



Kouluinvestointivaihtoehtojen elinkaarilaskenta palveluverkkosuunnittelun tukemiseksi

Boost Brothers Oy

11.4.2018, Petro Pöyhönen, Matti Sivunen, Eero Korpi

**BOOST
BROTHERS**

BOOST BROTHERS OY | Tuottavin tieto rakentamiseen | Rautatieläisenkatu 6, 00520 Helsinki, Finland | +358 (0)40 172 6707 | www.boostbrothers.fi

Tiivistelmä

Tausta

- Selvitys jatkoi Hyvinkään kaupungin tekemää palveluverkkotarkastelua. Selvityksen tarkoituksena oli tutkia Sivistystoimen tunnistamien kouluverkkovaihtoehtojen elinkaarikustannuksia

Tarkastellut vaihtoehdot

- **Vaihtoehto A:**

1. Sveitsin koulun perusparannus yläkouluksi ja Tapainlinnan koulun laajennus
2. Sveitsin koulun uudisrakennus yläkouluna ja Tapainlinnan koulun laajennus

- **Vaihtoehto B:**

1. Aseman koulun peruskorjaus alakouluksi ja Tapainlinnan koulun sekä Puolimatkan koulun laajennus
2. Aseman koulun uudisrakennus alakouluna ja Tapainlinnan koulun sekä Puolimatkan koulun laajennus

- Edellä mainituista vaihtoehdoista laskettiin 40 vuoden elinkaarilaskelma tilapalveluiden sekä sivistystoimen kanssa sovitun laskentatavan mukaisesti
- Molemmissa vaihtoehdoissa uudisrakentaminen on elinkaarikustannuksiltaan edullisempi vaihtoehto, ja siihen liittyy merkittävästi vähemmän teknisiä ja toiminnallisia riskejä

Sisällysluettelo

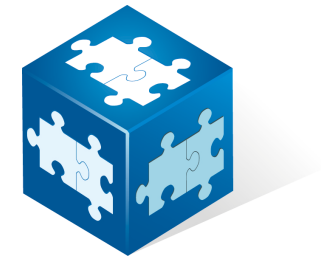
1. **Selvityksen sisältö ja tausta**
2. Investointikohteiden esittely
3. Elinkaarilaskennan tulokset

Projektin tavoitteena on tuottaa elinkaarikustannuslaskentatietoa Hyvinkään kaupungin sivistystoimen palveluverkkosuunnittelua varten

- **Tarkastelun vaiheet olivat seuraavat:**

1. Tutkittavien koulukiinteistöjen kunnon sekä investointitarpeen sekä investointien tavoitteiden arviointi (mm. kuntoluokka, peruskorjattavuus, mahdollisuudet tilamuutoksiin uuden oppimisen mukaisesti)
2. Investointikustannusten laskenta peruskorjaus- ja uudisinvestoinneille (korjaus- ja uudisrakentamiskonseptien määrittäminen)
3. Elinkaarilaskenta lopullisille investointivaihtoehdoille

- **Tähän raporttiin on koottu toteutetun elinkaarilaskennan tulokset tiivistetyssä muodossa**

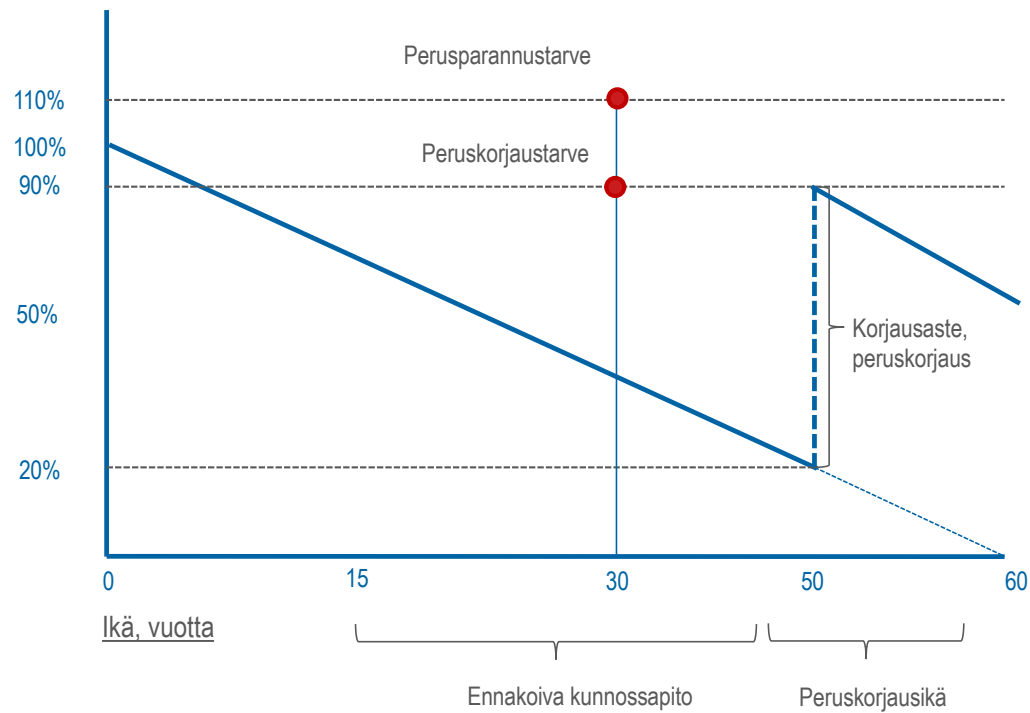


Palveluverkkosuunnittelun investointien suunnitteluprosessissa on tyypillisesti kolme vaihetta – tarkastelu on tehty vaiheesta kolme



Kuntotarkastelun lähtökohtana on rakennuksen suunniteltu pitoikä

Uudisrakennuksen arvo



- Rakennuksen kuluminen muodostuu rakennusosien (ikkunoiden, vesikaton...) kulumisesta
- Rakennusosien elinkaaritavoitteet vaihtelevat (esim. pinnat 12 vuotta, vesikatto 40 vuotta, ikkunat 35 vuotta)
- Selvitystä varten rakennusosien kunnot on arvioitu, jotta voidaan arvioida rakennuksen kuntoa ja elinkaaren vaihetta kokonaisuutena

Elinkaarilaskenta toteutettiin seuraaville, sivistystoimen tunnistamille, vaihtoehdoille

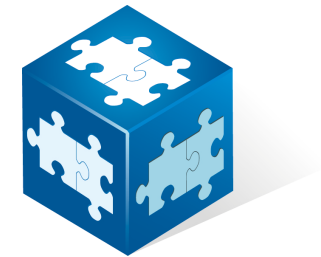
- **Vaihtoehto A:**

1. Sveitsin koulun perusparannus yläkouluksi ja Tapainlinnan koulun laajennus
2. Sveitsin koulun uudisrakennus yläkouluna ja Tapainlinnan koulun laajennus

- **Vaihtoehto B:**

1. Aseman koulun peruskorjaus alakouluksi ja Tapainlinnan koulun sekä Puolimatkan koulun laajennus
2. Aseman koulun uudisrakennus alakouluna ja Tapainlinnan koulun sekä Puolimatkan koulun laajennus

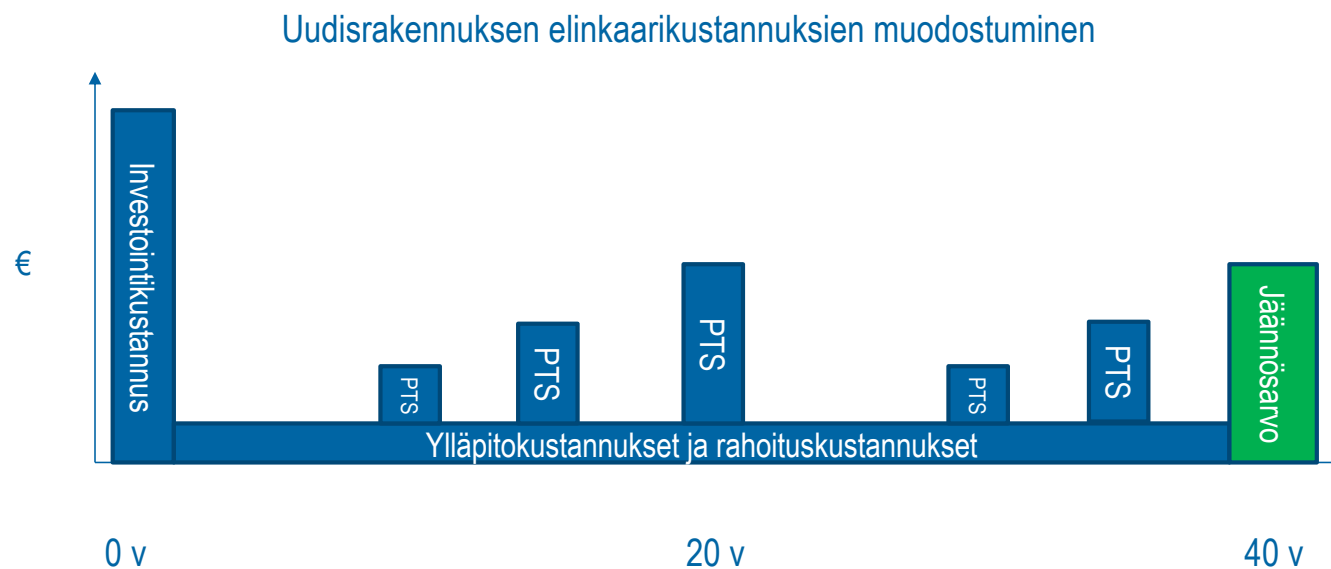
- **Edellä mainituista vaihtoehdoista laskettiin 40 vuoden elinkaarilaskelma tilapalveluiden sekä sivistystoimen kanssa sovitun laskentatavan mukaisesti**



Uudisinvestoinnit ja korjausrakentamisinvestoinnit eroavat merkittävästi toisistaan sekä laadullisista että teknisistä näkökulmista

	Uudisinvestoinnit	Korjausrakentaminen
Toiminnallisuus	<ul style="list-style-type: none"> Rakennuksen tilaratkaisu voidaan räätälöidä uuden oppimisen tilaratkaisuiden mukaan 	<ul style="list-style-type: none"> Rakennuksen olemassa oleva muoto ja rakenneratkaisut rajoittavat tilaratkaisua Uuden oppimisen mukainen moderni opetustila usein haastava toteuttaa Rakennuksen historialliset arvot voivat parantaa käyttäjäkokemusta
Kustannustaso	<ul style="list-style-type: none"> Tilatehokkuus tavanomaisesti parempi kuin korjausrakentamisessa Rakennuksen laatutaso huomattavasti korkeampi kuin korjausrakentamisessa (esim. energiatehokkuus, rakenteiden varmuus). Laatutason kasvu nostaa investointikustannuksia, mutta parantaa käytettävyyttä ja vähentää ylläpidon aikaisia kustannuksia 	<ul style="list-style-type: none"> Tilatehokkuus riippuvainen olemassa olevasta muodosta ja rakenneratkaisuista Investointikustannus neliötä kohden edullisempi kuin uudisrakentamisessa Ylläpidon aikaiset kustannukset tavanomaisesti kalliimpia kuin uudisrakentamisessa
Elinkaaridote	<ul style="list-style-type: none"> 50 vuoden päästä laaja peruskorjaus Rungon tavoitteellinen ikä vähintään 100 vuotta investoinnista 	<ul style="list-style-type: none"> 25 vuoden päästä laaja peruskorjaus Rungon käyttöiästä tavanomaisesti puolet käytetty peruskorjauksen yhteydessä
Riskit	<ul style="list-style-type: none"> Uudisrakentamiselle tavanomaiset 	<ul style="list-style-type: none"> Merkittävät riskit korjauksen onnistumisessa etenkin sisälman osalta Epävarmuus liittyen oppilaspaikkamäärään

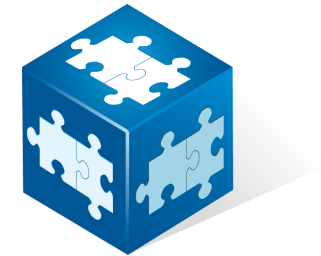
Elinkaarikustannus kattaa rakennuksen kaikki tarkasteluhetkellä tiedossa olevat kustannukset suunnittelusta jäännösarvoon



PTS = pitkän tähtäimen suunnitelman mukaiset korjaustoimenpiteet

Laskennassa käytetty metodiikka

- **Laskenta perustuu Green Building Council Finlandin (GBCF) elinkaarikustannusmittarin laskentaohjeeseen**
 - Mittarin taustalla on eurooppalaisen CEN/ TC 350 – Sustainability of Construction Works -perheen elinkaarikustannusten puitestandardi EN 15643-4
 - Laskennan tarkastelujakso on 40 vuotta
 - GBCF-laskentaohjetta on sovellettu seuraavin osin: laskennassa oletettu 2% inflaatio
- **Elinkaarilaskennan parametrit käytiin läpi Tilapalveluiden sekä Sivistystoimen kanssa järjestetyssä työpajassa, ja täydennettiin laskentaa varten**
- **Lopuksi vaihtoehdoille toteutettiin EN 15643-4 –standardin laskentaohjeen periaatteiden mukaisesti herkkyystarkastelu**



Laskennan tärkeimmät lähtöoletukset

vuosi	0	1	2	3
KASSAVIRTA				
Investoinnit				
Uudisrakentaminen				
Korjausinvestoinnit	-	11 000 000 €		
PTS-korjaukset				
Purkukustannukset				
Ylläpito ja käyttökustannukset				
Energia-kustannukset	-	81 098 €	-	84 829 €
Muut ylläpitokustannukset	-	186 894 €	-	190 632 €
				88 731 €
				194 444 €
Rahoituskulut				
Laina 1				
Lyhennys	-	1 100 000 €	-	1 100 000 €
Korko	-	198 000 €	-	178 200 €
Laina		11 000 000 €		158 400 €
Laina 2				
Lyhennys				
Korko				
Laina				
Jäännösarvot				
Rakennuksen arvo				
Laina 1				
Laina 2				
Vuotuiset kustannukset yhteensä	- €	1 565 992 €	-	1 553 660 €
Nykyarvo	- €	1 520 381 €	-	1 464 474 €
				1 541 575 €
				1 410 760 €
Kokonaiskustannusten nykyarvo	-	23 540 694 €		
Keskimääräinen vuosikustannus	-	588 517 €		
Vuosikustannus/oppias	-	1 569 €		
Eiinkaankustannus/oppias	-	62 775 €		
Vuosikustannus/hum2	-	146 €		
Eiinkaankustannus/hum2	-	5 840 €		
PÄÄOMA				
Rakennuksen arvo	11 000 000 €	10 769 000 €	10 538 000 €	10 307 000 €
Rakennuksen nykyarvo	11 000 000 €	10 455 340 €	9 933 076 €	9 432 365 €
Laina 1				
Lainan jäljelläoleva määrä	-	11 000 000 €	-	9 900 000 €
Lainan nykyarvo	-	11 000 000 €	-	9 611 650 €
				8 800 000 €
				8 294 844 €
				7 700 000 €
				7 046 591 €
Laina 2				
Lainan jäljelläoleva määrä				
Lainan nykyarvo				
Pääoma yhteensä	- €	869 000 €	1 738 000 €	2 607 000 €
Pääoman nykyarvo	- €	843 689 €	1 638 232 €	2 385 774 €

• Laskennassa huomioidut investoinnit

- Peruskorjaus/parannus- ja uudisinvestoinnit, PTS-investoinnit elinkaaren aikana

• Ylläpitokustannukset

- Kaikki rakennuksen ylläpitoon liittyvät kustannukset, mm. energia, vesi, puhtaanapito, hoito ja huolto, ennakoimaton kunnossapito.

• Investointien rahoituskulut

- 1,8% marginaali, 10 vuoden lyhennys, lainaa lyhennetään kerran vuodessa (Tilapalveluilta saadut lähtötiedot)

• Rakennusten jäännösarvot

- Rakennuksen vuosikuluma 2,1%
 - Vastaa rakennuksen 80 %:n arvon laskua 50 vuoden aikana
- Uudiskohteella jäännösarvo laskentajakson päättyessä, peruskorjauskohteella ei jäännösarvoa

• Muut laskentaoletukset

- Yleinen inflaatio 2% (EKP:n keskipitkän aikavälin inflaatiotavoite)
- Energian hinnan inflaatio
 - 4,6 % vuosille 1 – 10, noin vuoteen 2030 asti (GBCF-laskentaohje)
 - 2 % vuodesta 11 eteenpäin
- Diskonttaus korko 3% (GBCF-laskentaohje)

Ylläpitokustannukset

- Ylläpitokustannukset on laskennassa jaettu kahteen eri ryhmään, energiakustannuksiin ja muihin ylläpitokustannuksiin, erilaisen odotetun inflaatiokehityksen vuoksi
- Ylläpitokustannukset kohteille on arvioitu kahdella eri tapaa, perustuen Haahtelan TAKU-ohjelmiston antamaan kustannustasoon sekä Tilapalveluilta saatuihin nykyisten rakennusten toteutuneisiin kustannuksiin
- **Vanhojen rakennusten toteutuneet energiakustannukset olivat pääosin Haahtelan mukaista kustannustasoa korkeammat, mikä todennäköisesti johtuu vanhojen rakennusten nykyaikaista heikommasta energiatehokkuudesta**
 - Korjattavien ja laajennuskohteiden laskennassa käytetyt energiakustannukset perustuvat näihin toteutuneisiin kustannuksiin, koska niiden katsotaan olevan merkittävästi riippuvaisia nykyisten rakennusten yleisominaisuuksista
 - Uudiskohteille on käytetty Haahtelan mukaisia arvoja
- **Muiden ylläpitokustannusten kohdalla toteutuneet kustannukset olivat järjestelmällisesti alhaisempia kuin Haahtelan mukainen hintataso**
 - Eron on katsottu johtuvan järjestelmällisesti toteutetusta alhaisemmasta ylläpidon tasosta Haahtelan kustannustasoon verrattuna
 - kaikille kohteille on käytetty laskennassa tätä toteutumiin pohjaavaa hintatasoa

PTS-korjaustoimenpiteet

- **PTS-korjaustoimenpiteet toteutetaan 20 vuoden syklissä siten, että korjaustoimenpiteet ajoittuvat 10, 15 ja 20 vuoden kohdalle**
 - 20 vuoden kohdalla tehdyn korjauksen jälkeen sykli alkaa alusta
 - Myös isompien korjausinvestointien tai uudisrakentamisen jälkeen sykli alkaa alusta
- **Merkittävimmät PTS-korjausten kustannuserät**
 - 10-vuotiskorjaukset
 - **Korjattavat osat:** IT-, hälytys ja valvontajärjestelmät; kosteiden tilojen pinnat (sis. laatoitukset), suihkut ja hanat, alakaton levyrakenteet, ovien heloitus, valaisimet, pihan pintarakenteet
 - Kokonaiskustannustaso 90 € / hum²
 - 15-vuotiskorjaukset
 - **Uusittavat osat:** Keittiölaitteet, termostaattiventtiilit, elementtien saumat
 - kokonaiskustannustasotaso 145 € / hum²
 - 20-vuotiskorjaukset
 - **Uusittavat osat:** seinäpintojen maalaus ja saumaus, lattiapintojen muovimatot uusiminen, ilmanvaihtopuhaltimet, jäähdytys- ja kylmätekniikka, lämmönsiirtimet, suihkut ja hanat, valaisimet
 - kokonaiskustannustasotaso 460 € / hum²

Sisällysluettelo

1. Selvityksen sisältö ja tausta
- 2. Investointikohteiden esittely**
3. Elinkaarilaskennan tulokset

Vaihtoehto A1: Sveitsin koulun perusparannus yläkouluksi ja Tapainlinnan koulun laajennus

Sveitsin koulun perusparannus

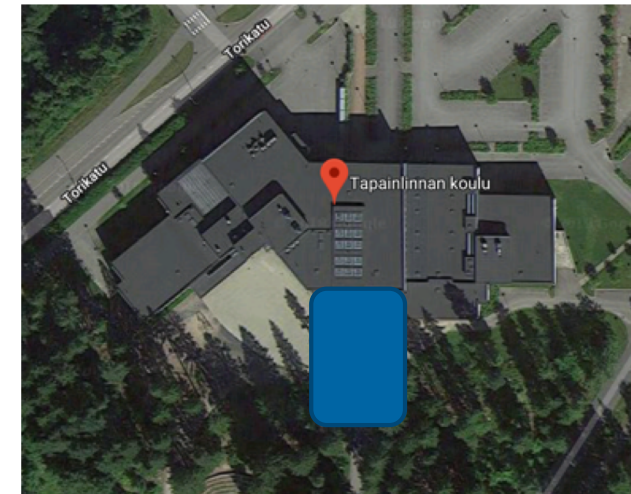
- Koulussa 5 sarjaa, 15 opetusryhmää ja 375 oppilaspaiikkaa, todennäköinen oppilasmäärä käytön aikana 300 – 330
- Korjausaste 105%, tilamuutokset mahdollisia
 - Verrattuna lukioon ja alakouluun, yläkoulun aineluokkatarve on suurempi
 - Kellaritilaa ei käytännössä kannata muuttaa opetustiloiksi tilojen matalan huonekorkeuden ja sisäilmariskien takia
 - Tilatehokkuus yläkouluratkaisussa olisi 10,7 hu2/oppilas, mitä voidaan pitää hyvänä ottaen huomioon kellarin suppeat käyttömahdollisuudet
- Siivissä olevien luokkien väliset väliseinät mahdollistavat tilamuutoksia
 - Siipien pitkittäinen muoto voi aiheuttaa ongelmia tilojen sijoittelulle
- Elinkaariodote peruskorjatulle kohteelle noin 25 vuotta, jonka jälkeen merkittävät investoinnit todennäköisiä



Vaihtoehto A1: Sveitsin koulun perusparannus yläkouluksi ja Tapainlinnan koulun laajennus

Tapainlinnan koulun laajennus

- Laajennukselle tunnistettiin kolme vaihtoehtoa, joista teknisesti ja toiminnallisesti paras on sijoittuminen rakennuksen eteläpuolelle (ks. viereinen kuva)
- Laajennuksen perustiedot:
 - Laajuus noin 650 m²
 - Tilat kuudelle (6) opetusryhmälle, käytävät, sosiaalitilat sekä tekniikkatilat
- Laajennuksen lyhyt kuvaus
 - Rakennusta laajennetaan etelään 1. ja 2. kerroksessa aulan kohdalta ja käytävät uusiin opetustiloihin aulan laajennuksesta
 - Olemassa olevan porrashuoneen sijainti palvelee laajennusosaa hyvin
 - Molemmissa kerroksissa kolme luokkaa ja käytävä sekä opetusvälinevarasto, yksi luokista fysiikka/kemia aineopetusluokka
 - Sijainti on toiminnan kannalta optimaalinen muiden aineluokkien läheisyyden vuoksi

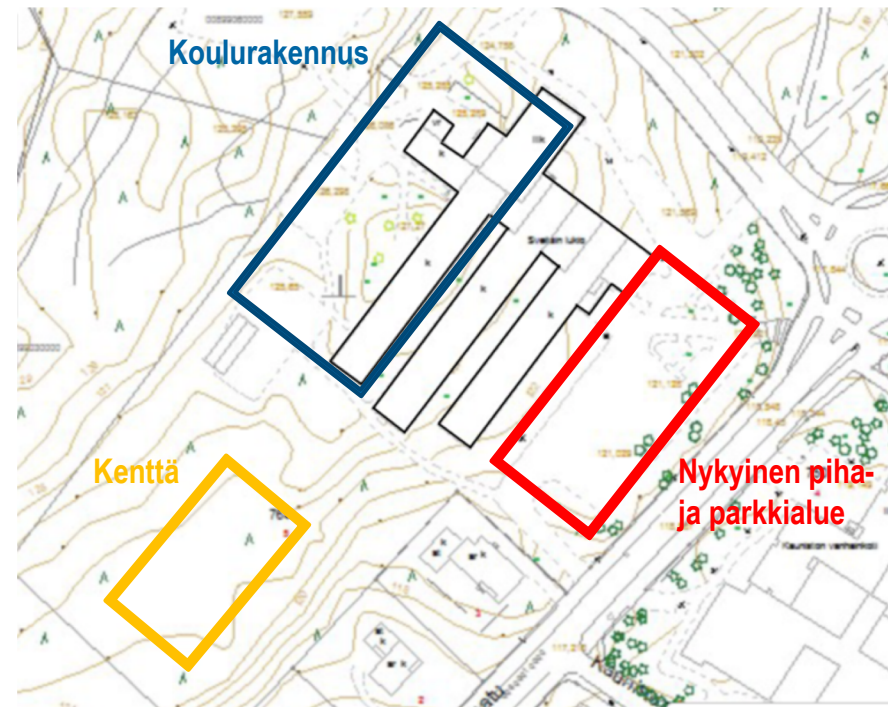


Kuva: laajennuksen todennäköinen sijainti

Vaihtoehto A2: Sveitsin koulun uudisrakennus yläkouluna ja Tapainlinnan koulun laajennus

Sveitsin yläkoulun uudisrakennus

- **Uudisrakennuksen perustiedot:**
 - Laajuus noin 4000 m²
 - Koulussa 5 sarjaa, 15 opetusryhmää ja 375 oppilaspaiikkaa, käytön aikana 300 – 340 oppilasta
- **Kustannuslaskennassa otettu huomioon uuden oppimisen mukaiset vaatimukset**
 - Rakennus voidaan jakaa tila-alueisiin, jotka palvelevat eri opetuskokonaisuuksia (esim. luonnontieteet, kielten opetus, jne.)
 - Eriyttäminen on toteutettu esimerkiksi aulatilaa yhdistettävillä luokkatiloilla tai erillisillä huoneilla
 - Käytävätiloja usein mahdollista hyödyntää opetuksessa
- **Mahdollinen urheilukenttä ei sisälly laskettuun investointikustannukseen**
- Tapainlinnan laajennus kuten aikaisemmassa



Kuva: koulurakennuksen mahdollinen sijoittuminen tontille

Vaihtoehto B1: Aseman koulun peruskorjaus ja Tapainlinnan koulun sekä Puolimatkan koulun laajennus

Aseman koulun peruskorjaus

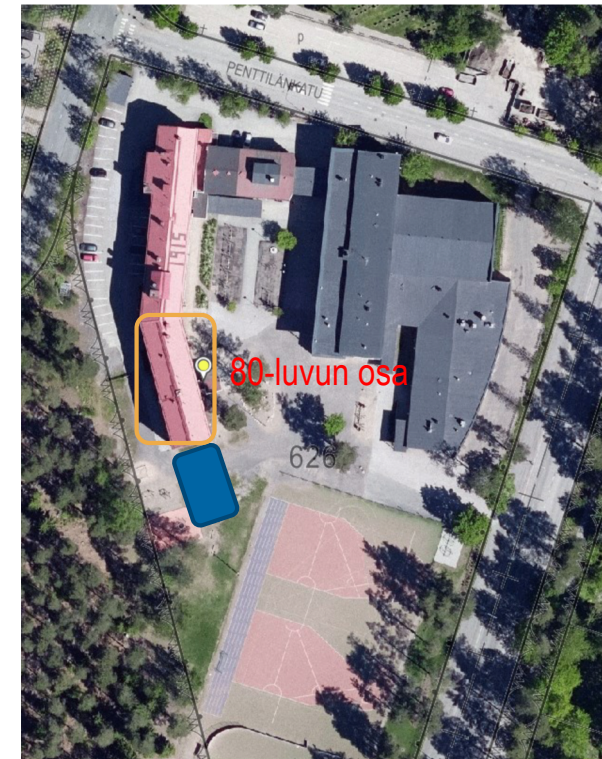
- **Rakennuksen korjausaste 95%, tilamuutokset eivät mahdollisia**
 - Rakennuksen massoittelemalla ei mahdollista uuden oppimisen mukaista soluratkaisua rakennuksen muodosta johtuen
 - Nykyaikaisessa oppimisessa hyödynnetään kaikkia tiloja – myös käytäviä. Käytävien hyödyntäminen Aseman koululla opetustilana on haastavaa, koska käytävät ovat melko kapeita ja niiden kautta kuljetaan ensimmäisessä ja toisessa kerroksessa rakennuksen päissä sijaitseviin erikoisluokkiin
- **Kapasiteetti korjauksen jälkeen 450 alakoulun perusopetuksen oppilaspaiikkaa sekä 24 esiopetuksen oppilaspaiikkaa, käytön aikana 370 – 420 oppilasta (sisältäen esiopetuksen)**
- **Elinkaaridote peruskorjatulle kohteelle noin 25 vuotta, jonka jälkeen merkittävät investoinnit todennäköisiä**



Vaihtoehto B1: Aseman koulun peruskorjaus ja Tapainlinnan koulun sekä Puolimatkan koulun laajennus

Puolimatkan koulun laajennus

- Laajennukselle tunnistettiin kaksi vaihtoehtoa, joista teknisesti ja toiminnallisesti paras on sijoittuminen 80-luvun rakennuksen eteläpuolelle (ks. viereinen kuva)
- Laajennuksen perustiedot:
 - Laajuus noin 875 m²
 - Tilat kahdeksalle (8) opetusryhmälle, käytävät, sosiaalitilat sekä tekniikkatilat
- Laajennuksen lyhyt kuvaus
 - Rakennusta laajennetaan etelään 1., 2. ja 3. kerroksessa käytävien kohdalta
 - Laajennukseen laskettu porrashuone rakennuksen päähän
- Laajennuksen elinkaaren pituuteen liittyy merkittävä riski, koska laajennus liitetään 80-luvun osaan
 - Jos 80-luvun laajennus päätetään korvata uudisrakennuksella esimerkiksi 20 vuoden päästä, joudutaan laajennuksesta luultavasti luopumaan

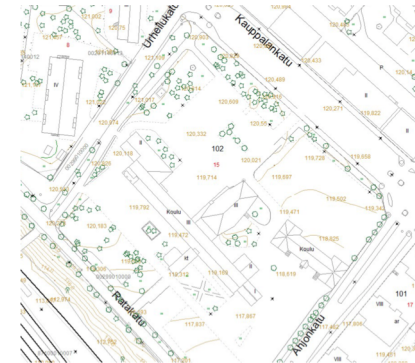


Vaihtoehto B2: Aseman koulun uudisrakennus ja Tapainlinnan koulun sekä Puolimatkan koulun laajennus

Aseman koulun uudisrakennus

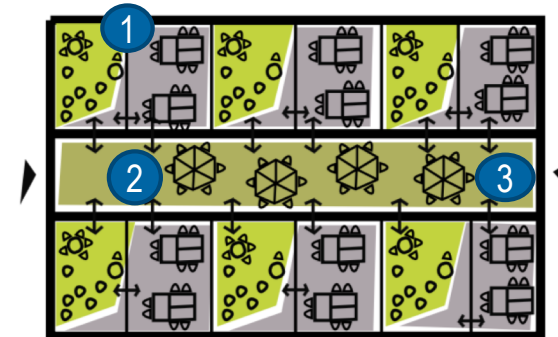
- **Uudisrakennuksen perustiedot:**

- Laajuus noin 4500 hum2, 9 hum2/oppilas
- Koulussa 3 sarjaa, 18 opetusryhmää eli 450 perusopetuksen alakoulun oppilaspaikkaa
- Investointi sisältää 2 esiopetuksen ryhmää eli 48 esiopetuksen oppilaspaikkaa
- Käytön aikana 400 – 450 oppilasta (sisältäen esiopetuksen)



- **Kustannuslaskennassa otettu huomioon uuden oppimisen mukainen soluratkaisu, jossa osa käytävistä on hyödynnettävissä opetuskäyttöön**

- Rakennus voidaan jakaa tila-alueisiin, jotka palvelevat eri luokka-asteita (esim. Esi-1, 2-3, jne.), jokaisella ryhmällä omat luokkatilansa
1. Kaksi luokkaa yhdistettävissä toisiinsa
 2. Eriyttäminen on toteutettu esimerkiksi aulatilaan yhdistettävillä luokkatiloilla tai erillisillä huoneilla
 3. Käytävtiloja usein mahdollista hyödyntää opetuksessa
- Vaatteiden säilytysratkaisu keskitetty tai solukohtainen



Kuvan lähde: Julianna Nevari, Oivaltamo, avautuva oppimistila (2013)

Sisällysluettelo

1. Selvityksen sisältö ja tausta
2. Investointikohteiden esittely
3. **Elinkaarilaskennan tulokset**

Elinkaarilaskenta toteutettiin kolmessa vaiheessa

1. Investoinnin tavoitteellinen elinkaarikustannus

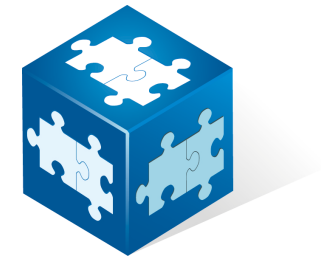
- Ensimmäisessä vaiheessa elinkaarikustannus laskettiin kullekin kohteelle yhdessä sovituin laskentaparametrein
- Laskennan lopputulos kuvaa parasta mahdollista käsitystä elinkaarikustannusten tasosta lasketuissa tapauksissa

2. Investointien herkkyystarkastelu

- Eri vaihtoehdot ovat riskitasoltaan erilaisia. Tästä syystä niiden toteutumisen todennäköisyyttä haluttiin arvioida herkkyystarkastelulla.
- Herkkyystarkastelussa kullekin investoinnille laadittiin minimi- (pienin mahdollinen kustannustaso), normaali- (asiantuntijakäsityksen mukaan todennäköisin kustannustaso) ja maksimiskenaario (kallein mahdollinen kustannustaso) kustannusten osalta
- Laskennan lopputulos kuvaa vaihtelua, joka on mahdollinen. Skenaariot luotiin toteutuneiden hankkeiden perusteella.

3. Investoinnin odotusarvon laskeminen

- Kolmannessa vaiheessa skenaarioiden (min, norm, max) perusteella laskettiin investoinnin odotusarvo
- Laskennan lopputulos kuvaa investointivaihtoehdon laskennallista riskitasoa



Yhteenveto investointien tavoitteellisista elinkaarikustannuksista

- **Vaihtoehto A:**

1. Sveitsin koulun perusparannus yläkouluksi ja Tapainlinnan koulun laajennus (525 yläkoulun oppilaspaikkaa)
 - Elinkaarikustannusarvio on **32 500 000 €** (1550 € /oppilaspaikka / vuosi)
2. Sveitsin koulun uudisrakennus yläkouluna ja Tapainlinnan koulun laajennus (525 yläkoulun oppilaspaikkaa)
 - Elinkaarikustannusarvio on **27 400 000 €** (1300 € /oppilaspaikka / vuosi)

- **Vaihtoehto B:**

1. Aseman koulun peruskorjaus alakouluksi ja Tapainlinnan koulun sekä Puolimatkan koulun laajennus (24 esiopetuksen + 450 alakoulun + 350 yläkoulun oppilaspaikkaa = 824 oppilaspaikkaa)
 - Elinkaarikustannusarvio on **45 900 000 €** (1390 € /oppilaspaikka / vuosi)
2. Aseman koulun uudisrakennus alakouluna ja Tapainlinnan koulun sekä Puolimatkan koulun laajennus (48 esiopetuksen + 450 alakoulun + 350 yläkoulun oppilaspaikkaa = 848 oppilaspaikkaa)
 - Elinkaarikustannusarvio on **35 000 000 €** (1030 € /oppilaspaikka / vuosi)

- **Herkkyystarkastelun avulla elinkaarikustannuslaskennan periaatteita kehitettiin siten, että kaikkien yllä olevien skenaarioiden toteutumistodennäköisyydet ovat yhtä suuria, toisin sanoen niin, että yllä olevien skenaarioiden kustannusriskit ovat yhtä suuret**

Skenaarioasettelun yleisperiaate

- Minimi- eli edullisimmassa skenaariossa rakennuksen elinkaari pystytään hyödyntämään loppuun, ja elinkaaren aikainen investointitaso on matala
- Normaaliskenaarioissa elinkaaren aikana rakennuksiin tehdään ennakoivan kunnossapidon vaatimat investoinnit (korjauskohteissa peruskorjaukset) ja saavutetaan rakennuksen suunniteltu pitoikä
- Maksimi- eli kalleimmassa skenaarioissa kohteesta joudutaan luopumaan ennen suunnitteluikätaivoitetta

Koulukohtainen skenaarioasettelu

- **Sveitsin koulun perusparannus yläkouluksi**

- **MIN:** 20 vuoden kohdalla pienempi peruskorjaus; PTS-korjaukset läpi elinkaaren; jakson lopussa ei jäännösarvoa
- **NORM:** 25 vuoden kohdalla uusi perusparannus; PTS-korjaukset läpi elinkaaren; ei jäännösarvoa
- **MAX:** Nykyisen rakennuksen purku ja uudisrakennus 15 vuoden kohdalla; PTS-korjaukset läpi elinkaaren; jäännösarvo jakson lopussa

- **Sveitsin uudisrakennus:**

- **MIN:** Ei korjaustoimenpiteitä; jäännösarvo jakson lopussa
- **NORM:** PTS-korjaukset läpi elinkaaren; jäännösarvo jakson lopussa
- **MAX:** PTS-korjaukset läpi elinkaaren; purku jakson lopussa

- **Aseman koulun peruskorjaus**

- **MIN:** 20 vuoden kohdalla pienempi peruskorjaus; PTS-korjaukset läpi elinkaaren; jakson lopussa ei jäännösarvoa
- **NORM:** 25 vuoden kohdalla uusi alkuperäistä vastaava peruskorjaus; PTS-korjaukset läpi elinkaaren; ei jäännösarvoa
- **MAX:** Nykyisen rakennuksen purku ja uudisrakennus 15 vuoden kohdalla; PTS-korjaukset läpi elinkaaren; jäännösarvo jakson lopussa

Koulukohtainen skenaarioasettelu

- **Aseman koulun uudisrakennus**

- **MIN:** Ei korjaustoimenpiteitä; jäännösarvo jakson lopussa
- **NORM:** PTS-korjaukset läpi elinkaaren; jäännösarvo jakson lopussa
- **MAX:** PTS-korjaukset läpi elinkaaren; purku jakson lopussa

- **Tapainlinnan koulun laajennus**

- **MIN:** Ei korjaustoimenpiteitä; jäännösarvo jakson lopussa
- **NORM:** Peruskorjaus muun rakennuksen yhteydessä 30 vuoden kohdalla; PTS-korjaukset läpi elinkaaren; jäännösarvo jakson lopussa
- **MAX:** 30 vuoden kohdalla purku ja uudisrakennus; PTS-korjaukset läpi elinkaaren; uudisrakennuksella jäännösarvo jakson lopussa

- **Puolimatkan koulun laajennus**

- **MIN:** Ei korjaustoimenpiteitä, jäännösarvo jakson lopussa
- **NORM:** Peruskorjaus muun rakennuksen yhteydessä 20 vuoden kohdalla; PTS-korjaukset läpi elinkaaren; jäännösarvo jakson lopussa
- **MAX:** 15 vuoden kohdalla purku ja uudisrakennus; PTS-korjaukset läpi elinkaaren; uudisrakennuksella jäännösarvo jakson lopussa

Yhteenveto investointien herkkyytarkastelusta ja odotusarvoista

	A1: Sveitsin koulun perusparannus sekä Tapainlinnan laajennus	A2: Sveitsin koulun uudisrakennus sekä Tapainlinnan laajennus	B1: Aseman koulun peruskorjaus sekä Tapainlinnan ja Puolimatkan laajennus	B2: Aseman koulun uudisrakennus sekä Tapainlinnan ja Puolimatkan laajennus
Elinkaarikustannus, vaihteluväli	Min: 26 800 000 € Norm: 32 500 000 € Max: 34 500 000 €	Min: 25 700 000 € Norm: 27 400 000 € Max: 30 800 000 €	Min: 38 300 000 € Norm: 45 900 000 € Max: 48 600 000 €	Min: 32 700 000 € Norm: 35 000 000 € Max: 40 800 000 €
Elinkaarikustannus, odotusarvo	31 900 000 €	27 700 000 €	45 100 000 €	35 600 000 €
Odotusarvon poikkeama tavoitteellisista elinkaarikustannuksista	- 1,9 %	1,1 %	-1,8 %	1,7 %

Elinkaarikustannusten erittely kustannusryhmittäin

- Taulukossa alla on esitetty eri vaihtoehtojen tavoitteellisten elinkaarikustannusten (normaaliskenaariot) erittely kustannusryhmittäin

- Investointikustannukset on tässä laskettu niihin otettujen lainojen lyhennyserien nykyarvona, jotta investointien arvo on vertailukelpoinen muihin elinkaarikustannuksiin
- Rahoituskulut sisältävät tässä tapauksessa vain lainojen korot

Vaihtoehto	A1: Sveitsin koulun perusparannus sekä Tapainlinnan laajennus	A2: Sveitsin koulun uudisrakennus sekä Tapainlinnan laajennus	B1: Aseman koulun peruskorjaus sekä Tapainlinnan ja Puolimatkan laajennus	B2: Aseman koulun uudisrakennus sekä Tapainlinnan ja Puolimatkan laajennus
Uudisinvestoinnit	1 830 000 €	14 940 000 €	4 280 000 €	18 830 000 €
Korjausinvestoinnit	17 960 000 €	1 230 000 €	23 520 000 €	1 840 000 €
Purkukustannukset	-	450 000 €	-	600 000 €
PTS-korjaukset	1 450 000 €	3 390 000 €	2 090 000 €	4 100 000 €
Energiakustannukset	3 550 000 €	2 610 000 €	4 950 000 €	3 350 000 €
Muut ylläpitokustannukset	7 000 000 €	6 990 000 €	10 300 000 €	9 050 000 €
Rahoituskulut	2 050 000 €	1 670 000 €	2 870 000 €	2 140 000 €
Rakennusten jäännösarvot	1 370 000 €	3 890 000 €	2 120 000 €	4 940 000 €

Investointien kustannukset vuoden 2021 hintatasossa

- Taulukossa on esitetty ensimmäisen vaiheen investointikustannukset eri vaihtoehdoille. Arvot on esitetty investointiajankohdan kustannuksina eivätkä lainan lyhennyserien nykyarvoina. Laskennassa investointiajankohdan hintatasona on käytetty vuoden 2021 arvioitua hintatasoa.

Vaihtoehto	A1: Sveitsin koulun perusparannus sekä Tapainlinnan laajennus	A2: Sveitsin koulun uudisrakennus sekä Tapainlinnan laajennus	B1: Aseman koulun peruskorjaus sekä Tapainlinnan ja Puolimatkan laajennus	B2: Aseman koulun uudisrakennus sekä Tapainlinnan ja Puolimatkan laajennus
Investointikustannus	13 140 000 €	17 960 000 €	19 270 000 €	22 670 000 €
Investointikustannus / oppilaspaikka	25 000 €	34 200 €	23 400 €	26 700 €

Elinkaarilaskennan johtopäätökset

- Sveitsin koulun uudisrakennuksen sisältävä vaihtoehto A2 on tavoitteellisilta elinkaarikustannuksiltaan n. 16 % edullisempi kuin nykyisen rakennuksen perusparannuksen sisältävä vaihtoehto A1
- Aseman koulun uudisrakennuksen sisältävä vaihtoehto B2 on tavoitteellisilta elinkaarikustannuksiltaan n. 24 % edullisempi kuin nykyisen rakennuksen peruskorjauksen sisältävä vaihtoehto B1
- Merkittävin ero elinkaarikustannuksissa syntyy peruskorjattavan / -parannettavan kohteen tulevaisuudessa tarvitsemista laajoista uusista korjausinvestoinneista
 - Todennäköisimpänä pidetyssä skenaariossa uudisrakennusten tulevat korjaustoimenpiteet puolestaan rajoittuvat huomattavasti edullisimpiin PTS-korjauksiin
- Uudisrakennukset ovat todennäköisesti energiatehokkaampia kuin mitä vanhoista kohteista pystytään korjauksilla tekemään ja täten energiakustannukset ovat pienempiä
- Uudisrakennukset myös säilyttävät teknisen arvonsa vanhoja paremmin ja täten niillä on jäännösarvo laskentajakson lopussa

Elinkaarilaskennan johtopäätökset

- Tavoitteellisen kustannustason sijoittuminen lähelle laskettua odotusarvoa kuvaa todennäköisimmän kustannusskenaarion realistista asettelua
- Korjauskohteiden maksimiskenaarioasettelussa aikaisessa vaiheessa tapahtuva kohteen korvaaminen uudisrakennuksella torjuu riskiä elinkaaren myöhäisemmässä vaiheessa tarvittavista isoista korjaustoimenpiteistä
 - Maksimiskenaarion kustannukset eivät nouse suhteellisesti korkeammiksi kuin uudiskohteilla ja täten odotusarvot ovat myös korjauskohteilla lähellä tavoitteellista kustannustasoa