

18.12.2017

1 Yleistä

1.1 Kohde

Rasin puukoulu
Rautatienkatu 9-11
37830 Akaa

1.2 Tilaaja

Akaan kaupunki
Myllytie 3
37801 Akaa

Kiinteistöpäällikkö Henri Salonen, puh: 040 335 3255, sposti: henri.salonen@akaa.fi

1.3 Tavoitteet ja menetelmät

Elinkaaritarkasteluissa esitetään rakennuksen korjauksesta, ylläpidosta ja käytöstä aiheutuvat kustannukset erillisissä laskelmissa seuraavan 5 ja 15 vuoden ajanjaksoilla kahdessa eri vaihtoehdossa:

- Rakennus peruskorjataan.
 - Esitetty peruskorjaus ei ole kattava ja koskee sisäilman laadun parantamisen kannalta keskeisiä rakenteita ja järjestelmiä.
- Rakennus puretaan ja rakennetaan uusi vastaava rakennus.

Elinkaaritarkastelun tavoitteena on tuottaa keskenään vertailukelpoista elinkaarikustannustietoa eri vaihtoehtoihin sisältyvistä kustannuksista. Elinkaarikustannuksissa huomioidaan seuraavat tekijät:

- Korjaus- ja kunnossapitokustannukset
 - Huomioidaan sisäilma- ja kosteusteknisen kuntotutkimuksen sekä ilmanvaihto- ja rakennusautomaatiojärjestelmän kuntotutkimuksen tutkimuslaskelmissa (*Tutkimuslaskelu, 15.12.2017, Vahanen Rakennusfysiikka Oy*) esitetyt toimenpiteet.
 - Muut korjaustarpeet määritellään pääosin tilastollisten teknisten käyttöikien perusteella (*RT 18-10922 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajakso*).
 - Korjaus- ja kunnossapitotarpeiden sekä kustannusten arvioimiseen osallistuvat rakenne-, LVIA- ja sähkötekniikan asiantuntijat.
 - Kustannukset ovat alustavia arvioita ja perustuvat tilastotietoon (Talorakennuksen Kustannustieto, Haahtela sekä ATOP- kustannuslaskentaohjelma) sekä toteutuneista korjausprojekteista kerättyyn tietoon.
- Uudisrakentamisen kustannukset
 - Lasketaan tavoitehintamenettelyllä tilaohjelman perusteella.
- Lämpö-, jäähdytys- ja sähköenergian kulutukset.
 - Eri vaihtoehtoihin tehdään energialaskenta soveltaen suppean energiatodistuksen laatimistapaa.

18.12.2017

- Lasketaan laskennallisiin energiankulutuksiin perustuen energiakustannukset.

Esimerkiksi siivous-, vartiointi- ja jätehuoltokustannuksia, vedenkulutusta, kiinteistövero- tai tonttivuokraa ei huomioida laskennassa.

Kaikki kustannukset on esitetty arvonlisäverottomina (alv. 0 %) ja vuoden 2017 kustannustasossa. Kustannukset ovat luonteeltaan suuntaa-antavia.

1.4 Tekijät

Vahanan Rakennusfysiikka Oy
Tampellan esplanadi 2
33100 Tampere
Projektinumero: RAFY 1593

Elinkaarilaskenta on toteutettu samassa yhteydessä kohteeseen tehtyjen sisäilma- ja kosteusteknisen kuntotutkimuksen sekä ilmanvaihto- ja rakennusautomaatiojärjestelmien kuntotutkimuksen kanssa (*Tutkimusselostus, 15.12.2017, Vahanan Rakennusfysiikka Oy*).

Elinkaarilaskennan vastuuhenkilönä ja päätekijänä on toiminut Arto Toorikka, arto.toorikka@vahanen.com

Elinkaarilaskentaan ovat osallistuneet lisäksi seuraavat henkilöt:

- Aapeli Räihä, rakennustekninen asiantuntija (peruskorjauskustannukset ja peruskorjaustoimenpiteiden määrittely)
- Hannu Koivunen, LVIA-tekniikan asiantuntija (LVIA-järjestelmien toimenpiteet ja kustannukset)
- Pekka Savuoja, sähköasiantuntija (sähköjärjestelmien toimenpiteet ja kustannukset)
- Jaana Rajantaus, rakennustekninen asiantuntija (uudisrakennuksen kustannukset)
- Toni Lammi, rakennustekninen asiantuntija.

2 Energiankulutus ja kustannukset

Energiankulutus on laskettu laskentapalvelut.fi -ohjelmistolla. Laskennan tuloksena saatiin energiatodistukset, jotka ovat liitteessä 1.

Laskennassa käytetyistä lähtötiedoista tulee huomioida seuraavat tekijät:

- Tarkkoja tietoja rakenteiden toteutustavoista ja esimerkiksi materiaalien lämmön- ja energiansäilytyksestä ei ole saatavilla.
- Merkittävimpien rakenneosien (AP, YP ja US) lämmönvastukset laskettiin DOF Lämpö -ohjelmalla. Kustakin rakenteesta laskettiin yksi lämmönvastus alkupe- räiselle rakennusosalle ja yksi lämmönvastus laajennusosalle. Alkuperäisen osan alapohja- ja yläpohjarakenteet uusitaan, joten niiden lämmönvastuksiksi oletettiin vuoden 2018 uudisrakentamisen vaatimukset täyttävät arvot. Rakenteiden lämmönvastuslaskelmat ovat liitteessä 2.

18.12.2017

- Alkuperäisellä osalla rakenteiden toteutustavassa on vaihtelua ja laskennassa käytettiin vain yhtä (arviolta keskimääräisesti edustavaa) rakennetyyppiä kullekin rakenneosalle.
- Energialaskennassa käytettiin yleisesti laskentaohjelman oletuksia (esim. rakennusluvan hakemusvuoden määräyksiin perustuen) niiltä osin, kun tarkkojen tietojen selvittämisen ei katsottu olevan mahdollista tai erityisen hyödyllistä.
- Uudisrakentamisen energialaskennassa käytettiin nykyisen rakennuksen laajuus- ym. tietoja. Rakenteiden ja järjestelmien toteutusvaihtoehdot valittiin vuoden 2018 määräysten edellyttämällä tavalla.
 - Poikkeuksena ilmanvaihtojärjestelmän lämmöntalteenoton vuosihyöty-suhteen arvona käytettiin 60 %:a (RakMK mukaan yli 45 %:a), jotta energialaskennassa päästiin tavoitearvoon.
 - Uudisrakennuksen laskennassa rakennus toteutettiin jäähdytysilmanvaihdolla.
- Sähköenergian hintana on käytetty 0,10 €/kWh ja kaukolämmön hintana 0,08 €/kWh. Muut energialaskennassa käytetyt lähtötiedot on esitetty liitteessä 3.
- Energiankulutus oletettiin laskennassa samaksi myös peruskorjaus- /uudisrakentamisajalla.

Energiakustannusten yhteenveto on esitetty liitteessä 7 ja taulukossa 3.

3 Uudisrakentaminen ja kustannukset

Uudisrakentamiskustannukset laskettiin tavoitehintamenettelyllä Haahtelan TAKU – ohjelmalla. Laskennassa pyrittiin tekemään ominaisuuksiltaan ja tiloiltaan vastaava rakennus. Uudisrakennuksen hankintakustannus on 2 289 000 €. Tilaluettelo ja laskenta on esitetty liitteessä 4. Purkukustannuksiksi on laskettu $85 \text{ €/m}^2 \cdot 1000 \text{ m}^2 = 85 000 \text{ €}$. Yhteensä uudisrakennuksen ja vanhan rakennuksen purkukustannusten laskennallinen kustannus on siis 2 374 000 €.

Uudisrakentamisvaihtoehdossa laskennan oletuksena puretaan ja rakennetaan uudestaan sekä alkuperäinen rakennusosa että laajennusosa.

4 Peruskorjaustoimenpiteet ja kustannukset

Peruskorjaustoimenpiteet perustuvat sisäilma- ja kosteusteknisen kuntotutkimuksen sekä ilmanvaihto- ja rakennusautomaatiojärjestelmän kuntotutkimuksen tutkimusloistuksessa esitettyihin välttämättömiin toimenpidesuosituksiin. Mikäli toimenpidesuosituksia on esitetty useita, on tähän valittu niistä suositeltavin tai ensisijaiseksi katsottu vaihtoehto.

Peruskorjaus kohdistuu vain esitettyihin rakenteisiin ja rakennuksen kattava peruskorjaus tulee ajankohtaiseksi todennäköisesti noin 15...25 vuoden kuluttua. **Nyt tehtäväksi esitettyyn peruskorjaukseen eivät sisälly mm.:**

- LVIAS-järjestelmien kattava uusiminen.
- Ikkunoiden, ulko-ovien ja julkisivujen uusiminen.
- Kalusteiden ja irtaimiston uusiminen.
- Tilamuutokset.

18.12.2017

- Kantavien vesikattorakenteiden uusiminen.

Peruskorjaussisältöön mahdollisesti tehtävät muutokset voivat lisätä hankkeen kokonaiskustannuksia merkittävästi.

4.1 Peruskorjaustoimenpiteet

Elinkaarilaskennassa esitettävät peruskorjaustoimenpiteet ovat seuraavat:

- Alkuperäisen rakennusosan alapohjarakenteen uusiminen.
 - Kantavien seinärakenteiden ja alapohjan liittymien ilmatiiveyden parantaminen samassa yhteydessä.
 - Edellyttää laajasti seinien sisäverhouksen alaosan purkua. Koska pintamateriaalit ovat ikääntyneitä, on toimenpiteessä esitetty seinien sisäverhousten uusimista kokonaisuudessaan.
 - Märkätilojen vedeneristysten ja vesikalusteiden uusiminen samassa yhteydessä.
- Alkuperäisen rakennusosan yläpohjarakenteen ja vesikatteen uusiminen.
- Laajennusosan yläpohjan höyrynsulun läpivientien tiivistäminen.
- Alkuperäisen rakennusosan ulkopuolinen salaojitus ja maanpinnan kallistuskorjaukset rakennuksen vierellä.
- Rakennustöiden yhteydessä vaadittavat sähköjärjestelmien uusimiset.
- Uuden ilmanvaihkokoneen asentaminen (palvelualue laajennusosan opetustilat).
- Rakennustöiden yhteydessä vaadittavat LVI-tekniset työt.

4.2 Peruskorjauskustannukset

Peruskorjauskustannusten yhteenveto on esitetty seuraavassa taulukossa. Tarkempi laskenta ja laskentaan sisällytetyt toimenpiteet on esitetty liitteessä 5.

Taulukko 1. Peruskorjauskustannusten yhteenveto.

Peruskorjauskustannusten yhteenveto	
Toimenpide	Kustannus
Muut-/yleiskustannukset	224 000
Alapohjarakenteen uusiminen	371 900
Yläpohjarakenteen uusiminen	361 900
Sekalaiset toimenpiteet	46 680
LVIS-järjestelmien uusiminen	112 000
Yhteensä	1 116 480
Yhteensä, € / m ²	1 175

18.12.2017

5 Kunnossapitokustannukset

Kunnossapitokustannusten laskentajakso alkaa vuodesta 2018, jolloin vuodelle 2018 esitetyt kunnossapitotoimenpiteet tehdään peruskorjauksen yhteydessä. Myös uudisrakentamisen laskentajakso alkaa vuodesta 2018, mutta ensimmäiselle vuodelle ei ole esitetty kunnossapitotoimenpiteitä. Kunnossapitokustannusten yhteenveto on esitetty seuraavassa taulukossa ja tarkemmat toimenpiteet liitteen 6 PTS-laskelmissa. PTS-laskelmassa esitetyt toimenpiteet ovat suuntaa-antavia eikä PTS-tilukkoa tule käyttää suoraan kiinteistön kunnossapidon suunnitteluun.

Taulukko 2. Kunnossapitokustannusten yhteenveto.

Kunnossapitokustannusten yhteenveto				
Tarkastelujakso	5 vuotta		15 vuotta	
Toimenpide	Peruskorjaus	Uudisrakentaminen	Peruskorjaus	Uudisrakentaminen
Yhteensä	57 000	6 000	182 000	54 000
Yhteensä, € / m ² / kk	1,00	0,10	1,06	0,31

6 Aikataulu ja muut huomioitavat tekijät

Laskennassa on oletettu, että peruskorjaus tai uudisrakentaminen tapahtuvat vuoden 2018 aikana. Käytännössä tyypillinen toteutusaika on pidempi.

Tavanomainen aikataulu peruskorjaukselle on seuraava:

- Tarvesuunnittelu ja hankintapäätös x kuukautta
- hankesuunnittelu 1...3 kuukautta
- toteutussuunnittelu 2...4 kuukautta
- rakennuttaminen 2...4 kuukautta
- toteutusvaihe 6...12 kuukautta.

Tavanomainen aikataulu uudisrakentamiselle on seuraava:

- Tarvesuunnittelu ja hankintapäätös x kuukautta
- hankesuunnittelu 1...3 kuukautta
- toteutussuunnittelu 3...6 kuukautta
- rakennuttaminen 2...6 kuukautta
- toteutusvaihe 9...12 kuukautta.

Tarve- ja hankesuunnitteluvaiheissa selvitetään ja huomioidaan mm. tulevat käyttötarpeet ja muut tekijät, jotka vaikuttavat rakennuksen käyttöön. Esimerkiksi peruskorjausvaihtoehdossa saattaa olla kannattavaa tehdä tilamuutoksia ja uudisrakentamisessa tehdä eri laajuinen rakennus. Tarve- ja hankesuunnitteluvaiheiden kustannuksia tai näissä toteutussisältöön mahdollisesti määritettäviä muutoksia ei ole huomioitu laskennassa.

18.12.2017

7 Elinkaarilaskenta

Elinkaarikustannuslaskennan yhteenveto on esitetty seuraavassa taulukossa ja tarkat tulokset on esitetty liitteessä 7. Laskentajakso alkaa vuodesta 2018. Oletuksena on, että peruskorjaus- tai uudishanke saadaan myös valmiiksi vuonna 2018. Tulokset ovat suuntaa antavia ja todelliset kustannukset saattavat poiketa merkittävästikin esitetyistä.

Taulukko 3. Elinkaarikustannuslaskennan yhteenveto.

Elinkaarikustannuslaskennan yhteenveto				
Tarkastelujakso	5 vuotta		15 vuotta	
Toimenpide	Peruskorjaus	Uudisrakentaminen	Peruskorjaus	Uudisrakentaminen
Peruskorjaus tai uudisrakentaminen	1 116 000	2 374 000	1 116 000	2 374 000
Kunnossapito	57 000	6 000	182 000	54 000
Energia	89 000	64 000	267 000	191 000
Yhteensä	1 262 000	2 445 000	1 565 000	2 624 000
Yhteensä, € / m ² / kk	22	43	9	15

Tampereella 18.12.2017

Vahanan Rakennusfysiikka Oy



Arto Toorikka
asiantuntija

Liitteet

1. Energiatodistukset
2. Lämmönvastuslaskelmat
3. Energialaskennan lähtötiedot
4. Tilaluettelo ja uudishinta
5. Peruskorjaustoimenpiteet ja kustannukset
6. PTS-laskentataulukko
7. Elinkaarilaskentataulukko

ENERGIATODISTUS

LUONNOSVERSIO - virallinen todistus ARA:n valvontajärjestelmästä

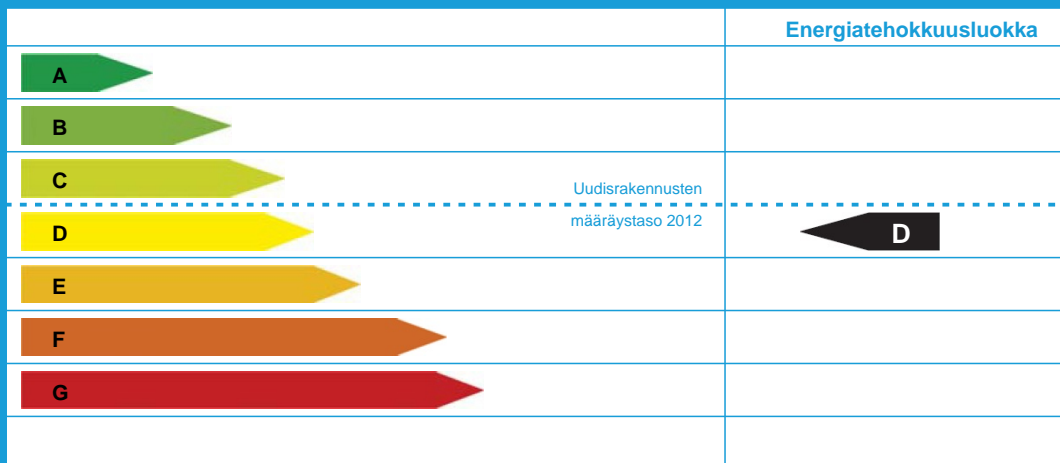
Rakennuksen nimi ja osoite: **Rasin puukoulu, peruskorjaus**

Rakennustunnus:

Rakennuksen valmistumisvuosi:

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka: **Yleissivistävien oppilaitosten rakennukset**

Todistustunnus:



Rakennuksen laskennallinen kokonaisenergiankulutus (E-luku)

211

kWh_E/m²vuosi

Todistuksen laatija:

Arto Toorikka

Yritys:

Vahanen Rakennusfysiikka Oy

Allekirjoitus:

Todistuksen laatimispäivä:

15.12.2017

Viimeinen voimassaolopäivä:

YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDESTA

Laskettu kokonaisenergiankulutus ja ostoenergiankulutus

Lämmitetty nettoala, m² 950
Lämmitysjärjestelmän kuvaus Kaukolämpövaihdin / Kaukolämpövaihdin
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus Koneellinen tulo ja poisto

Käytettävä energiamuoto	Laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energia
	kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)		
Sähkö	54473	57	1.70	97.5
Kaukolämpö	154062	162	0.70	113.5
Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö	30913	32.5		
Kokonaisenergiankulutus (E-luku)				211

Rakennuksen energiatehokkuusluokka

Käytetty E-luvun luokittelusteikko Opetusrakennukset ja päiväkodit

Luokkien rajat asteikolla

A: ...90	B: 91 ... 130	C: 131 ... 170
D: 171 ... 230	E: 231 ... 300	F: 301 ... 360
G: 361 ...		

Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka

D

E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu standardikäytöllä lämmitettyä nettoalaa kohden, jolloin eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiakulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten autolämmityspistokkeet, sulanapitolämmitykset ja ulkovalot eivät sisälly E-lukuun.

ENERGIATEHOKKUUTTA PARANTAVAT TOIMENPITEET

Keskeiset suositukset rakennuksen energiatehokkuutta parantaviksi toimenpiteiksi

Tämä osio ei koske uudisrakennuksia

E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka Yleissivistävien oppilaitosten rakennukset (Opetusrakennukset ja päiväkodit)

Rakennuksen valmistumisvuosi Lämmitetty nettoala 950 m²

Rakennusvaippa

Ilmanvuotoluku q50	4	m ³ /(h m ²)			Osuus lämpöhäviöstä %
	A m ²	U W/(m ² K)	UxA W/K		
Ulkoseinät	443.00	0.33	145.96	24.96	
Yläpohja	950.00	0.09	86.38	14.77	
Alapohja	950.00	0.17	158.20	27.05	
Ikkunat	112.45	1.00	112.45	19.23	
Ulko-ovet	14.35	2.00	28.70	4.91	
Kylmäsiillat	-	-	53.17	9.09	

Ikkunat ilmansuunnittain

	A m ²	U W/(m ² K)	g _{kohtisuora} -arvo	
Pohjoinen	17.06	1.00	0.61	
Itä	32.27	1.00	0.61	
Etelä	17.20	1.00	0.61	
Länsi	45.92	1.00	0.61	
Koillinen	-	-	-	
Kaakko	-	-	-	
Lounas				
Luode				

Ilmanvaihtojärjestelmä

Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:	Koneellinen tulo ja poisto			Jäätymisenesto
	Ilmavirta tulo/poisto (m ³ /s) / (m ³ /s)	Järjestelmän SFP-luku kW/(m ³ /s)	LTO:n lämpötilasuhde	C
Pääilmanvaihtokoneet	0.948 / 0.948	2.5	>30.0	5.00
Erillispoistot			-	
Ilmanvaihtojärjestelmä	0.948 / 0.948	2.5	-	

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde: 30.0 %

Lämmitysjärjestelmä

Lämmitysjärjestelmän kuvaus:	Kaukolämpövaihdin / Kaukolämpövaihdin		Lämpökerroin (1)	Apulaitteiden sähkönkäyttö (2) kWh/(m ² vuosi)
	Tuoton hyötysuhde	Jaon ja luovutuksen hyötysuhde		
	-	-		
Tilojen ja iv:n lämmitys	0.97	80 %		2.57
LKV:n valmistus	0.97	89 %		0.37

(1) vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle

(2) lämpöpumppujärjestelmissä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen

	Määrä kpl	Tuotto kWh	
Varaava tulisija			
Ilmalämpöpumppu			

Jäähdytysjärjestelmä

	Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin	
Jäähdytysjärjestelmä	-	

Lämmin käyttövesi

	Ominaiskulutus dm ³ /(m ² vuosi)	Lämmitysenergian nettotarve kWh/(m ² vuosi)
Lämmin käyttövesi	188.00	11

Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla

	Käyttöaste	Henkilöt W/m ²	Kuluttajalaitteet W/m ²	Valaistus W/m ²
Henkilöt ja kuluttajalaitteet	-	14.00	8.00	
Valaistus	60 %			18.00
	60 %			

E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET

Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitukseluokka Yleissivistävien oppilaitosten rakennukset (Opetusrakennukset ja päiväkodit)

Rakennuksen valmistumisvuosi
Lämmitetty nettoala, m² 950
E-luku, kWhE/(m²vuosi) 211

E-luvun erittely

Käytettävät energiamuodot	Laskettu ostoenergia kWh/vuosi	Energiamuodon Kerroin -	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus	
			kWhE/vuosi	kWhE/(m ² vuosi)
Sähkö	54473	1.70	92604	97.5
Kaukolämpö	154062	0.70	107843	113.5
YHTEENSÄ	208535		200447	211.0

Uusiutuva omavaraisenergia, hyödyksikäytetty osuus

	kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)

Rakennuksen teknisten järjestelmien energiakulutus

	Sähkö kWh/(m ² vuosi)	Lämpö kWh/(m ² vuosi)	Kaukojäähdytys kWh/(m ² vuosi)
Lämmitysjärjestelmä			
Tilojen lämmitys (1)	2.6	66.2	
Tuloilman lämmitys		73.9	
Lämpimän käyttöveden valmistus	0.4	19.4	
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus	21.9		
Jäähdytysjärjestelmä			
Kuluttajalaitteet ja valaistus	32.5		
YHTEENSÄ	57.3	159.5	0

(1) Ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen

Energian nettotarve

	kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)
Tilojen lämmitys (2)	50346	53
Ilmanvaihdon lämmitys (3)	68111	72
Lämpimän käyttöveden valmistus	10450	11
Jäähdytys	0	0

(2) sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa

(3) laskettu lämmöntalteenoton kanssa

Lämpökuormat

	kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)
Aurinko	25329	26.66
Ihmiset	16644	17.52
Kuluttajalaitteet	9511	10.01
Valaistus	21399	22.53
Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöstä	3329	3.50

Laskentatyökalun nimi ja versionumero

Laskentatyökalun nimi ja versionumero

www.laskentapalvelut.fi, versio 1.4 (7.12.2017)

ENERGIATODISTUS

LUONNOSVERSIO - virallinen todistus ARA:n valvontajärjestelmästä

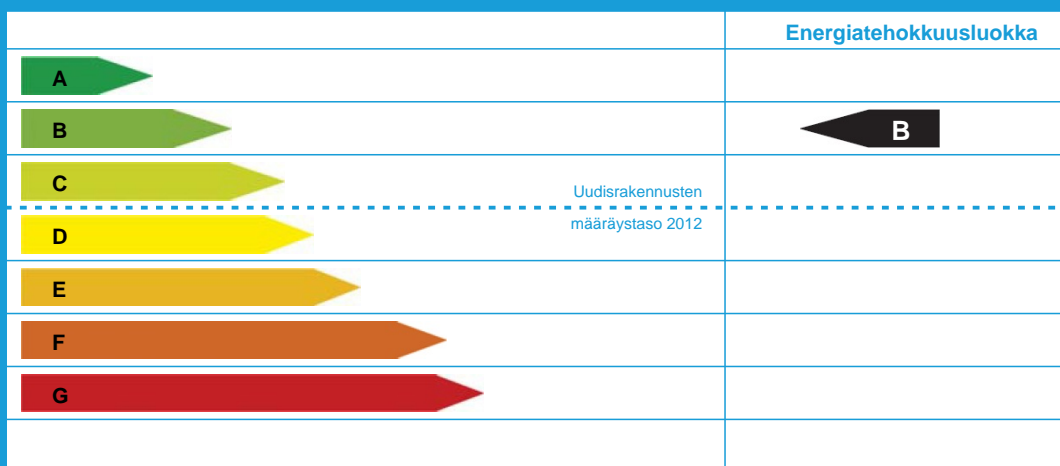
Rakennuksen nimi ja osoite: **Rasin puukoulu, uudisrakennus**

Rakennustunnus:

Rakennuksen valmistumisvuosi:

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka: **Yleissivistävien oppilaitosten rakennukset**

Todistustunnus:



Rakennuksen laskennallinen kokonaisenergiankulutus (E-luku)

115

kWh_E/m²vuosi

Todistuksen laatija:

Arto Toorikka

Yritys:

Vahanen Rakennusfysiikka Oy

Allekirjoitus:

Todistuksen laatimispäivä:

15.12.2017

Viimeinen voimassaolopäivä:

YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDESTA

Laskettu kokonaisenergiankulutus ja ostoenergiankulutus

Lämmitetty nettoala, m² 950
Lämmitysjärjestelmän kuvaus Kaukolämpövaihdin / Kaukolämpövaihdin
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus IV-kone RakMk D5 oletusarvoilla, LTO=45, SFP=2.0

Käytettävä energiamuoto	Laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energia
	kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)		
Sähkö	51832	55	1.70	92.8
Kaukolämpö	93965	99	0.70	69.2
Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö	26154	27.5		
Kokonaisenergiankulutus (E-luku)				115

Rakennuksen energiatehokkuusluokka

Käytetty E-luvun luokittelusteikko Opetusrakennukset ja päiväkodit

Luokkien rajat asteikolla

A: ...90	B: 91 ... 130	C: 131 ... 170
D: 171 ... 230	E: 231 ... 300	F: 301 ... 360
G: 361 ...		
Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka	B	

E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu standardikäytöllä lämmitettyä nettoalaa kohden, jolloin eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiakulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten autolämmityspistokkeet, sulanapitolämmitykset ja ulkovalot eivät sisälly E-lukuun.

ENERGIATEHOKKUUTTA PARANTAVAT TOIMENPITEET

Keskeiset suositukset rakennuksen energiatehokkuutta parantaviksi toimenpiteiksi

Tämä osio ei koske uudisrakennuksia

E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka Yleissivistävien oppilaitosten rakennukset (Opetusrakennukset ja päiväkodit)

Rakennuksen valmistumisvuosi Lämmitetty nettoala 950 m²

Rakennusvaippa

Ilmanvuotoluku q50	1	m ³ /(h m ²)			Osuus lämpöhäviöstä %
	A m ²	U W/(m ² K)	UxA W/K		
Ulkoseinät	443.00	0.17	75.31	15.24	
Yläpohja	950.00	0.09	85.50	17.31	
Alapohja	950.00	0.17	161.50	32.69	
Ikkunat	112.45	1.00	112.45	22.76	
Ulko-ovet	14.35	1.00	14.35	2.90	
Kylmäsiillat	-	-	44.91	9.09	

Ikkunat ilmansuunnittain

	A m ²	U W/(m ² K)	g _{kohtisuora} -arvo	
Pohjoinen	17.06	1.00	0.61	
Itä	32.27	1.00	0.61	
Etelä	17.20	1.00	0.61	
Länsi	45.92	1.00	0.61	
Koillinen	-	-	-	
Kaakko	-	-	-	
Lounas				
Luode				

Ilmanvaihtojärjestelmä

Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:	IV-kone RakMk D5 oletusarvoilla, LTO=45, SFP=2.0			Jäätymisenesto
	Ilmavirta tulo/poisto (m ³ /s) / (m ³ /s)	Järjestelmän SFP-luku kW/(m ³ /s)	LTO:n lämpötilasuhde	C
Pääilmanvaihtokoneet	0.948 / 0.948	2.0	>45	5.00
Erillispoistot			-	
Ilmanvaihtojärjestelmä	0.948 / 0.948	2.0	-	

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde: 60 %

Lämmitysjärjestelmä

Lämmitysjärjestelmän kuvaus:	Kaukolämpövaihdin / Kaukolämpövaihdin		Lämpö- kerroin (1)	Apulaitteiden sähkökäyttö (2) kWh/(m ² vuosi)
	Tuoton hyötysuhde	Jaon ja luovutuk- sen hyötysuhde		
	-	-		
Tilojen ja iv:n lämmitys	0.97	80 %		2.57
LKV:n valmistus	0.97	89 %		0.37

(1) vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle

(2) lämpöpumppujärjestelmissä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen

	Määrä kpl	Tuotto kWh	
Varaava tulisija			
Ilmalämpöpumppu			

Jäähdytysjärjestelmä

	Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin	
Jäähdytysjärjestelmä	1.00	

Lämmin käyttövesi

	Ominaiskulutus dm ³ /(m ² vuosi)	Lämmitysenergian nettotarve kWh/(m ² vuosi)
Lämmin käyttövesi	188.00	11

Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla

	Käyttöaste	Henkilöt W/m ²	Kuluttajalaitteet W/m ²	Valaistus W/m ²
Henkilöt ja kuluttajalaitteet	-	14.00	8.00	
Valaistus	60 %			14.00

E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET

Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitukseluokka Yleissivistävien oppilaitosten rakennukset (Opetusrakennukset ja päiväkodit)

Rakennuksen valmistumisvuosi
Lämmitetty nettoala, m² 950
E-luku, kWhE/(m²vuosi) 115

E-luvun erittely

Käytettävät energiamuodot	Laskettu ostoenergia kWh/vuosi	Energiamuodon Kerroin -	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus	
			kWhE/vuosi	kWhE/(m ² vuosi)
Sähkö	51832	1.70	88114	92.8
Kaukolämpö	93965	0.70	65775	69.2
YHTEENSÄ	145797		153890	162.0

Uusiutuva omavaraisenergia, hyödyksikäytetty osuus

	kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)

Rakennuksen teknisten järjestelmien energiakulutus

	Sähkö kWh/(m ² vuosi)	Lämpö kWh/(m ² vuosi)	Kaukojäähdytys kWh/(m ² vuosi)
Lämmitysjärjestelmä			
Tilojen lämmitys (1)	2.6	42.2	
Tuloilman lämmitys		28.2	
Lämpimän käyttöveden valmistus	0.4	26.4	
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus	17.5		
Jäähdytysjärjestelmä	6.6		
Kuluttajalaitteet ja valaistus	27.5		
YHTEENSÄ	54.6	96.8	0

(1) Ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen

Energian nettotarve

	kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)
Tilojen lämmitys (2)	32059	34
Ilmanvaihdon lämmitys (3)	26011	27
Lämpimän käyttöveden valmistus	10450	11
Jäähdytys	4387	5

(2) sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa
(3) laskettu lämmöntalteenoton kanssa

Lämpökuormat

	kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)
Aurinko	25329	26.66
Ihmiset	16644	17.52
Kuluttajalaitteet	9511	10.01
Valaistus	16644	17.52
Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöstä	6658	7.01

Laskentatyökalun nimi ja versionumero

Laskentatyökalun nimi ja versionumero

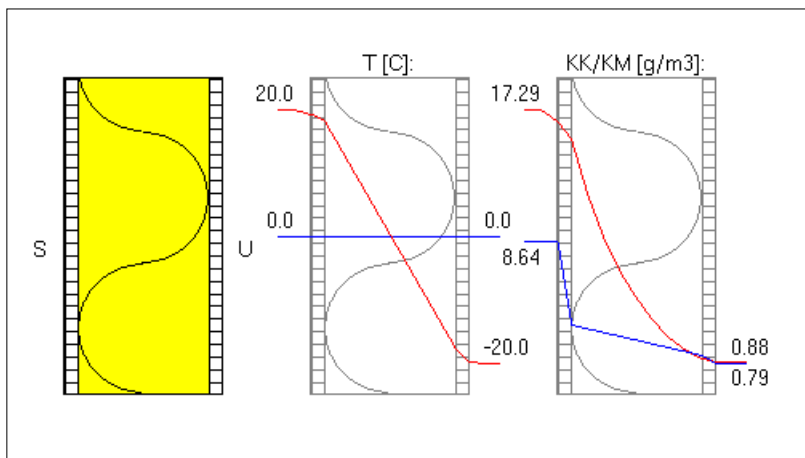
www.laskentapalvelut.fi, versio 1.4 (7.12.2017)

Rakennuskohde: Rasin puukoulu	Sisältö: AP2, laajennusosa	
Suunnittelija: Arto Toorikka	Päiväys: 12.12.2017	Tunnus:

Rakenteen päätiedot:

U-arvo: 0.155 W/m²K
Paksuus: 314.300 mm
Pinta-ala: 1.00 m²
Paino: 35.65 kg
Hinta: 0.00 euro

Vesihöyryn vastus: 2.723e+03 m²hPa/g
Vesih. läpäisykerroin: 3.673e-04 g/m²hPa
Lämmönvastus: 6.464 m²K/W
Pintavastus, ulko: 0.040 m²K/W
Pintavastus, sisä: 0.130 m²K/W
Kulma (0-90): 0.000

**Rakenteen kerrostiedot:**

Kerrokset sisältä (S) ulos (U)

KERROS:	T [mm]:	LJ [W/mK]:	VHL [kg/msPa]	Hinta [e/m ³]:	Paino [kg/m ³]:
1 Matto/lattianpäällyys	2.00	0.0600	4.000000e-11	0.00	200.00
2 Tasoite	2.00	1.0000	2.000000e-11	0.00	1800.00
3 Lastulevy	25.00	0.1400	4.000000e-12	0.00	600.00
4 Ilmansulkupaperi	0.30	1.0000	1.000000e-12	0.00	0.00
5 Selluvilla	260.00	0.0410	1.050000e-10	0.00	0.00
6 Tuulensuojalevy	25.00	0.0700	4.000000e-11	0.00	250.00
KYLMÄSILTA:	LJ [W/mK]:	SPA [%]:	Hinta [e/m³]:	Paino [kg/m³]:	LK [W/K](kpl):
5 Puukoolaus	0.1000	8.0	0.00	500.00	---

T = Paksuus, LJ = Lämmönjohtavuus, VHL = Vesihöyryn läpäisevyys, SPA=Suht. pinta-ala, LK = Lisäkonduktanssi

Lämpötilat ja kosteudet:**3:n päivän kylmin (0.0 h)****Lisätiedot:**

Piste:	T [C]:	KK [g/m ³]:	KM [g/m ³]:	SK [%]:	C [g/m ²]:
S	20.00	17.29	8.64	50.0	0.00
1	19.27	16.56	8.64	52.2	0.00
2	19.08	16.38	8.60	52.5	0.00
3	19.07	16.36	8.52	52.1	0.00
4	18.06	15.42	3.52	22.8	0.00
5	18.06	15.41	3.28	21.3	0.00
6	-17.76	1.08	1.29	100.0	0.00
7	-19.77	0.90	0.79	88.1	0.00
U	-20.00	0.88	0.79	90.0	0.00

Tiivistymisvaara! (SK_max = 100.0 %)

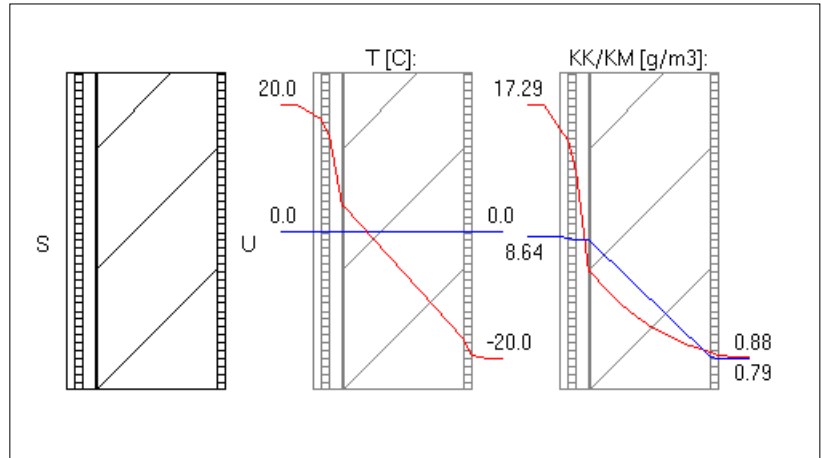
T=Lämpötila, KK=Kyllästymiskosteus, KM=Kosteusmäärä, SK=Suhteellinen kosteus

Rakennuskohde: Rasin puukoulu	Sisältö: US1, Alkuperäinen rakennusosa	
Suunnittelija: Arto Toorikka	Päiväys: 11.12.2017	Tunnus:

Rakenteen päätiedot:

U-arvo: 0.344 W/m²K
 Paksuus: 262.000 mm
 Pinta-ala: 1.00 m²
 Paino: 107.60 kg
 Hinta: 0.66 euro

 Vesihöyryn vastus: 1.456e+04 m²hPa/g
 Vesih. läpäisykerroin: 6.869e-05 g/m²hPa
 Lämmönvastus: 2.907 m²K/W
 Pintavastus, ulko: 0.040 m²K/W
 Pintavastus, sisä: 0.130 m²K/W
 Kulma (0-90): 90.000



Rakenteen kerrostiedot:

Kerrokset sisältä (S) ulos (U)

KERROS:	T [mm]:	LJ [W/mK]:	VHL [kg/msPa]	Hinta [e/m ³]:	Paino [kg/m ³]:
1 Kipsilevy	13.00	0.2100	2.000000e-11	0.00	700.00
2 Puukuitulevy	13.00	0.0700	4.000000e-11	0.00	250.00
3 Koolaus	22.00	0.0250	2.000000e-10	0.00	1.23
4 Pinkopahvi	1.00	1.0000	1.000000e-12	0.00	0.00
5 Hirsi	200.00	0.1200	4.000000e-12	0.00	450.00
6 Tuulensuojalevy	13.00	0.0700	4.000000e-11	0.00	250.00
KYLMÄSILTA:	LJ [W/mK]:	SPA [%]:	Hinta [e/m ³]:	Paino [kg/m ³]:	LK [W/K](kpl):
3 .	0.1000	20.0	150.00	450.00	---

T = Paksuus, LJ = Lämmönjohtavuus, VHL = Vesihöyryn läpäisevyys, SPA=Suht. pinta-ala, LK = Lisäkonduktanssi

Lämpötilat ja kosteudet:

3:n päivän kylmin (0.0 h)

Lisätiedot:

Piste:	T [C]:	KK [g/m ³]:	KM [g/m ³]:	SK [%]:	C [g/m ²]:
S	20.00	17.29	8.64	50.0	0.00
1	18.35	15.69	8.64	55.1	0.00
2	17.56	14.97	8.55	57.1	0.00
3	15.21	12.99	8.50	65.4	0.00
4	4.04	6.37	8.48	100.0	0.00
5	4.02	6.37	8.33	100.0	0.00
6	-17.13	1.14	0.84	73.5	0.00
7	-19.49	0.92	0.79	85.9	0.00
U	-20.00	0.88	0.79	90.0	0.00

Tiivistymisvaara! (SK_max = 100.0 %)

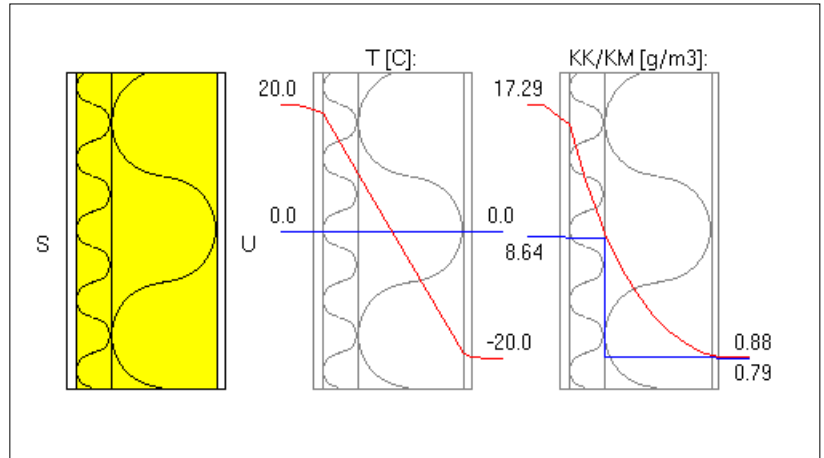
T=Lämpötila, KK=Kyllästymiskosteus, KM=Kosteusmäärä, SK=Suhteellinen kosteus

Rakennuskohde: Rasin puukoulu	Sisältö: US2, Laajennusosa	
Suunnittelija: Arto Toorikka	Päiväys: 11.12.2017	Tunnus:

Rakenteen päätiedot:

U-arvo: 0.299 W/m²K
Paksuus: 223.250 mm
Pinta-ala: 1.00 m²
Paino: 28.53 kg
Hinta: 5.10 euro

Vesihöyryn vastus: 1.397e+05 m²hPa/g
Vesih. läpäisykerroin: 7.156e-06 g/m²hPa
Lämmönvastus: 3.340 m²K/W
Pintavastus, ulko: 0.040 m²K/W
Pintavastus, sisä: 0.130 m²K/W
Kulma (0-90): 90.000



Rakenteen kerrostiedot:

Kerrokset sisältä (S) ulos (U)

KERROS:	T [mm]:	LJ [W/mK]:	VHL [kg/msPa]	Hinta [e/m ³]:	Paino [kg/m ³]:
1 Kipsilevy	13.00	0.2100	2.000000e-11	0.00	700.00
2 Mineraalivilla ja ko	50.00	0.0370	1.050000e-10	0.00	0.00
3 Höyrynsulkumuovi (Po	0.25	0.3300	5.000000e-16	0.00	920.00
4 Mineraalivilla ja ru	150.00	0.0370	1.050000e-10	0.00	0.00
5 Tuulensuojakipsilevy	10.00	0.2200	2.000000e-11	0.00	900.00
KYLMÄSILTA:	LJ [W/mK]:	SPA [%]:	Hinta [e/m ³]:	Paino [kg/m ³]:	LK [W/K](kpl):
2 .	0.1000	8.5	300.00	600.00	---
4 .	1.0000	8.5	300.00	600.00	---

T = Paksuus, LJ = Lämmönjohtavuus, VHL = Vesihöyryn läpäisevyys, SPA=Suht. pinta-ala, LK = Lisäkonduktanssi

Lämpötilat ja kosteudet:

3:n päivän kylmin (0.0 h)

Lisätiedot:

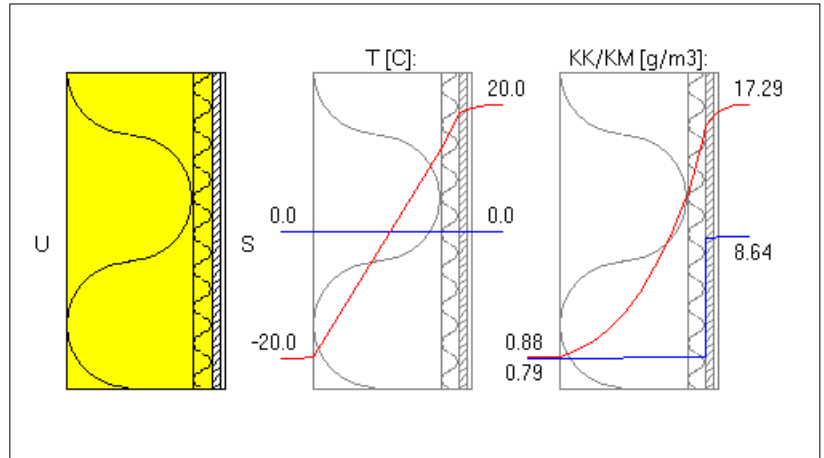
Piste:	T [C]:	KK [g/m ³]:	KM [g/m ³]:	SK [%]:	C [g/m ²]:
S	20.00	17.29	8.64	50.0	0.00
1	19.09	16.38	8.64	52.8	0.00
2	18.65	15.97	8.63	54.1	0.00
3	9.14	8.90	8.63	96.9	0.00
4	9.13	8.89	0.82	9.2	0.00
5	-19.40	0.93	0.80	86.0	0.00
6	-19.72	0.90	0.79	87.7	0.00
U	-20.00	0.88	0.79	90.0	0.00

T=Lämpötila, KK=Kyllästymiskosteus, KM=Kosteusmäärä, SK=Suhteellinen kosteus

Rakennuskohde: Rasin puukoulu	Sisältö: YP2, laajennusosa	
Suunnittelija: Arto Toorikka	Päiväys: 11.12.2017	Tunnus:

Rakenteen päätiedot:

U-arvo:	0.094 W/m ² K
Paksuus:	435.250 mm
Pinta-ala:	1.00 m ²
Paino:	14.28 kg
Hinta:	0.00 euro
Vesihöyryn vastus:	1.417e+05 m ² hPa/g
Vesih. läpäisykerroin:	7.059e-06 g/m ² hPa
Lämmönvastus:	10.610 m ² K/W
Pintavastus, ulko:	0.040 m ² K/W
Pintavastus, sisä:	0.130 m ² K/W
Kulma (0-90):	0.000



Rakenteen kerrostiedot:

Kerrokset ulkoa (U) sisälle (S)

KERROS:	T [mm]:	LJ [W/mK]:	VHL [kg/msPa]	Hinta [e/m ³]:	Paino [kg/m ³]:
1 Selluvilla	350.00	0.0410	1.050000e-10	0.00	0.00
2 Kova mineraalivilla	50.00	0.0350	1.050000e-10	0.00	0.00
3 Höyrynsulkumuovi (Po)	0.25	0.3300	5.000000e-16	0.00	920.00
4 Harvalaudoitus	22.00	0.1200	4.000000e-12	0.00	450.00
5 Kipsilevy 700 kg/m ³	13.00	0.2100	2.000000e-11	0.00	700.00
KYLMÄSILTA:	LJ [W/mK]:	SPA [%]:	Hinta [e/m ³]:	Paino [kg/m ³]:	LK [W/K](kpl):
4 -	0.0250	50.0	0.00	0.00	---

T = Paksuus, LJ = Lämmönjohtavuus, VHL = Vesihöyryn läpäisevyys, SPA=Suht. pinta-ala, LK = Lisäkonduktanssi

Lämpötilat ja kosteudet:

3:n päivän kylmin (0.0 h)

Lisätiedot:

Piste:	T [C]:	KK [g/m ³]:	KM [g/m ³]:	SK [%]:	C [g/m ²]:
U	-20.00	0.88	0.79	90.0	0.00
1	-19.85	0.89	0.79	88.7	0.00
2	13.05	11.38	0.84	7.4	0.00
3	18.55	15.87	0.85	5.4	0.00
4	18.55	15.88	8.55	53.8	0.00
5	19.26	16.55	8.63	52.2	0.00
6	19.50	16.79	8.64	51.5	0.00
S	20.00	17.29	8.64	50.0	0.00

T=Lämpötila, KK=Kyllästymiskosteus, KM=Kosteusmäärä, SK=Suhteellinen kosteus

LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

Päätiedot

Rakennuskohde:	Rasin puukoulu, peruskorjaus
Osoite 1:	
Osoite 2:	
Todistustunnus:	
Kiinteistötunnus:	
Rakennustunnus:	
Rakennusluvan hakemisvuosi:	2018
Valmistumisvuosi:	
Rakennuksen käyttötarkoitus:	Yleissivistävien oppilaitosten rakennukset
Pääsuunnittelija:	
Laskelman tekijä:	Arto Toorikka
Yritys:	Vahanan Rakennusfysiikka Oy
Tilaaaja:	?
Päiväys:	15.12.2017
Sijainti/paikkakunta:	Toijala=2
Rakennusluokka:	6 Opetusrakennukset ja päiväkodit
Kerroslukumäärä:	1
Rakennustilavuus (m ³):	4096
Rakennuksen ilmatilavuus (m ³):	3078
Maanpäällinen kerrostasoala (m ²):	1010
Lämmitetty nettoala Anetto (m ²):	950
Lämpökapasiteetti Crak omin (Wh/m ² K):	70
Ulkopuolisen tilan lämpötila:	17.0 astetta
Laskentamallin tila:	Ei tiedossa
Rakennuslupa hyväksytty (pvm):	-
Käyttöönottotarkastus suoritettu (pvm):	-

Rakenneosat

rakenneosa:	Pinta-ala: m ²	U-arvo: W/m ² K	g-arvo:	Fverho * Fkehä:
Hirsiseinä ulkoilmaa vasten	300	0.344		
Ulkoseinä ulkoilmaa vasten	143	0.299		
Yläpohja puolilämpimään tilaan	730	0.09		
Yläpohja puolilämpimään tilaan	220	0.094		
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva)	730	0.17		
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva)	220	0.155		
Ikkunat pohjoiseen	17.06	1.00	0.55	0.75
Ikkunat itään	32.27	1.00	0.55	0.75
Ikkunat etelään	17.20	1.00	0.55	0.75
Ikkunat länteen	45.92	1.00	0.55	0.75
Ulko-ovet	14.35	2		

Kylmäsiilat

Kylmäsiilat:	Pituus: m	Lisäkonduktanssi: W/mK
10% muista häviöistä		

Ilmanvaihto

Vaipan ilmanvuodot:	
Ilmanvuotoluku q50:	4
Ilmanvaihto:	
Kuvaus	Koneellinen tulo ja poisto
LTO %:	30.0
Ominaisähköteho/SFP-luku (kW/m ³ /s):	2.5
Muu ilmanvaihtojärjestelmän sähköteho (W):	0

LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

Tuloilman lämpötilan asetusarvo:	18 astetta																		
Jäteilman lämpötila mitoitustilanteessa:	5 astetta																		
Poistoilmamäärän suunnitteluarvo (L/s):	60																		
Poistoilmamäärän suunnitteluarvo ilman LTO-vaatimusta (L/s):	0																		
Tuloilman suhde poistoilmavirtaan:	1																		
Lämpötilan nousu puhaltimessa:	1.04 astetta																		
Esilämmityspiirin vuosituotto:	0 kWh																		
IV-laitteessa automaattinen LTO:n poiskytkentä asetuslämpötilan ylittyessä:	Ei																		
LTO:n ja jälkilämmityspatterin kuukausipäälläolo:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							

Lämmitysjärjestelmä

Käyttöveden lämmitys:

Kuvaus	Kaukolämpövaihdin	
Käyttöveden varaajahäviöt (kWh/vuosi):	0	
Käyttöveden kiertojohtojon häviöt (kWh/vuosi):	6658	
Käyttöveden siirron hyötysuhde:	0.89	
Käyttöveden mitoitusvirtaama (litra/s):	0.2	
Käyttöveden kiertojohtojon ominaisteho (W/m ²):	1	
Käyttöveden kiertojohtojon pumpun ottoteho:	40 W	
Jäteveden LTO:stä hyödynnetty energia:	0 kWh/vuosi	
Sähkölämmityksen hyötysuhde (käyttövesi):	1	

Tilojen lämmitys:

Kuvaus	Kaukolämpövaihdin	
Lämmityksen varaajahäviöt (kWh/vuosi):	0	
Häviöt lämmittämättömään tilaan (kWh/vuosi):	0	
Lämmön jakelujärjestelmän hyötysuhde:	0.8	
Lämmön jakelujärjestelmän apulaitteet (kWh/m ²):	2.5	
Varaavien tulisijojen lukumäärä:	0	
Ilmalämpöpumppujen lukumäärä:	0 kpl (SPF-luku=2.8)	
Sähkölämmityksen hyötysuhde (tilojen lämmitys):	1	
Märkätilojen sähköisen lattialämmityksen osuus tilojen lämmityksestä:	0	

Laskenta ja tulokset

Tilojen lämmitystapa:	Kaukolämpö
Käyttöveden lämmitystapa:	Kaukolämpö
Jälkilämmityspatteri:	Lämmitysjärjestelmä
Oma sähköntuotanto (kWh/a):	0

LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

Päätiedot

Rakennuskohde:	Rasin puukoulu, uudisrakennus
Osoite 1:	
Osoite 2:	
Todistustunnus:	
Kiinteistötunnus:	
Rakennustunnus:	
Rakennusluvan hakemisvuosi:	2018
Valmistumisvuosi:	
Rakennuksen käyttötarkoitus:	Yleissivistävien oppilaitosten rakennukset
Pääsuunnittelija:	
Laskelman tekijä:	Arto Toorikka
Yritys:	Vahanan Rakennusfysiikka Oy
Tilaaaja:	?
Päiväys:	15.12.2017
Sijainti/paikkakunta:	Toijala=2
Rakennusluokka:	6 Opetusrakennukset ja päiväkodit
Kerroslukumäärä:	1
Rakennustilavuus (m ³):	4096
Rakennuksen tilavuus (m ³):	3078
Maanpäällinen kerrostasoala (m ²):	1010
Lämmitetty nettoala Anetto (m ²):	950
Lämpökapasiteetti Crak omin (Wh/m ² K):	70
Ulkopuolisen tilan lämpötila:	17.0 astetta
Laskentamallin tila:	Ei tiedossa
Rakennuslupa hyväksytty (pvm):	-
Käyttöönottotarkastus suoritettu (pvm):	-

Rakenneosat

rakenneosa:	Pinta-ala: m ²	U-arvo: W/m ² K	g-arvo:	Fverho * Fkehä:
Ulkoseinä ulkoilmaa vasten	443	0.17		
Yläpohja puolilämpimään tilaan	950	0.09		
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva)	950	0.17		
Ikkunat pohjoiseen	17.06	1.00	0.55	0.75
Ikkunat itään	32.27	1.00	0.55	0.75
Ikkunat etelään	17.20	1.00	0.55	0.75
Ikkunat länteen	45.92	1.00	0.55	0.75
Ulko-ovet	14.35	1.00		

Kylmäsiilat

Kylmäsiilat:	Pituus: m	Lisäkonduktanssi: W/mK
--------------	--------------	---------------------------

10% muista häviöistä

Ilmanvaihto

Vaipan ilmanvuodot:

Ilmanvuotoluku q50:	1
---------------------	---

Ilmanvaihto:

Kuvaus	IV-kone RakMk D5 oletusarvoilla, LTO=45, SFP=2.0
LTO %:	60
Ominaisähköteho/SFP-luku (kW/m ³ /s):	2.0
Muu ilmanvaihtojärjestelmän sähköteho (W):	0
Tuloilman lämpötilan asetusarvo:	18 astetta
Jäteilman lämpötila mitoitustilanteessa:	5 astetta
Poistoilmamäärän suunnitteluvarvo (L/s):	60

LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

Poistoilmamäärän suunnitteluvarvo ilman LTO-vaatimusta (L/s):	0												
Tuloilman suhde poistoilmavirtaan:	1												
Lämpötilan nousu puhaltimessa:	1.04 astetta												
Esilämmityspiirin vuosituotto:	0 kWh												
IV-laitteessa automaattinen LTO:n poiskytkentä asetuslämpötilan ylittyessä:	Ei												
LTO:n ja jälkilämmityspatterin kuukausipäälläolo:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

Lämmitysjärjestelmä

Käyttöveden lämmitys:

Kuvaus	Kaukolämpövaihdin	
Käyttöveden varaajahäviöt (kWh/vuosi):	0	
Käyttöveden kiertojohtoon häviöt (kWh/vuosi):	13315	
Käyttöveden siirron hyötysuhde:	0.89	
Käyttöveden mitoitusvirtaama (litra/s):	0.2	
Käyttöveden kiertojohtoon ominaisteho (W/m ²):	1	
Käyttöveden kiertojohtoon pumpun ottoteho:	40 W	
Jäteveden LTO:stä hyödynnetty energia:	0 kWh/vuosi	
Sähkölämmityksen hyötysuhde (käyttövesi):	1	

Tilojen lämmitys:

Kuvaus	Kaukolämpövaihdin	
Lämmityksen varaajahäviöt (kWh/vuosi):	0	
Häviöt lämmittämättömään tilaan (kWh/vuosi):	0	
Lämmön jakelujärjestelmän hyötysuhde:	0.8	
Lämmön jakelujärjestelmän apulaitteet (kWh/m ²):	2.5	
Varaavien tulisijojen lukumäärä:	0	
Ilmalämpöpumppujen lukumäärä:	0 kpl (SPF-luku=2.8)	
Sähkölämmityksen hyötysuhde (tilojen lämmitys):	1	
Märkätilojen sähköisen lattialämmityksen osuus tilojen lämmityksestä:	0	

Laskenta ja tulokset

Tilojen lämmitystapa:	Kaukolämpö
Käyttöveden lämmitystapa:	Kaukolämpö
Jälkilämmityspatteri:	Lämmitysjärjestelmä
Oma sähköntuotanto (kWh/a):	0

Hanke:
Rasin puukoulu

Rautatienkatu
Akaa

Vaihe:
Paikkakunta: Indeksialue 3
Haahtela-ind.: 88,0 / 1.2017
Hintataso: 88,0 / 1.2017
Laajuus: 908 m², 1 038 brm², 4 728 rm³
Hankekoko: 1 038 brm²

TILALUETTELO, UUDISHINTA

Osa	Käyttäjä	Huonro	Tila/Toiminta	m ² /tila	kpl	m ²	€/m ²	€
14			Perusopetus	37,3	1,0	37	2 450	91 400
Yhteensä					1	37	2 450	91 400
05			Perusopetus	59,2	1,0	60	2 120	127 200
Yhteensä					1	60	2 120	127 200
06			Perusopetus	71,5	1,0	72	1 994	143 600
Yhteensä					1	72	1 994	143 600
16			Perusopetus	64,0	1,0	64	2 056	131 600
Yhteensä					1	64	2 056	131 600
08			Opettajanhuone 1	26,0	1,0	26	2 809	73 000
Yhteensä					1	26	2 809	73 000
11			Opettajanhuone 2	19,0	1,0	19	3 514	66 800
Yhteensä					1	19	3 514	66 800
28			Oppilashuolto	27,0	1,0	27	2 087	56 300
Yhteensä					1	27	2 087	56 300
0			Tuulikaappi	4,3	1,0	4	3 790	16 300
Yhteensä					1	4	3 790	16 300
00			Tuulikaappi	1,2	1,0	1	8 727	10 500
Yhteensä					1	1	8 727	10 500
000			Eteinen	30,0	1,0	30	2 209	66 300
Yhteensä					1	30	2 209	66 300
27A			Eteinen	6,2	1,0	6	3 028	18 800
Yhteensä					1	6	3 028	18 800

Osa	Käyttäjä	Huonro	Tila/Toiminta	m ² /tila	kpl	m ²	€/m ²	€
09			Eteinen	3,6	1,0	4	4 028	14 500
Yhteensä					1	4	4 028	14 500
12			Eteinen	3,5	1,0	4	4 096	14 300
Yhteensä					1	4	4 096	14 300
19			Jakelukeittiö	32,2	1,0	32	3 896	125 400
Yhteensä					1	32	3 896	125 400
25			Sosiaalitila	11,8	1,0	12	2 127	25 100
Yhteensä					1	12	2 127	25 100
17			Liikuntatila	97,0	1,0	100	2 709	270 900
Yhteensä					1	100	2 709	270 900
01			Siivous	3,5	1,0	4	3 626	12 700
Yhteensä					1	4	3 626	12 700
10			Wc-huone	1,7	1,0	2	9 381	15 900
Yhteensä					1	2	9 381	15 900
13			Wc-huone	1,0	1,0	1	14 381	14 400
Yhteensä					1	1	14 381	14 400
07			Varastohuone	25,4	1,0	25	1 770	45 000
Yhteensä					1	25	1 770	45 000
			Varastohuone	2,0	1,0	2	3 988	8 000
02			Varastohuone	1,5	1,0	2	4 858	7 300
Yhteensä					2	4	4 361	15 300
00			Varastohuone	1,0	1,0	1	6 596	6 600
00			Varastohuone	4,3	1,0	4	3 446	14 800
Yhteensä					2	5	4 040	21 400
27B			Varastohuone	2,4	1,0	2	3 553	8 500
Yhteensä					1	2	3 553	8 500
			Varastotila	32,9	1,0	33	1 677	55 200
24			Aula	10,1	1,0	10	4 816	48 600
Yhteensä					2	43	2 414	103 800
04			Aula	86,3	1,0	86	2 397	206 800
Yhteensä					1	86	2 397	206 800

Osa	Käyttäjä	Huonro	Tila/Toiminta	m ² /tila	kpl	m ²	€/m ²	€
			Porrashuone	7,0	1,0	7	6 135	42 900
			Porrashuone	2,5	1,0	3	14 470	36 200
05			Käytävä	16,0	1,0	16	2 035	32 600
Yhteensä					3	26	4 380	111 700
17			Käytävä	16,5	1,0	17	2 018	33 300
Yhteensä					1	17	2 018	33 300
34			Perusopetus	54,0	1,0	54	2 209	119 300
Yhteensä					1	54	2 209	119 300
35			Perusopetus	54,0	1,0	54	2 209	119 300
Yhteensä					1	54	2 209	119 300
36			Perusopetus	54,0	1,0	54	2 209	119 300
Yhteensä					1	54	2 209	119 300
33			Eteinen	24,0	1,0	24	1 666	40 000
Yhteensä					1	24	1 666	40 000
			Wc-huone	3,5	1,0	4	5 680	19 900
30			Siivouskomero	2,9	1,0	3	3 697	10 700
Yhteensä					2	6	4 782	30 600
			Varasto	3,5	1,0	4	5 629	19 700
Yhteensä					39	908	2 521	2 288 900

Tiloille kohdistamattomat hanketekijät

- 41 Maa-alue tehtävät
- 42 Rahoitus ja markkinointi
- 51 Tilavarustus
- 52 Toiminnan ylläpito
- 6 Hankevaraukset

Tiloille kohdistamattomat hanketekijät yhteensä

HANKINTAHINTA	2 521	2 289 000
Arvonlisävero 24% (ei sis. tontin hankintaa ja hankerahoitusta)	605	549 000
HANKINTAHINTA YHTEENSÄ	3 125	2 838 000

Toimenpide	Määrä	Yksikkö	€/yksikkö	Yhteensä
Muut- /yleiskustannukset				
Peruskorjaustoimenpiteiden suunnittelu	1	erä	45000	45000
Valvonta ja rakennuttaminen	1	erä	40000	40000
Haitta-ainetutkimus	1	erä	4000	4000
Työmaan yleis- ja sekalaiset kustannukset	1	erä	35000	35000
Lisä- ja muutostyövaraus	1	erä	100000	100000
YHTEENSÄ				224000

Toimenpide	Määrä	Yksikkö	€/yksikkö	Yhteensä
Alapohjarakenteen uusiminen	730 m2			
Pintarakenteiden ja betonilaatan purkaminen	670	m2	50	33500
Puuvälipohjan purkaminen	730	m2	50	36500
Maan kaivu ryömintätilassa lapiolla	730	m2	40	29200
Salaojitus ryömintätilaan	90	jm	30	2700
Salaojituksen liittäminen perusvesikaivoon	1	erä	1200	1200
Salaojasorastus	30	m3	130	3900
Koneellinen tuuletus ryömintätilaan	1	erä	2000	2000
Läpivientien tiivistys	10	kpl	20	200
Seinäliittymien tiivistäminen	300	jm	50	15000
Tuuletettu puupalkistoalapohja + pintalaatta	730	m2	135	98550
Tasointu + muovimattopäällyste	730	m2	55	40150
Seinien sisäverhouslevyjen purkaminen kantavilta seiniltä + rakennus + tasointu + maalaus	900	m2	60	54000
Kevyiden väliseinien purku + rakennus + tasointu + maalaus	250	m2	70	17500
Väliovien uusiminen	35	kpl	120	4200
Listoitus	660	jm	5	3300
Märkätilat ja vesipisteet (sis vesikalusteet, huom. ei sisällä keittiölaitteita)	1	erä	30000	30000
YHTEENSÄ				371900

Toimenpide	Määrä	Yksikkö	€/yksikkö	Yhteensä
Yläpohjarakenteen uusiminen	730 m2			
Sääsuoja	1	erä	30000	30000
Vesikatteen ja alusrakenteiden purkaminen	820	m2	20	16400
Uusi vesikate alusrakenteineen. Sisältää maalauksen noin kahden vuoden kuluttua	820	m2	150	123000
Kattovarusteet, ränni, kattosillat yms.	1	erä	10 000	10000
Yläpohjarakenteen purkaminen (ei kantavia rakenteita) ja jäävien rakenteiden puhdistaminen mekaanisesti	700	m2	70	49000
Uusi yläpohjarakenne	700	m2	130	91000
Yläpohjaliittymien tiivistäminen	120	jm	50	6000
Kipsilevykatto + tasointu + maalaus	730	m2	50	36500
YHTEENSÄ				361900

Toimenpide	Määrä	Yksikkö	€/yksikkö	Yhteensä
Sekalaiset toimenpiteet				
Laajennusosan läpivientien tiivistäminen	10	kpl	80	800
Vanhan osan ja laajennusosan liittymän tiivistäminen	11	jm	80	880
Irtaimiston ja kalusteiden purku, varastointi, puhdistus ja asennus	1	erä	15000	15000
Maanpinnan kallistuskorjaukset ja alkuperäisen rakennusosan ulkopuolinen salaojitus	100	jm	150	15000
Rakennussiivoustyöt	1	erä	15000	15000
YHTEENSÄ				46680

Toimenpide	Määrä	Yksikkö	€/yksikkö	Yhteensä
LVIS-tekniset työt				
Uuden ilmanvaihtokoneen asentaminen (palvelualue laajennusosan opetustilat)	1	erä	18000	18000
Uusitaan viemärit sekä lämpö- ja vesijohdot tarvittavissa osin ala- ja yläpohjarakenteiden uusimisen yhteydessä	1	erä	10000	10000
Uusitaan keittiön kylmiö	1	erä	10000	10000
Uusitaan alkuperäisen osan IV kanavoiteja tarvittavin osin ja kaikki alkuperäisen osan päätelaitteet yläpohjarakenteiden uusimisen yhteydessä	1	erä	15000	15000
Puhdistetaan IV-kanavat ja tasapainotetaan ilmamäärät	1	erä	8000	8000
Lämmitysverkoston termostaattiventtiilien uusiminen ja verkoston tasapainotus sekä tarvittavien linjasäätöventtiilien uusiminen	1	erä	10000	10000
Uusitaan alkuperäisen osan johtokanavat, lista-asennukset ja osa kaapeliyhlyistä pintojen uusimisen yhteydessä	1	erä	8000	8000
Uusitaan alkuperäisen osan ryhmäkeskukset (2 kpl) uusittaville pistorasioille ja valaisimille	1	erä	6000	6000
Uusitaan alkuperäisen osan pistorasioista n. 80% pintojen uusimisen yhteydessä	1	erä	11000	11000
Uusitaan alkuperäisen osan sisävalaisimet pintojen uusimisen yhteydessä	1	erä	16000	16000
YHTEENSÄ				112000

RAKENNETEKNIIKAN KUNNOSSAPITOEHDOTUS						
Kustannustaso 2017						
Suositellut toimenpiteet	Kustannusennuste (x 1000 EUR)					YHT
	2018	2019	2020	2021	2022	
Ulkoalueet						
Piha-alueiden paikka- ja kallistuskorjauksia	6					6
Portaiden kunnostus				5		5
Julkisivut						
Sokkelielien elastisten saumausten uusiminen					1	1
Ikkunoiden ja ulko-ovien huoltokorjaukset ja kunnostukset				10		10
Vesikatot						
Laajennusosan vesikatteen huoltomaalaus					8	8
Rakennetekniikka yhteensä	6	0	0	15	9	30

LVI-TEKNIIKAN KUNNOSSAPITOEHDOTUS						
Kustannustaso 2017						
Suositellut toimenpiteet	Kustannusennuste (x 1000 EUR)					YHT
	2018	2019	2020	2021	2022	
Vesi ja viemärijärjestelmät						
Jäte- ja sadevesiverkoston pohjaviemäreiden videokuvaus	3					3
Rakennusautomaatiojärjestelmä						
Rakennusautomaation valvomon ja alakeskusten ohjelmapäivitykset				3		3
LVI-tekniikka yhteensä	3	0	0	3	0	6

SÄHKÖJÄRJESTELMIEN KUNNOSSAPITOEHDOTUS						
						Kustannustaso 2017
Suositellut toimenpiteet	Kustannusennuste (x 1000 EUR)					YHT
	2018	2019	2020	2021	2022	
Sähkön pääjakelujärjestelmä						
Sähkökeskusten lämpökuvaus ja määräaikaistarkastus					2	2
Pääkeskuksen uusiminen				6		6
Valaistusjärjestelmät						
Uusitaan laajennusosan sisävalaisimista n. 50%					3	3
Turvavalaistusjärjestelmä						
Uusitaan keskusyksikkö					3	3
Uusitaan LED-poistumisopastevalaisimet		4				4
Palovaroitinjärjestelmä						
Palovaroitinkeskuksen uusiminen					3	3
Sähkötekniikka yhteensä	0	4	0	6	11	21

KUNNOSSAPITOEHDOTUS	Kustannusennuste (x 1000 EUR)					YHT
	2018	2019	2020	2021	2022	
Rakenteet	6	0	0	15	9	30
LVI	3	0	0	3	0	6
Sähkö	0	4	0	6	11	21
RAK, LVI ja S yhteensä	9	4	0	24	20	57

RAKENNETEKNIIKAN KUNNOSSAPITOEHDOTUS																	
Kustannustaso 2017 ALV 0%																	
Suositellut toimenpiteet	Kustannusennuste (x 1000 EUR)																
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	YHT
Ulkoalueet																	
Piha-alueiden paikka- ja kallistuskorjauksia	6					2					4					2	14
Portaiden kunnostus				5													5
Julkisivut																	
Huoltomaalaus								12									12
Sokkelien elastisten saumausten uusiminen					1												1
Ikkunoiden ja ulko-ovien huoltokorjaukset ja kunnostukset				10													10
Vesikatot																	
Laajennusosan vesikatteen huoltomaalaus					8												8
Rakennetekniikka yhteensä	6	0	0	15	9	2	0	12	0	0	4	0	0	0	0	2	50

LVI-TEKNIIKAN KUNNOSSAPITOEHDOTUS																	
Kustannustaso 2017 ALV 0%																	
Suositellut toimenpiteet	Kustannusennuste (x 1000 EUR)																
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	YHT
Lämmitysjärjestelmä																	
Kaukolämpösiirtimien ja oheislaitteiden uusiminen																8	8
Vesi ja viemärijärjestelmät																	
Jäte- ja sadevesiverkoston pohjaviemäreiden videokuvaus	3							3					3				9
Ilmanvaihtojärjestelmä																	
Kiinteistön ilmanvaihtokanavien puhdistus ja tilojen ilmamäärien tasapainotus									8							8	16
Ilmanvaihtokoneiden uusiminen																30	30
Rakennusautomaatiojärjestelmä																	
Rakennusautomaation kenttälaitteuudistukset					2					2						6	10
Rakennusautomaation valvomon ja alakeskusten ohjelmapäivitykset				3							3					6	12
LVI-tekniikka yhteensä	3	0	0	3	2	0	3	0	8	2	3	3	0	0	0	58	85

SÄHKÖJÄRJESTELMIEN KUNNOSSAPITOEHDOTUS

Kustannustaso 2017

ALV 0%

Suositellut toimenpiteet	Kustannusennuste (x 1000 EUR)																YHT
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
Sähkön pääjakelujärjestelmä																	
Sähkökeskuksien lämpökuvaus ja määräaikaistarkastus					2										2		4
Pääkeskuksen uusiminen				6													6
Sähköliitäntäjärjestelmät																	
Uusitaan laajennusosan peruskorjaamattomat pistorasiaryhmät										3							3
Valaistusjärjestelmät																	
Uusitaan laajennusosan sisävalaisimista n. 50%					3												3
Uusitaan ulkovalaisimet															4		4
Turvavalaistusjärjestelmä																	
Uusitaan keskusyksikkö					3												3
Uusitaan LED-poistumisopastevalaisimet 12 vuoden välein		4												4			8
Antennijärjestelmä																	
Uusitaan antennivahvistin						2											2
Yleiskaapelointijärjestelmä																	
Uusitaan yleiskaapelointipisteet (15 kpl 2-os.) kaapeleineen																5	5
Koulujärjestelmä																	
Välituntisoiittojärjestelmän ja kaiuttimien uusiminen										4							4
Palovaroitinjärjestelmä																	
Palovaroitinkeskuksen uusiminen					3												3
Palovaroitinjärjestelmän ilmaisimien uusiminen										2							2
Sähkötekniikka yhteensä	0	4	0	6	11	2	0	0	0	9	0	0	0	4	6	5	47

KUNNOSSAPITOEHDOTUS	Kustannusennuste (x 1000 EUR)																YHT
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2027	
Rakenteet	6	0	0	15	9	2	0	12	0	0	4	0	0	0	0	2	50
LVI	3	0	0	3	2	0	3	0	8	2	3	3	0	0	0	58	85
Sähkö	0	4	0	6	11	2	0	0	0	9	0	0	0	4	6	5	47
RAK, LVI ja S yhteensä	9	4	0	24	22	4	3	12	8	11	7	3	0	4	6	65	182

RAKENNETEKNIIKAN KUNNOSSAPITOEHDOTUS						
Kustannustaso 2017						
Suositellut toimenpiteet	Kustannusennuste (x 1000 EUR)					YHT
	2018	2019	2020	2021	2022	
Ei toimenpiteitä						
Rakennetekniikka yhteensä	0	0	0	0	0	0

LVI-TEKNIIKAN KUNNOSSAPITOEHDOTUS						
Kustannustaso 2017						
Suositellut toimenpiteet	Kustannusennuste (x 1000 EUR)					YHT
	2018	2019	2020	2021	2022	
Vesi ja viemärijärjestelmät						
Jäte- ja sadevesiverkoston pohjaviemäreiden videokuvaukset				3		3
Rakennusautomaatiojärjestelmä						
Rakennusautomaation alakeskusten ohjelmapäivitykset					3	3
LVI-tekniikka yhteensä	0	0	0	3	3	6

SÄHKÖJÄRJESTELMIEN KUNNOSSAPITOEHDOTUS						
Kustannustaso 2017						
Suositellut toimenpiteet	Kustannusennuste (x 1000 EUR)					YHT
	2018	2019	2020	2021	2022	
Ei toimenpiteitä						
Sähkötekniikka yhteensä	0	0	0	0	0	0

KUNNOSSAPITOEHDOTUS	Kustannusennuste (x 1000 EUR)					YHT
	2018	2019	2020	2021	2022	
Rakenteet	0	0	0	0	0	0
LVI	0	0	0	3	3	6
Sähkö	0	0	0	0	0	0
RAK, LVI ja S yhteensä	0	0	0	3	3	6

RAKENNETEKNIIKAN KUNNOSSAPITOEHDOTUS																	Kustannustaso 2017 ALV 0%	
Suositellut toimenpiteet	Kustannusennuste (x 1000 EUR)																YHT	
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033		
Ulkoalueet																		
Piha-alueiden paikka- ja kallistuskorjauksia						2					4					2		8
Julkisivut																		
Huoltomaalaus																12		12
Sokkelien elastisten saumausten uusiminen																1		1
Ikkunoiden ja ulko-ovien huoltokorjaukset ja kunnostukset																10		10
Rakennetekniikka yhteensä	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	25	31	

LVI-TEKNIIKAN KUNNOSSAPITOEHDOTUS																	Kustannustaso 2017 ALV 0%	
Suositellut toimenpiteet	Kustannusennuste (x 1000 EUR)																YHT	
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033		
Vesi ja viemärijärjestelmät																		
Jäte- ja sadevesiverkoston pohjaviemäreiden videokuvaus				3					3						3			9
Ilmanvaihtojärjestelmä																		
Kiinteistön ilmanvaihtokanavien puhdistus ja tilojen ilmamäärien tasapainotus									8									8
Rakennusautomaatiojärjestelmä																		
Rakennusautomaation valvomon ja alakeskusten ohjelmapäivitykset					3							3						6
LVI-tekniikka yhteensä	0	0	0	3	3	0	0	0	11	0	0	3	0	3	0	0	23	

SÄHKÖJÄRJESTELMIEN KUNNOSSAPITOEHDOTUS																	Kustannustaso 2017 ALV 0%	
Suositellut toimenpiteet	Kustannusennuste (x 1000 EUR)																YHT	
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033		
Ei toimenpiteitä																		
Sähkötekniikka yhteensä	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

KUNNOSSAPITOEHDOTUS																	YHT
Kustannusennuste (x 1000 EUR)																	
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
Rakenteet	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	25	31
LVI	0	0	0	3	3	0	0	0	11	0	0	3	0	3	0	0	23
Sähkö	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RAK, LVI ja S yhteensä	0	0	0	3	3	2	0	0	11	0	4	3	0	3	0	25	54

RASIN PUUKOULU, laskelma kiinteistön eri korjausvaihtoehtojen vaikutuksista elinkaarikustannuksiin

TARKASTELUJAKSO 5 VUOTTA		
Korjausvaihtoehto	Peruskorjaus	Purku ja uuden rakentaminen
Laskentajakso (vuotta)	5	5
Tila- ja energiatehokkuus		
Huoneistoala	950	950
Lämpöenergian kulutus (kWh/m ² /vuosi)	178,8	96,8
Jäähdytysenergian kulutus (kWh/m ² /vuosi)	0	5
Sähköenergian kulutus (kWh/m ² /vuosi)	57,3	54,6
E-luku (kWh/m ² /vuosi)	225	115
Sisäilmaluokka	S3	S2
Kustannukset (tuhatta euroa)		
Peruskorjaus tai uusimiskustannus	1116	2374
Kunnossapitokustannukset	57	6
Lämpöenergian kulutus	62	38
Jäähdytysenergian kulutus (sis. sähkönkulutukseen)		2
Sähköenergian kulutus	27	26
Elinkaarikustannus tarkastelujaksolla (tuhatta euroa)	1262	2445
Elinkaarikustannus tarkastelujaksolla (€ / m ² / kk)	22	43

TARKASTELUJAKSO 15 VUOTTA		
Korjausvaihtoehto	Peruskorjaus	Purku ja uuden rakentaminen
Laskentajakso (vuotta)	15	15
Tila- ja energiatehokkuus		
Huoneistoala	950	950
Lämpöenergian kulutus (kWh/m ² /vuosi)	120	80
Jäähdytysenergian kulutus (kWh/m ² /vuosi)	10	8
Sähköenergian kulutus (kWh/m ² /vuosi)	25	20
E-luku (kWh/m ² /vuosi)	225	115
Sisäilmaluokka	S3	S2
Kustannukset (tuhatta euroa)		
Peruskorjaus tai uusimiskustannus	1116	2374
Kunnossapitokustannukset	182	54
Lämpöenergian kulutus	185	113
Jäähdytysenergian kulutus (sis. sähkönkulutukseen)		5
Sähköenergian kulutus	82	78
Elinkaarikustannus tarkastelujaksolla (tuhatta euroa)	1565	2624
Elinkaarikustannus tarkastelujaksolla (€ / m ² / kk)	9	15