

KAUNIAISTEN KAUPUNKI

Elinkaarilaskelma, Kasavuoren koulu

Elinkaariraportti



Elinkaarikustannuslaskelma

Yhteenveto

Tässä asiakirjassa esitetään elinkaarikustannuslaskelmat Kauniaisten kaupungin Kasavuoren koulun neljälle laajennusvaihtoehdolle. Laskelma pohjautuu kohteesta laadittuun hankesuunnitelmaan (FCG 4.3.2022), sen perusteella arvioituihin rakennuskustannuksiin sekä laajennuksen suunnitelmiin. Elinkaaritarkastelussa huomioidaan kaikki kiinteistön omistamiseen ja sen käyttökunnossa pitämiseen liittyvät kustannukset 50 vuoden ajalta. Alla on esitettyä kohteelle laadittujen laajennusvaihtoehtojen elinkaaritarkastelun tulokset. Yhteenvetoon jälkeen eri osa-alueet on kuvattu yksityiskohtaisemmin. Tarkastellut vaihtoehdot olivat hankesuunnitelman mukaiset:

VE1	
Uudisrakennus	5 151 brm ²
Purkutyöt	900 brm ²
Korjaustyöt	1 363 m ²

VE2	
Uudisrakennus	5 768 brm ²
Purkutyöt	2 300 brm ²
Korjaustyöt	243 m ²

VE3a	
Uudisrakennus	8 205 brm ²
Purkutyöt	2 300 brm ²
Korjaustyöt	243 m ²

VE3b	
Uudisrakennus	7 990 brm ²
Purkutyöt	2 300 brm ²
Korjaustyöt	243 m ²

Näiden lisäksi tutkittiin eri runkomateriaalien ja energiajärjestelmien vaikutusta elinkaarikustannuksiin. Runkomateriaaleista tarkastelussa oli mukana betonirunko ja CLT-puurunko. Energiajärjestelmistä vaihtoehtoina tarkasteltiin kaukolämpö, maalämpö, lähdelämpö ja lähdelämpö aurinkopaneeleilla.

4.3.2022

Elinkaarikustannukset

Elinkaarikustannus mittaa rakennuksen aiheuttamia kustannuksia tontin hankinnasta rakennuksen purkuun. Eri aikoina syntyneet kustannukset yhteismitallisestaan nykyarvoon diskonttauskorolla. Laskenta huomioi rakennuksen kaikkien elinkaaren vaiheiden kustannukset sekä energiakustannusten nousun. Laskennan taustalla on eurooppalaisen CEN/ TC 350 – Sustainability of Construction Works -perheen elinkaarikustannusten puitestandardi EN 15643-4. Laskennassa on käytetty diskonttauskorkona 3 prosenttia ja energian hinnan nousuksi on asetettu 2 prosenttia vuodessa. Muut kustannukset on laskettu nykyhinnoin elinkaarilaskennan ohjeiden mukaisesti. Tarkastelujaksona on käytetty 50 vuotta.

A0-A5 Rakennuskustannukset

Vaiheet A0-A5 käsitellään yhtenä kokonaisuutena. Tähän vaiheeseen on sisällytetty rakennuskustannusten lisäksi mm. hankkeen suunnittelu-, projektinjohto- ja valvontakustannukset sekä liittymämaksut. Kustannusarvio perustuu laadittuun hankesuunnitelmaan ja sen pohjalta laadittuun kustannusarvioon. Kustannuksissa ei ole mukana mahdollisia väistötilakustannuksia. Kaikissa vaihtoehdoissa on energiajärjestelmänä lähdelämpö ja aurinkopaneelit sekä rakenteena CLT-runko.

VE1 yht.	23 771 000 €
VE2 yht.	25 218 000 €
VE3a yht.	35 208 000 €
VE3b yht.	34 404 000 €

Runkovaihtoehdot

Betonirakenteinen	-3 316 000 €
-------------------	--------------

B1 Käyttö

Tähän vaiheeseen kuuluvat isännöinti, vakuutukset ja turvallisuuspalvelut.

kaikki vaihtoehdot:	3,00 €/m ² /a
---------------------	--------------------------

4.3.2022

B2 Kunnossapito

Huolto- ja ylläpitopalvelut, mm. siivous, pintojen ja teknisten järjestelmien huolto. Lisäksi vaiheeseen kuuluvat tarkastukset ja muut toistuvat toimenpiteet esim. nuohous. VE1 muita suuremmat kustannukset johtuvat muita vaihtoehtoja suuremmasta vanhasta korjattavasta rakennusosasta.

VE1:	27,00 €/m ² /a
VE2:	25,00 €/m ² /a
VE3a:	25,00 €/m ² /a
VE3b:	25,00 €/m ² /a

B3 Korjaus

Ennakoimattomista rikkoutumisista johtuvat korjauskustannukset. Rikkoutumiset lisääntyvät laitteiden ja järjestelmien ikääntyessä. VE1 muita suuremmat kustannukset johtuvat muita vaihtoehtoja suuremmasta vanhasta korjattavasta rakennusosasta.

VE1:	5,00 €/m ² /a
VE2:	4,00 €/m ² /a
VE3a:	4,00 €/m ² /a
VE3b:	4,00 €/m ² /a

B4 Osien vaihto

Suunnitelluista rakennuksen osien vaihdoista ja korjauksista johtuvat kustannukset ja tähän liittyvät suunnittelu- ja valvontatehtävät. VE1 muita suuremmat kustannukset johtuvat muita vaihtoehtoja suuremmasta vanhasta korjattavasta rakennusosasta.

VE1:	7,00 €/m ² /a
VE2:	5,00 €/m ² /a
VE3a:	5,00 €/m ² /a
VE3b:	5,00 €/m ² /a

B5 Laajamittaiset korjaukset

Laajat peruskorjaukset ja -parannukset sekä rakennuksen käyttötarkoituksen muuntamisesta aiheutuvat kustannukset. Elinkaaren aikana myöhemmin tehtävät korjaukset.

VE1:	n. 1 000 €/m ²
VE2:	n. 800 €/m ²
VE3a:	n. 800 €/m ²
VE3b:	n. 800 €/m ²

4.3.2022

B6 Energian käyttö

Rakennukseen ostettava energia- ja polttoainekustannukset siirtomaksuineen. Tarkasteltujen vaihtoehtojen energiakulutustietoina on käytetty lämpöjärjestelmän elinkaarikustannusselvityksessä (FCG 4.3.2022) esitettyjä lähdelämpövaihtoehdon energiankulutuservoja.

kaikissa vaihtoehdoissa:

Lämmitysenergian hinta	0,08 €/kWh
Sähkön hinta	0,135 €/kWh

VE1:

Lämmitysenergian ominaiskulutus	17,99 kWh/m ² /a
Sähkön ominaiskulutus	65,7 kWh/m ² /a
Yhteensä	11,66 €/m ² /a

VE2:

Lämmitysenergian ominaiskulutus	3,48 kWh/m ² /a
Sähkön ominaiskulutus	76,5 kWh/m ² /a
Yhteensä	10,20 €/m ² /a

VE3a:

Lämmitysenergian ominaiskulutus	2,47 kWh/m ² /a
Sähkön ominaiskulutus	63,4 kWh/m ² /a
Yhteensä	10,10 €/m ² /a

VE3b:

Lämmitysenergian ominaiskulutus	2,54 kWh/m ² /a
Sähkön ominaiskulutus	63,4 kWh/m ² /a
Yhteensä	10,11 €/m ² /a

4.3.2022

Energiajärjestelmät

kaukolämpö, S3 sisäilmaluokka

Investointiero lähdelämpöön verrattuna	-655 000 €
Lämmitysenergian ominaiskulutus	94 kWh/m ² /a
Sähkön ominaiskulutus	51 kWh/m ² /a
Yhteensä	14,44 €/m ² /a

maalämpö, S3 sisäilmaluokka

Investointiero lähdelämpöön verrattuna	-304 000 €
Lämmitysenergian ominaiskulutus	7 kWh/m ² /a
Sähkön ominaiskulutus	73 kWh/m ² /a
Yhteensä	10,47 €/m ² /a

lähdelämpö, S2 sisäilmaluokka

Investointiero lähdelämpöön verrattuna	-100 000 €
Lämmitysenergian ominaiskulutus	7 kWh/m ² /a
Sähkön ominaiskulutus	73 kWh/m ² /a
Yhteensä	10,47 €/m ² /a

lähdelämpö + aurinkopaneelit, S2 sisäilmaluokka

Investointiero lähdelämpöön verrattuna	0 €
Lämmitysenergian ominaiskulutus	7 kWh/m ² /a
Sähkön ominaiskulutus	63 kWh/m ² /a
Yhteensä	9,12 €/m ² /a

B7 Veden käyttö

Puhtaan veden ostosta ja jäteveden käsittelystä syntyvät kustannukset.

kumpikin vaihtoehdot:

Veden ominaiskulutus	0,5 m ³ / m ² /a
Veden hinta	3,17 €/m ³
Yhteensä	2,02 €/m ² /a

C1-C4 Purkuvaihe

Rakennuksen purkaminen ja purkujätteen käsittely ja kuljetus. Maaperän ja tontin ennallistaminen hanketta edeltävälle tasolle ja valmiiksi seuraavaa käyttäjää varten.

kumpikin vaihtoehdot:

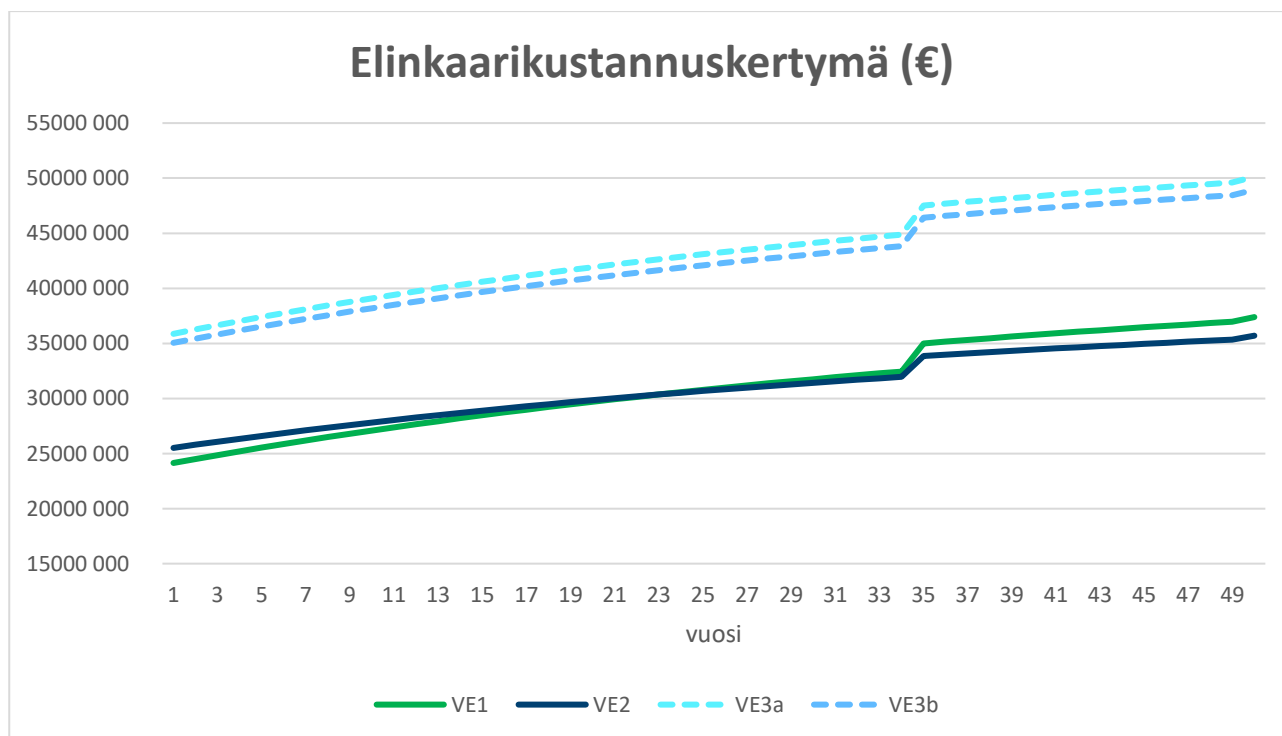
200 €/m²

4.3.2022

Tulokset

Alla olevissa taulukossa ja kuvaajassa esitetään vaihtoehtojen VE1, VE2, VE3a ja VE3b elinkaarikustannukset 50 vuoden tarkasteluajalta.

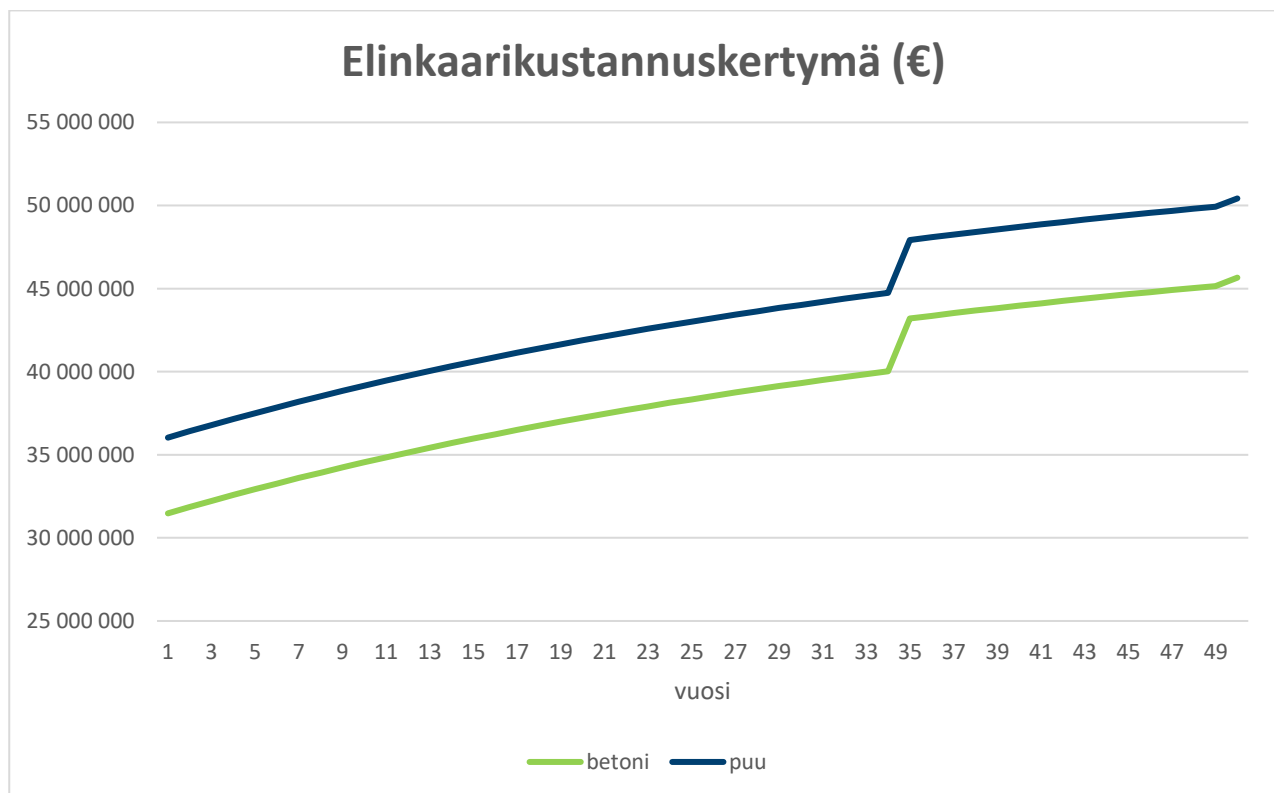
Elinkaarikustannus	VE1	VE2	VE3a	VE3b
A0-A5 Ennen käyttöä	23 771 000	25 218 000	35 208 000	34 404 000
B1 Käyttö	517 895	477 904	671 658	654 564
B2 Kunnossa-pito	4 661 058	3 982 536	5 597 150	5 454 704
B3 Korjaus	863 159	637 206	895 544	872 753
B4 Osien vaihto	1 208 423	796 507	1 119 430	1 090 941
B5 Laajat korjaukset	2 384 416	1 760 237	2 473 878	2 410 918
B6 Energia	3 325 461	2 221 488	3 056 989	2 984 283
B7 Vesi	347 853	320 992	451 130	439 649
C1-C4 Purkaminen	306 093	282 457	396 972	386 869
Yhteensä	37 385 359	35 697 328	49 870 751	48 698 680



4.3.2022

Alla olevissa taulukossa ja kuvaajassa esitetään eri runkovaihtoehtojen elinkaarikustannukset 50 vuoden tarkasteluajalta.

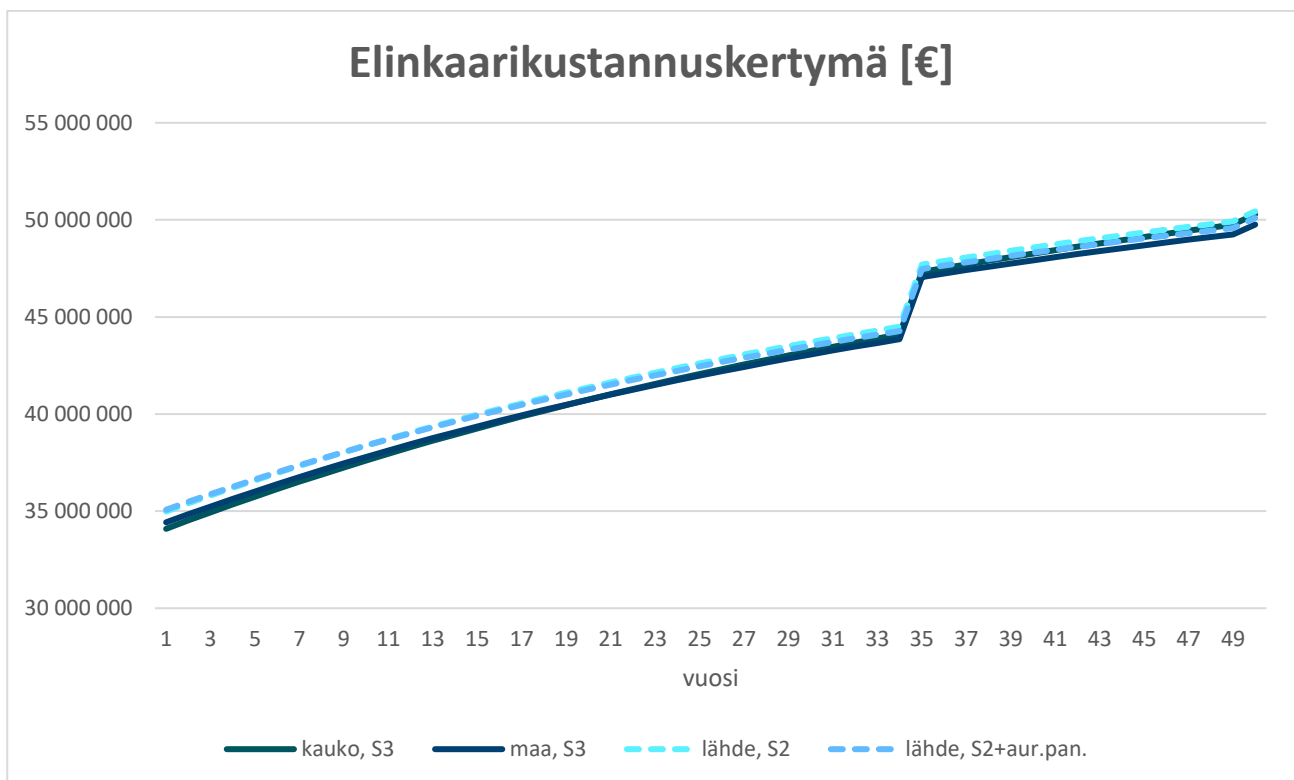
Elinkaarikustannus	betoni	puu
A0-A5 Ennen käyttöä	31 088 000	34 404 000
B1 Käyttö	654 564	654 564
B2 Kunnossa-pito	5 454 704	5 454 704
B3 Korjaus	872 753	872 753
B4 Osien vaihto	1 090 941	1 090 941
B5 Laajat korjaukset	3 013 648	3 013 648
B6 Energia	2 657 493	2 871 829
B7 Vesi	439 649	439 649
C1-C4 Purkaminen	386 869	386 869
Yhteensä	45 658 621	49 188 956



4.3.2022

Alla olevissa taulukossa ja kuvaajassa esitetään eri lämpöjärjestelmävaihtoehtojen elinkaarikustannukset 50 vuoden tarkasteluajalta.

Elinkaarikustannus	kaukolämpö, S3	maalämpö, S3	lähdelämpö, S2	lähde- lämpö+aur.pan- nel., S2
A0-A5 Ennen käyttöä	33 649 000	34 000 000	34 304 000	34 404 000
B1 Käyttö	654 564	654 564	654 564	654 564
B2 Kunnossa-pito	5 454 704	5 672 892	5 781 986	5 781 986
B3 Korjaus	872 753	872 753	872 753	872 753
B4 Osien vaihto	1 090 941	1 309 129	1 309 129	1 309 129
B5 Laajat korjaukset	3 013 648	3 013 648	3 013 648	3 013 648
B6 Energia	4 727 153	3 408 738	3 426 209	2 984 283
B7 Vesi	439 649	439 649	439 649	439 649
C1-C4 Purkamisen	386 869	386 869	386 869	386 869
Yhteensä	50 289 280	49 758 241	50 188 807	49 846 880



4.3.2022

Tampere 4.3.2022

Kunnioittaen

FCG Finnish Consulting Group Oy



Paavo Kero
Tuoteomistaja/Kustannus- ja elinkaarilaskenta
puh. 044 772 9001
paavo.kero@fcg.fi