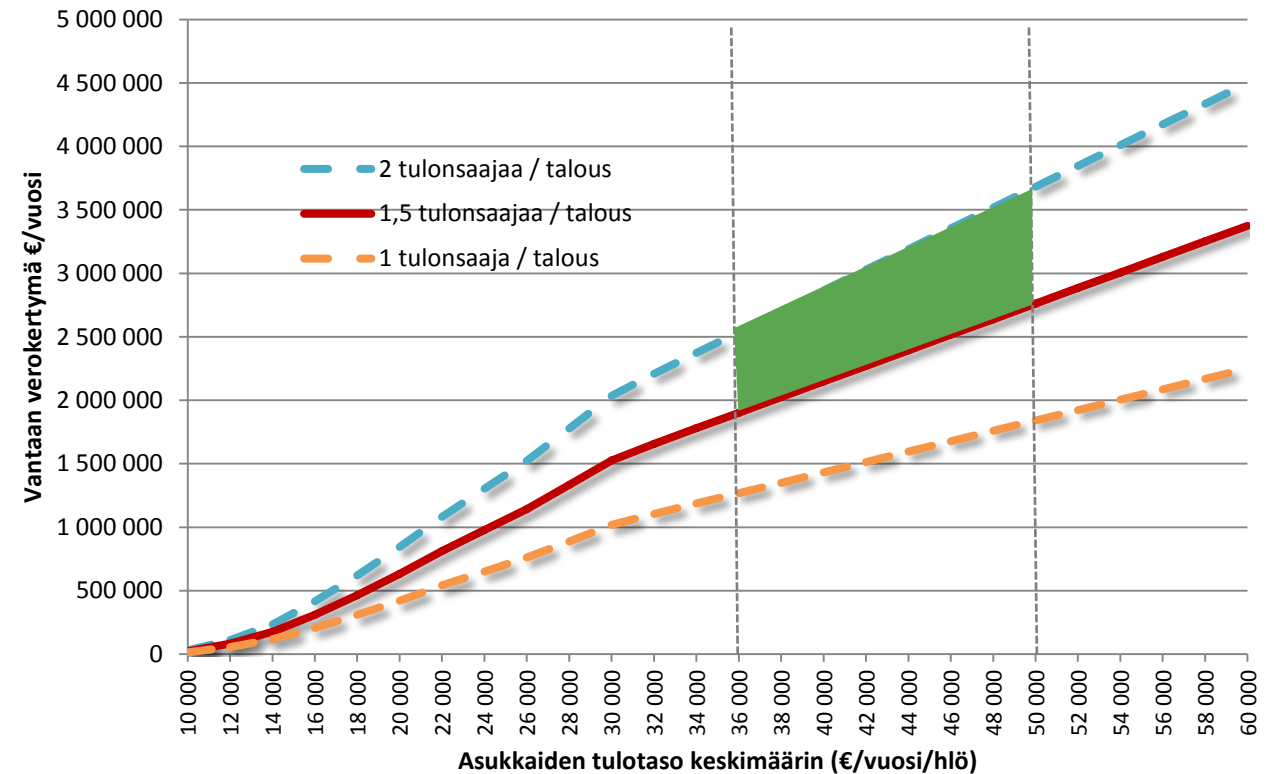
Vihreällä korostettu alue, joka todennäköisin talouksien koon ja tulotason suhteen (verrattuna vastaaviin alueisiin Vantaalla); talouden tulotaso tällöin n. 37-50 000 € ja taloudessa keskimäärin yli 1,5 tulonsaajaa

Vantaan saamat kunnan tuloverojen vaihteluväli sote-ratkaisun jälkeen on Puukivistön alueelta (n. 600 asuntoa) arviolta 1,9-3,7 milj. € /vuosi

Diskontattuna 30 vuodelle (4% korko) vaikutus yhteensä n. 33 - 64 milj. €

* <http://assets.kauppalehti.fi/materials/kuntatalkoot/index.html>

Vantaan arvioitu kunnallisverokertymä Puukivistöstä (600 taloutta), €/vuosi

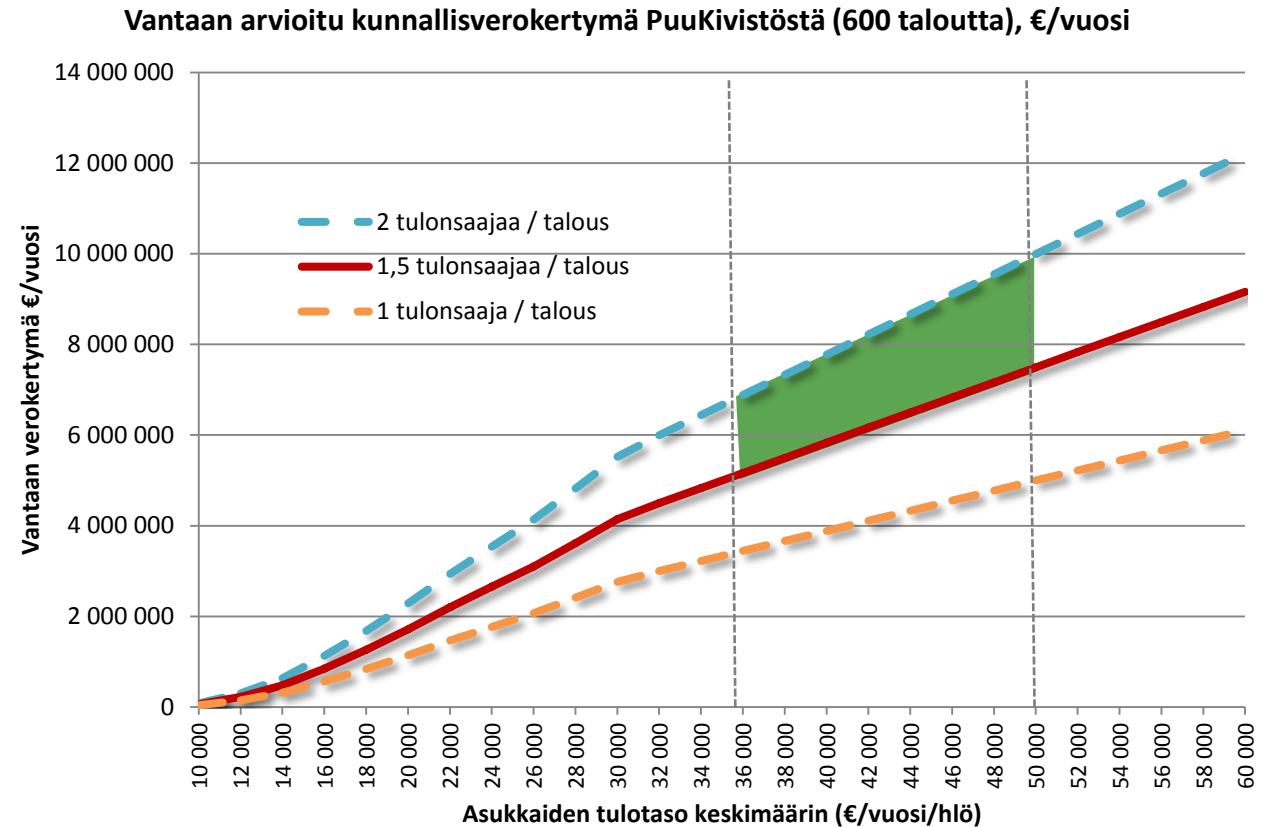


10. VAIKUTUKSET KUNTATALOUTEEN

SOTE-VÄHENNYKSEN VAIKUTUS

2/4

- **Nykytilanteessa** ilman arvioitua sote-ratkaisun vaikutusta kunnallisverokertymään PuuKivistön alueelta kertyisi kunnallisveroja arviolta noin 5,2-10 milj. euroa vuodessa
 - Sote-ratkaisu pienentää vuosittaista kertymää arviolta n. 3-6 miljoonaa euroa
 - Diskontattuna 30 vuodelle (4% korko) PuuKivistön kunnallisverokertymä nykyisellä veromallilla olisi noin 89-173 milj. euroa (sote-vähennyksen jälkeen n. 33-64 milj. euroa)
- Huom. Sote-ratkaisun vaikutusten arviointi on tehty hyvin karkealla tasolla

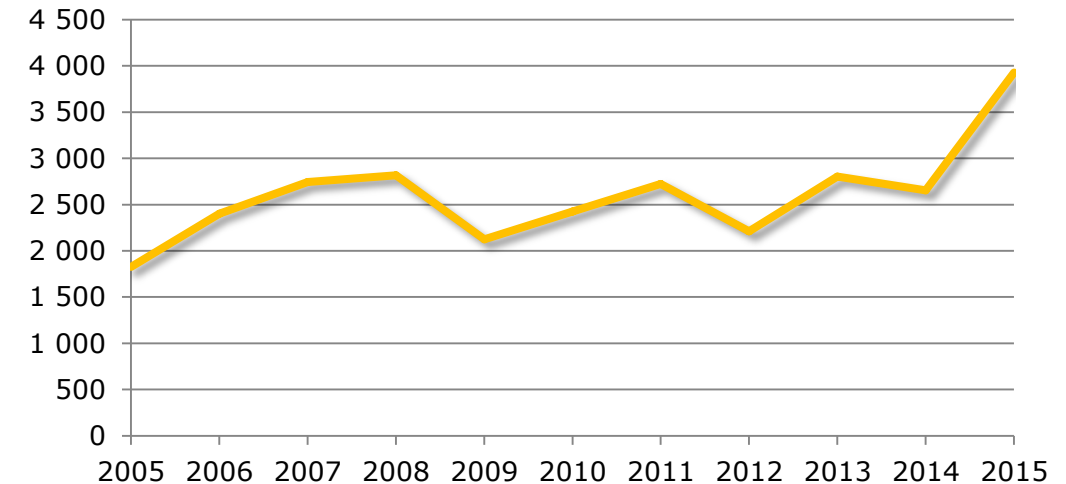


10. VAIKUTUKSET KUNTATALOUTEEN VÄESTÖNMUUTOKSET VANTAALLA

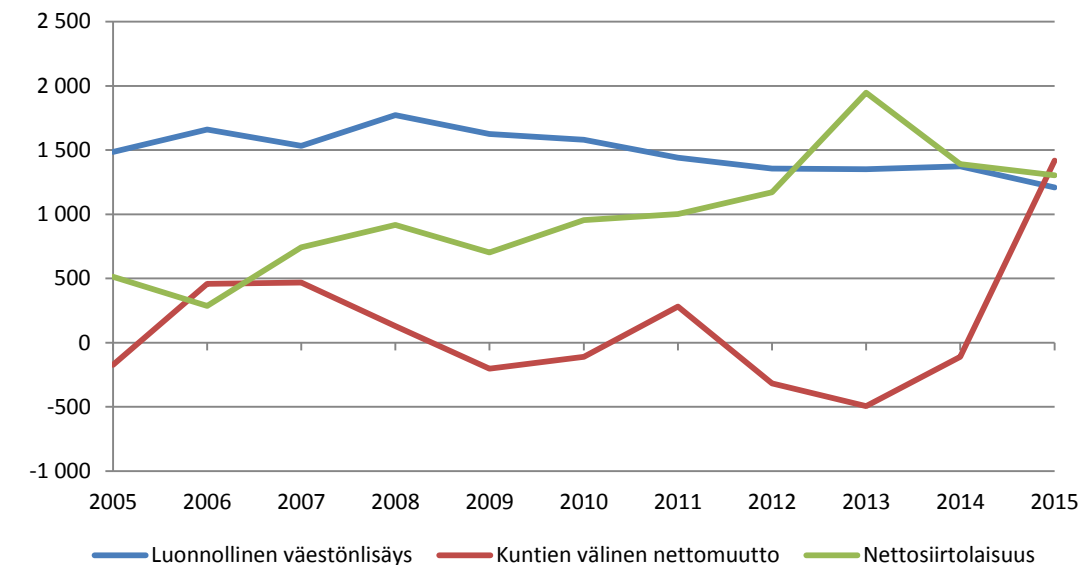
3/4

- Vantaan väestömäärä on kasvanut vuosina 2005-2015 noin 1800-4000 asukkaan vuosivauhdilla
- Väestönkasvun taustalla on ollut pääasiassa luonnollinen väestönlisäys (n. 1200-1800 / vuosi) sekä nettosiirtolaisuus (parhaimmillaan n. 2000 / vuosi).
- Vuonna 2015 erityisen suuren väestönlisäyksen Vantaa sai kuntien välisestä nettomuutosta (n. 1400 asukasta)

Väestönlisäys Vantaalla 2005-2015



Väestönmuutokset Vantaalla 2005-2015



10. VAIKUTUKSET KUNTATALOUTEEN

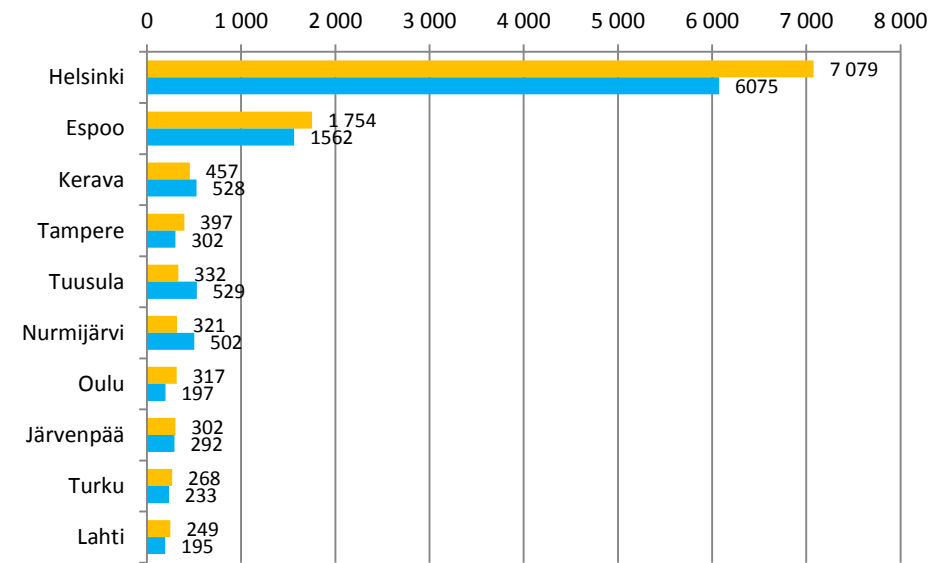
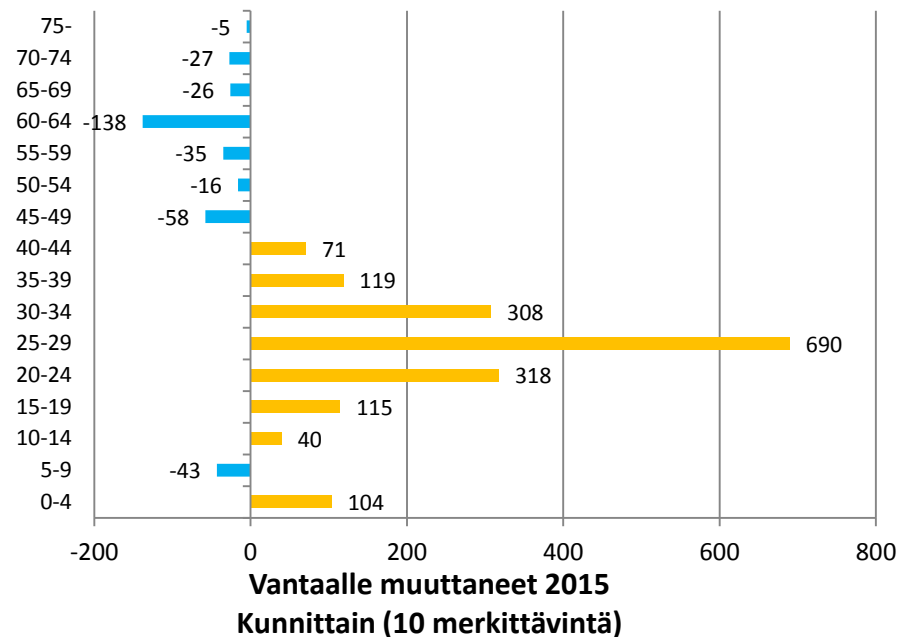
KUNTIEN VÄLINEN NETTOMUUTTO

2015

- Vuonna 2015 Vantaalle muutti 1 400 asukasta enemmän kuin Vantaalta muutti pois
 - Yhteensä Vantaalle muutti noin 15 700 asukasta
 - Nettomuuttona mitattuna Vantaalle muutti erityisesti 20-34 -vuotiaita, 45+ -ikäluokissa Vantaalta muutti asukkaita enemmän kuin Vantaalle muutti uusia
 - Suurin nettomuutto tuli Helsingistä (n. + 1000 asukasta)
 - PuuKivistön asukkaista 39 % olisi uusia vantaalaisia ja verotuloista vastaavasti 39 % olisi uusien vantaalaisten aikaansaamaa.

Vuonna 2015 muuttaneet	hlö	%
Vantaalle muista kunnista eli ulkoinen muutto	15 667	39
Vantaan sisäinen muutto	24 884	61
Muuttoliike yhteensä	40 551	100

Kuntien välinen nettomuutto Vantaa 2015 4/4



- Osa rakentajista harkitsee vakavissaan puukerrostalorakentamisen aloittamista.
- Useiden rakentajien mielestä tällä hetkellä puukerrostalorakentamisessa vain tilaelementtirakentaminen on taloudellisesti järkevää, osa toimijoista on suurelementtien kannalla.
- Kivistöä pidetään mahdollisena puurakentamisen alueena, alueen hintataso mahdollistaa hieman kalliimman puukerrostalorakentamisen.
- Puurakentamisen markkinaosuuden uskotaan lisääntyvän, noin 10 vuoden päästä jopa n. 10 % markkina-osuutta pidetään mahdollisena, Ruotsissa ja Norjassa markkinaosuus on tällä hetkellä noin 7 – 8 %.
- Aukkaiden ei uskota olevan valmiita maksamaan puukerrostalosta enempää kuin perinteisestä kerrostalosta. Yhden rakennusliikkeen selvityksen mukaan sijoittajat eivät usko vielä puukerrostalorakentamiseen.
- Yritykset näkevät puurakentamisen lisäävän yrityksen tunnettavuutta, parantavan imagoa.
- Asemakaavojen toivotaan mahdollistavan puukerrostalorakentamiseen. Koko ketjulla on kokemusta betonikerrostaloista. Asemakaavojen toivotaan olevan:
 - ✓ Rakennusaloiltaan joustavia, rakennuksen kiinnirakentaminen rakennusalaan vain yhdeltä tai kahdelta sivulta
 - ✓ Mahdollistavan puurakentamisen paksummat seinät kompensoimalla lisää rakennusoikeutta.
 - ✓ Kerrosluvut järkeviä puurakentamiseen, IV ... VIII.

11. HAASTATTELUIJEN TULOKSET

2/2

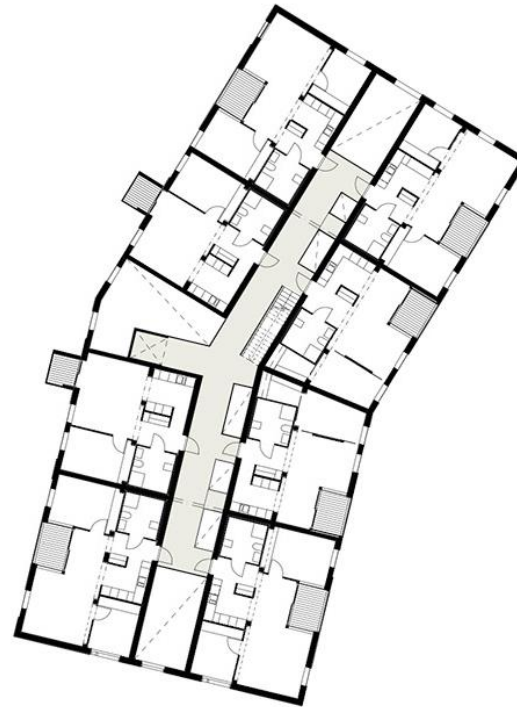
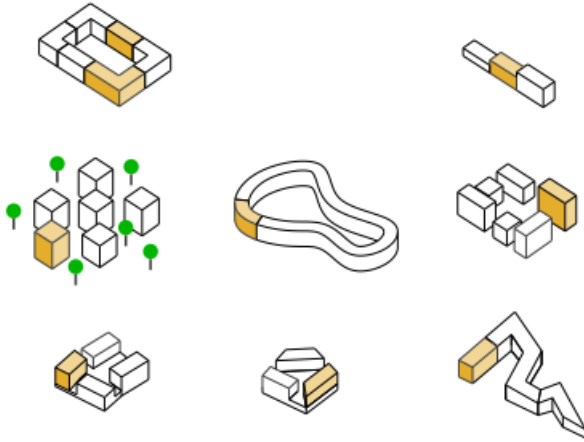
- Tilaelementtirakentamisessa puurakentamisen merkittävä hyöty on nopeus, puukerrostalorakentaminen häiritsee ympäristöä ja naapuristoa huomattavasti vähemmän kuin perinteinen betonisen talon rakentaminen. Nopeuden taloudellisessa hyödyntämisessä on vielä mahdollisuuksia.
- Puurakentamisen edistämisessä kunnilla merkittävä mahdollisuus.
- KHOn päätöksen mukaan kunnalla on maankäyttö- ja rakennuslain määrittämässä rajoissa oikeus päättää alueidensa käytön yksityiskohtaisesta järjestämisestä, rakentamisesta ja kehittämisestä myös yksityiskohtien osalta.
- Puurakentamisen ekologisuutta voidaan hyödyntää markkinoinnissa rajallisesti.
- Puurakentamisen toimijoita tulee olla lisää, Norjassa esimerkiksi elementtiasentajalla merkittävä rooli puukerrostalon osuuden kasvussa.
- Kivistön alueella on hyvä mahdollisuudet saada puukerrostalorakentamista merkittävässä määrin lähivuosien aikana, perustajaurakointi on lähdössä myös liikkeelle puukerrostalorakentamisessa. Vuokratuotantoa tehdään jo jonkin verran.

- Puukerrostalorakentamisesta kokemukset ovat yksittäisiä, lähinnä erillisiä koekohteita, toteutuneita kohteita on kuitenkin useita ja toimijoita ja puuosatoimittajia on useita
- Puukerrostalorakentamiseen on kiinnostusta ja sitä seurataan mielenkiinnolla
- Puurakentamisen edellytykset paranevat tuotannon kasvaessa Suomessa
- Tällä hetkellä puukerrostalorakentaminen on kalliimpaa kuin perinteinen betonikerrostalorakentaminen, tarkkoja lukuja on vaikea saada
- ”Sosiaalinen tilaus” puukerrostalojen rakentamiselle on olemassa, imago positiivinen
- PuuKivistössä auringon säteilyn hyödyntäminen on kannattavaa suurimmalla osalla kattopintoja
- Asemakaava kannattaa viimeistellä yhdessä puukerrostalotoimijoiden kanssa, tällöin monet käytännön asiat on mahdollista ottaa kaavoituksessa huomioon
- Puukerrostalorakentaminen on koko ajan muutostilanteessa, tilanne toteuttamisen alkaessa noin vuonna 2018 on muuttunut tämän päivän tilanteesta
- Puukerrostalorakentaminen Kivistöön suuressa mittakaavassa on mahdollista vuonna 2018
- Vantaan vuoden 2015 muuttoliikkeestä 39 % tuli Vantaan ulkopuolelta, PuuKivistöön tulee paljon uusia vantaalaisia veronmaksajia

12. YHTEENVETO

- Tilaelementtirakentaminen mahdollista useita rakennusten sijoittelua ja korttelirakennetta.
- Rakennuksen runkosyvyys käytettäessä tilaelementtejä voi olla perinteistä kerrostaloa hieman suurempi.
- Lamellimaisia taloja saadaan esimerkki kytkemällä pistetaloja yhteen. Vieressä alhaalla esimerkkinä Puukuokka Jyväskylässä, jossa lamellimaisuus on saatu aikaan kahdella toisiinsa kytketyllä pistetalolla.

©Reijo Sandberg



RAMBOLL

Lähde: StoroEnso, Building Systems by Stora Enso 3–8 Storey Modular Element Buildings

Lähde: www.puuinfo.fi

SUUNNITELMAN KEHITTÄMISPOTENTIALIA

- Luonnonmukaiset avoimet hulevesirakenteet tulisi suunnitella mahdollisimman helppohoitoisiksi ja lähes luonnontilaista vastaaviksi (ylläpidon kustannukset vs ei riittävästi ylläpitoa/taitoa siihen, toimintavarmuus eri tilanteissa).
- Puukerrostalon houkuttelevuutta voisi lisätä, jos talo sisältä suunniteltaisiin teknisesti niin, että sen elinkaarenaikainen ylläpito olisi helpompaa (esim. putkien uusiminen). Tällä on pieni hintavaikutus, mutta voisi lisätä kiinnostusta.
- Talot voitaisiin suunnitella myös mahdollisimman hyvin ilmastonmuutoksen ja tulvan kestäviksi, erityisesti koskee mahdollisia kellareita sekä alimman kerroksen lattiakorkoja.
- Pysäköinti on hallitseva elementti korttelin keskellä – saisiko sen keskeisestä sijainnista hyötyjä myös asukkaille? Viherkattoja viljelypuutarhoineen tai skeittipaikkoineen katolle, yhteistiloja ainakin torin/kadun varteen jne. Ulkonäöltään pysäköintitalon voisi suunnitella esteettiseksi, viherseinämää jne.

KUNINKAANTAMMEN VERTAILU, RAKENNUSLEHTI 18.11.2016 1/2

- Rakennusliike Reponen rakentaa parhaillaan Helsingin Kuninkaantammeen kahta betoni- ja kahta puukerrostaloa. Hankkeessa vertaillaan näiden materiaalien kustannuseroja. Tilaajina ovat A-Kruunu sekä Yrjö ja Hanna -säätö.
- VTT:n mukaan puukerrostalon hiilijalanjälki on rakennusaikana 20 % pienempi kuin samankokoisessa betonielementtitalossa. Sementin teossa vapautuu merkittävän paljon hiilidioksidia puun sitoessa sitä.
- Ero hiilijalanjäljessä kutistuu kuitenkin vain kahteen prosenttiin, jos mukaan otetaan rakennuksen koko elinkaari, käytön aikainen energiankulutus on lähes riippumaton runkomateriaalista. Juuri massiivitiilitalo on pärjännyt siinä parhaiten.
- Kuninkaantammen kustannusvertailu on vasta alkuvaiheessa, tulokset eivät ole vielä lopullisia.
- ”Kustannusvertailusta voi kuitenkin todeta sen, että betonikerrostalo on edullisempi puukerrostaloon verrattuna”, Mika Airaksela toteaa.
- Eroa aiheuttaa hänen mukaansa kolme tekijää: puukerrostalon vaatima **sprinklaus** ja **sääsuoja** sekä **suunnittelu**. Kukin näistä lisää puukerrostalon rakennuskustannuksia noin sadalla eurolla asuineliötä kohden. Suunnittelun hintaero johtuu siitä, että puurakenteiden suunnittelu on toistaiseksi työläämpää ja puun hallitsevia suunnittelijoita on vähän.

KUNINKAANTAMMEN VERTAILU, RAKENNUSLEHTI 18.11.2016 2/2

- Kuten tässäkin raportissa on todettu puukerrostalon etuna on nopeus. Rungon asennus on Airakselan Vantaan Kivistön puukerrostalokohteesta tekemänsä arvion mukaan puukerrostaloissa lähes kolmanneksen nopeampaa kuin betonisissa.
- Käytännössä eroa betonin hyväksi lisää se, että koko rakennusteollisuuden ketju on luotu betoni-rakentamisen varaan. Betonirakentamiseen on siten harjaannuttu aivan toisella tavalla kuin puurakentamiseen. Usein se tekniikka tulee edullisimmaksi, mikä hallitaan.
- Puuinfon toteuttaman kyselyn mukaan rakennuttajat, rakentajat ja suunnittelijat pitävät puukerrostalohankkeen toteutuksen keskeisinä esteinä aikaisemman kokemuksen puutetta, hankeosapuolten osaamista ja tiedonpuutetta puurakentamisen ratkaisuista ja ominaisuuksista.
- **Vesa Ijäksen** väitöstutkimuksessa (**Puukerrostalojen rakentamisen esteet ja mahdollisuudet**, Keskeisten suomalaisten rakentamis- ja kiinteistöalan sidosryhmien vertaileva asennemittaus, TTY, Tampere 2013) todettiin, että yksi puukerrostalohankkeen taloudellista riskiä lisäävistä tekijöistä on viranomaistoiminnan ennakoimattomuus. Toinen riski on se, että puurakentamisen koerakentamis-luonteen vuoksi, rakennusliike joutuu lähes poikkeuksetta ottamaan kokonaisvastuun hankkeesta. KVR-muodossa taloudellinen riski lankeaa ensisijaisesti rakennusliikkeelle.
- Kuten aikaisemmin on todettu vastuukysymys on yksi syy myös siihen, etteivät rakennusliikkeet ole lähteneet tekemään puukerrostaloja omassa gryndituotannossaan.

13. SELVITYKSEN LIITTEET

LIITE:

1. Rakennuskustannusten laskentamuistio, 4 sivua
2. Kortteli 23135, tavoitehintalaskelma, 10 sivua
3. Kortteli 23136, tavoitehintalaskelma, 10 sivua
4. Kortteli 23137, tavoitehintalaskelma, 14 sivua
5. Kortteli 23138, tavoitehintalaskelma, 4 sivua
6. Erillispientalot, tavoitehintalaskelma, 4 sivua
7. Infran kustannusarvio nimikkeittäin, kasvillisuusosa, 6 sivua

Selvitystä varten on erikseen haasteltu mm. seuraavia henkilöitä: Pasi Heikkonen, EKE; Antti Aaltonen, Antero Nuutinen, SRV; Mika Ukkonen, Vantaan Rakennusvalvonta; Timo Mantila, Lakea; Sami Typpö, StoraEnso; Kimmo Kuisma, Helsingin kaupunki.

