

Canemure Lahden osaprojekti

Kolmen kohteen CO₂-päästöt ja päästöjä vähentävien toimenpiteiden kustannukset

Lisäkohteiden päästölaskentaraaportti 24.1.2023

Päivitykset 18.9.2024

- Luvuissa 3, 4 ja 7 esitetyt laskentatulokset on päivitetty kohteen Kerinkallionkatu 15 PILP-laskennan korjauksen osalta
- Luvut 8 ja 9 on päivitetty seurantajaksojen osalta

Markku Ahonen



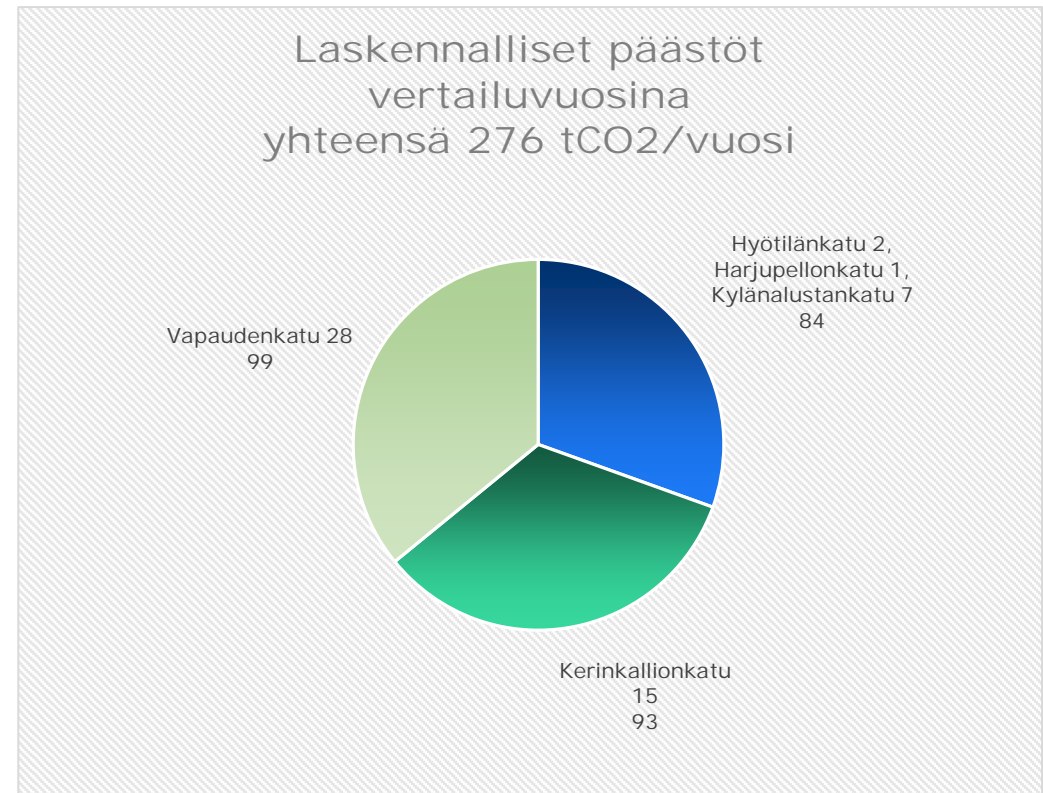
Bright ideas.
Sustainable change.

Sisältö

1. Kohteet ja niiden ostoenergiasta syntyvät CO₂-päästöt vertailuvuosina
2. Toimenpiteet CO₂-päästöjen vähentämiseksi
3. CO₂-päästöt ja energiankulutus vertailuvuosina sekä muutos toimenpiteiden toteutuksen jälkeen
4. CO₂-ominaispäästöt vertailuvuosina ja toimenpiteiden toteutuksen jälkeen
5. Toimenpiteiden kokonaiskustannukset
6. Energiankulutus vertailuvuosina ja energiakustannukset
7. Toimenpiteiden kannattavuus ja CO₂-päästövähennemän kustannus
8. Toteutuneita energiankulutuksia vastaavat CO₂-päästövähennemät
9. Laskentaperiaatteet

1. Kohteet ja niiden ostoenergiasta syntyvät CO₂-päästöt vertailuvuosina

- Hyötilänkatu 2, Harjupellonkatu 1 ja Kyläanalustankatu 7, Lahti
 - 8 rivitaloa ja 2 paritaloa, 44 asuinhuoneistoa, rakennusvuosi 1981, peruskorjaus 2015
- Kerinkallionkatu 15, Lahti
 - 1 asuinkerrostalo, 52 asuinhuoneistoa, rakennusvuosi 1985, peruskorjaus 2012
- Vapaudenkatu 28, Lahti
 - 1 asuinkerrostalo, 38 asuinhuoneistoa, rakennusvuosi 1992, peruskorjaus 2015-2016



Päästölaskennassa Vapaudenkatu 28:n vertailuvuosi on 2010 ja muiden kohteiden 2014.

2. Toimenpiteet CO₂-päästöjen vähentämiseksi

Kohde	Vertailuvuoden jälkeen toteutetut toimenpiteet
Hyötilänkatu 2, Harjupellonkatu 1 ja Kyläalustankatu 7, Lahti	<ul style="list-style-type: none">• Ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen• Poistoilman LTO:lla varustettujen huoneistokohtaisten ilmanvaihtokoneiden asentaminen
Kerinkallionkatu 15, Lahti	<ul style="list-style-type: none">• Ikkunoiden uusiminen• Yläpohjan korjaus ja alapohjan osittainen korjaus• Poistoilman LTO:lla varustettujen ilmanvaihtokoneiden (2 kpl) asentaminen saunaosastoille• Poistoilmalämpöpumpun asentaminen• Patteriventtiilien uusiminen ja lämmitysverkoston tasapainotus
Vapaudenkatu 28, Lahti	<ul style="list-style-type: none">• Patteriventtiilien uusiminen ja lämmitysverkoston tasapainotus sekä huonelämpötilamittausten lisääminen lämmitysverkoston lämpötilan säädön ohjaukseen

Taulukossa esitetään kohteissa toteutetut toimenpiteet, jotka on otettu huomioon päästölaskennassa. Ikkunoiden ja ulko-ovien uusimisessa on otettu huomioon rakennuksen ilmatiiveyden parantuminen. Kohteet on liitetty kaukolämpöön.

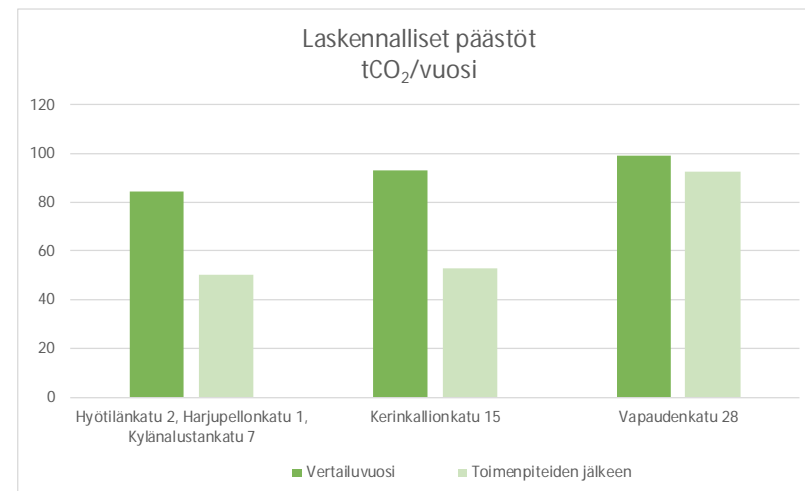
3. CO₂-päästöt ja energiankulutus vertailuvuosina sekä muutos toimenpiteiden toteutuksen jälkeen

Laskennalliset kulutusmuutokset ja päästövähennykset

Päästöt tCO ₂ /vuosi	Vertailuvuosi	Toimenpiteiden jälkeen	Päästö-vähennys	Muutos %
Hyötilänkatu 2, Harjupellonkatu 1, Kyläalustankatu 7	84,4	50,2	34,2	41 %
Kerinkallionkatu 15	93,1	52,9	40,1	43 %
Vapaudenkatu 28	99,2	92,5	6,8	7 %
Yhteensä	276,7	195,6	81,1	29 %

Energiankulutus	Vertailuvuosi	Muutos	Vertailuvuosi	Muutos
	Lämpö, MWh		Sähkö, MWh	
Hyötilänkatu 2, Harjupellonkatu 1, Kyläalustankatu 7	410,1	-172,4	23,4	0,7
Kerinkallionkatu 15	441,8	-226,0	43,3	40,9
Vapaudenkatu 28	430,5	-34,0	114,0	0,0
Yhteensä	1 282,3	-432,3	180,8	41,6

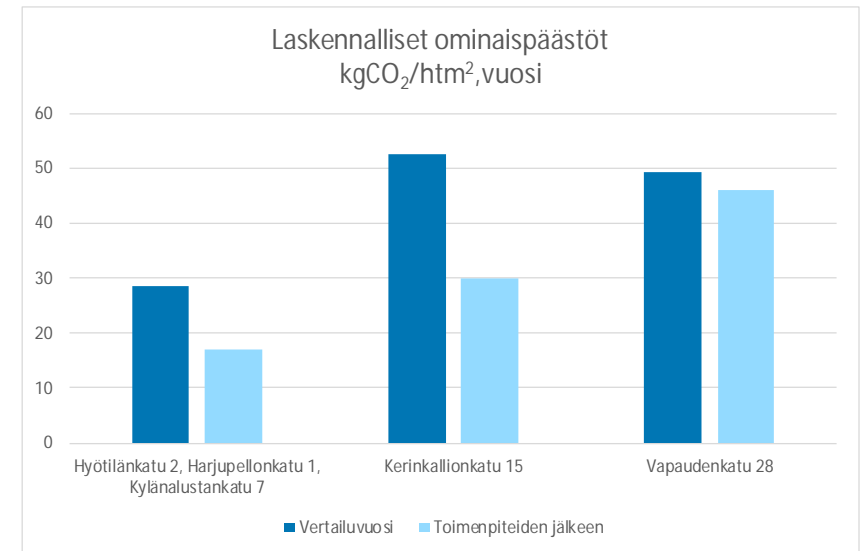
- Kohteiden vertailuvuosien CO₂-päästöistä 92 % on aiheutunut ostetusta lämpöenergiasta ja 8 % ostetusta sähköstä.
- CO₂-päästöt toimenpiteiden jälkeen perustuvat oikean puoleisessa taulukossa esitettäviin laskennallisiin lämmön ja sähkön kulutusmuutoksiin. Negatiivinen muutos tarkoittaa energiansäästöä.
- Toimenpiteet vähentävät kohteiden ostoenergian käytöstä aiheutuvia CO₂-päästöjä 7 – 43 % kohteen toimenpiteistä riippuen.
- Kolmen kohteen kokonaispäästöt vähenevät 29 %.



4. CO₂-ominaispäästöt vertailuvuosina ja toimenpiteiden toteutuksen jälkeen

Ominaispäästöt kgCO ₂ /htm ² , vuosi	Pinta-ala htm ²	Vertailuvuosi	Toimenpiteiden jälkeen
Hyötilänkatu 2, Harjupellonkatu 1, Kylänalustankatu 7	2 943	28,7	17,1
Kerinkallionkatu 15	1 768	52,6	29,9
Vapaudenkatu 28	2 009	49,4	46,0
Keskimäärin		41,2	29,1

- Vertailun vuoksi 2060 asuinkerrostalon ostoenergiasta syntyvät hiilidioksidipäästöt olivat keskimäärin
 - 33,1 kgCO₂/m² vuonna 2018
 - 25,6 kgCO₂/m² vuonna 2019
 - 20,3 kgCO₂/m² vuonna 2020
- Lähde: KTI Vastuullinen kiinteistöliiketoiminta 2021 –katsaus.
- KTI on käyttänyt päästöjen laskennassa sähkölle päästökerrointa 131 kgCO₂/MWh ja kaukolämmölle 148 kgCO₂/MWh.
- Kohteiden ominaispäästöt ja vertailupäästöt on laskettu huoneistoneliötä kohti vuoden 2018 päästökertoimilla.



5. Toimenpiteiden kokonaiskustannukset

Kohde	Vertailuvuoden jälkeen toteutetut toimenpiteet	Kustannus (alv 0 %)
Hyötilänkatu 2, Harjupellonkatu 1 ja Kyläalustankatu 7, Lahti	<ul style="list-style-type: none">Ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminenPoistoilman LTO:lla varustettujen huoneistokohtaisten ilmanvaihtokoneiden asentaminen	420 000 €
Kerinkallionkatu 15, Lahti	<ul style="list-style-type: none">Ikkunoiden uusiminenYläpohjan korjaus ja alapohjan osittainen korjausPoistoilman LTO:lla varustettujen ilmanvaihtokoneiden (2 kpl) asentaminen saunaosastoillePoistoilmalämpöpumpun asentaminenPatteriventtiilien uusiminen ja lämmitysverkoston tasapainotus	390 000 €
Vapaudenkatu 28, Lahti	<ul style="list-style-type: none">Patteriventtiilien uusiminen ja lämmitysverkoston tasapainotus ja huonelämpötilamittausten lisääminen lämmitysverkoston lämpötilan säädön ohjaukseen	30 000 €

Taulukossa esitetään toteutuskustannukset toimenpiteille, jotka on otettu huomioon päästölaskennassa. Toimenpiteiden toteutuneita kustannuksia ei ollut kustannusvaikutuksia laskettaessa käytettävissä. Toimenpiteiden kustannukset on arvioitu. Kohdassa 7 esitetään perusteita kustannusarvioille.

6. Energiankulutus vertailuvuosina ja energiakustannukset

Energiankulutus ja -kustannus	Lämpö vertailu- vuosi, MWh	Kustannus	Sähkö vertailu- vuosi, MWh	Kustannus	Yhteensä, €
Hyötilänkatu 2, Harjupellonkatu 1, Kylänalustankatu 7	410,1	30 161 €	23,4	2 303 €	32 465 €
Kerinkallionkatu 15	441,8	30 087 €	43,3	4 253 €	34 340 €
Vapaudenkatu 28	430,5	30 297 €	114,0	11 198 €	41 495 €
Yhteensä	1 282,3	90 545 €	180,8	17 754 €	108 300 €

- Arvonlisäverottomat energiakustannukset on laskettu vertailuvuoden kulutuksilla ja energian vuoden 2021 ja 2022 hinnoilla.
- Sähkön hintana on käytetty vuoden 2021 Lahden Talojen sähkön hankinnan keskihintaa 98,23 €/MWh. Hinta sisältää energia- ja siirtomaksut sekä sähköveron.
- Kaukolämmön energia- ja perusmaksut on määritelty Lahti Energian voimassa olevan kaukolämpöhinnaston (1.11.2022) perusteella. Kaukolämmön keskimääräinen energiamaksu on vaihdellut kohteittain välillä 59,5 – 62,5 €/MWh. Taulukossa esitetyt lämpökustannukset sisältävät kaukolämmön energiamaksun lisäksi arvioidut perusmaksut. Kaukolämmön perusmaksun sisältävä kokonaismaksu on vaihdellut kohteittain välillä 69 - 86 €/MWh.

7. Toimenpiteiden kannattavuus ja CO₂-päästövähennemän kustannus

	Kustannusmuutos			Toteutus- kustannukset	TMA, vuosi	Päästövähennys	
	Lämpö	Sähkö	Yhteensä			t	€/t
Hyötilänkatu 2, Harjupellonkatu 1, Kylänalustankatu 7	-10 783 €	69 €	-10 713 €	420 000 €	39,2	34,2	12 274
Kerinkallionkatu 15	-14 058 €	4 016 €	-10 041 €	390 000 €	38,8	40,1	9 718
Vapaudenkatu 28	-2 021 €	0 €	-2 021 €	30 000 €	14,8	6,8	4 435
Yhteensä	-26 861 €	4 085 €	-22 776 €	840 000 €	36,9	81,1	10 356

- Taulukossa esitetään toimenpiteiden toteutusten lämmön ja sähkön laskennallisista kulutusmuutoksista aiheutuvat energiakustannusten muutokset sekä toimenpiteiden arvioidut kokonaiskustannukset. Negatiivinen kustannus tarkoittaa kustannussäästöä.
- Energian kulutusmuutoksista aiheutuvat kustannusmuutokset on kaukolämmön osalta laskettu kohdekohtaisesti keskimääräisellä energiamaksulla, sillä kaukolämmön kulutusmuutosten ei arvioida vaikuttavan merkittävästi kaukolämmön perusmaksuihin.
- Kustannussäästöjen ja korjausten kokonaistoteutuskustannusten perusteella lasketut kohdekohtaisten korjausten suorat takaisinmaksuajat vaihtelevat noin 15 vuodesta noin 40 vuoteen. Keskimäärin kolmen kohteen korjausten takaisinmaksuaika on noin 37 vuotta.
- Kokonaiskustannuksia tarkasteltaessa takaisinmaksuajat ovat pitkiä johtuen toimenpiteiden toteutuksen suurista kokonaiskustannuksista lukuun ottamatta kohdetta Vapaudenkatu 28, jossa toimenpide on sisältänyt pelkästään lämmitysverkoston tasapainotuksen ja sen säädön parantamisen, ja jonka toimenpiteen toteutuskustannus suhteessa arvioituun energiansäästöön on kohtuullisen pieni.
- Vähentyneen päästötonnin hinta vaihtelee kohteittain välillä 4 435 – 12 274 €/t. Päästövähennys on suoraan verrannollinen energiansäästöön.

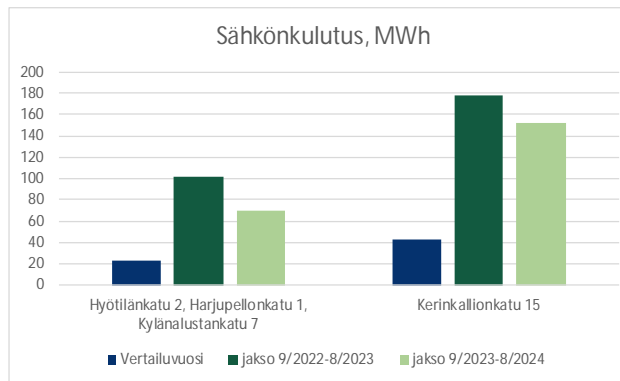
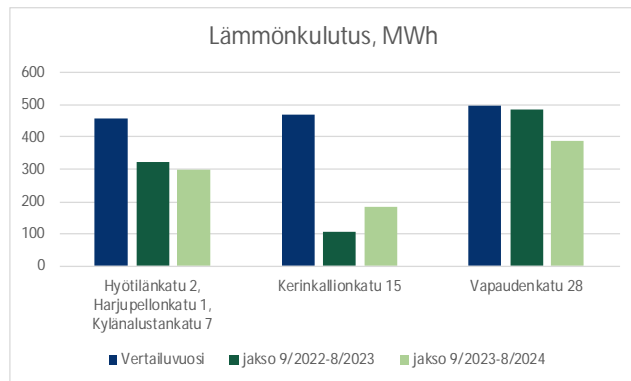
7. Toimenpiteiden kannattavuus ja CO₂-päästövähennemän kustannus

	Kustannusmuutos		Yhteensä	Toteutus- kustannukset	TMA, vuosi	Päästövähennys	
	Lämpö	Sähkö				t	€/t
Hyötilänkatu 2/Harjupellonkatu 1/Kyläalustankatu 7							
Ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen	-4 358 €	0 €	-4 358 €	250 000 €	57,4	13,9	18 032
Huoneistokohtaiset iv-koneet	-6 425 €	69 €	-6 356 €	170 000 €	26,7	20,4	8 352
Kerinkallionkatu 15							
Ikkunoiden uusiminen	-2 581 €	0 €	-2 581 €	100 000 €	38,7	8,3	12 112
Ylä- ja alapohjan korjaukset	-1 464 €	0 €	-1 464 €	200 000 €	136,6	4,7	42 713
Saunaosastojen iv-koneet	-655 €	24 €	-631 €	10 000 €	15,9	2,1	4 772
Poistoilmalämpöpumppu	-8 357 €	4 398 €	-3 959 €	60 000 €	15,2	21,4	2 803
Lämmitysverkoston tasapainotus	-1 001 €	-406 €	-1 407 €	20 000 €	14,2	3,7	5 414
Vapaudenkatu 28							
Lämmitysverkoston tasapainotus ja huoneistokohtaiset lämpötilamittaukset	-2 021 €	0 €	-2 021 €	30 000 €	14,8	6,8	4 435
Yhteensä	-26 861 €	4 085 €	-22 776 €	840 000 €	36,9	81,1	10 356

- Taulukossa esitetään toimenpidekohtaisesti energiakustannusten muutokset sekä toimenpiteiden arvioidut kustannukset.
- Takaisinmaksuajat ovat lyhyimpiä toteutetuista toimenpiteistä lämmitysverkoston säädöllä, poistoilman LTO:lla varustettujen ilmanvaihtokoneiden ja poistoilmalämpöpumpun asentamisella. Myös vähentyneen päästötonnin hinnat ovat näillä toimenpiteillä pienimpiä. Takaisinmaksuajkaan vaikuttaa sähkön ja kaukolämmön hinnan suhde. Laskennassa sähkön hinta on ollut 57 % kaukolämmön hintaa korkeampi.
- Kustannusarvioiden laskennassa on käytetty seuraavia yksikköhintoja: ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen 450 €/m², huoneistokohtaiset ilmanvaihtokoneet 4 000 €/kpl, muut ilmanvaihtokoneet 5 000 €/kpl, ylä- ja alapohjan korjaukset 250 €/m², lämmitysverkoston kunnostuksessa patteriventtiilit 100 €/kpl sekä muut venttiilit ja tasapainotus 5 000 €/rakennus, poistoilmalämpöpumppu 2 000 €/kW (arvio n. 30 kW lämpöpumppu).

8. Toteutuneita energiankulutuksia vastaavat CO₂-päästövähennykset

Lämmön ja sähkön kulutukset vertailuvuosina ja seurantajaksoilla



- Kuvissa esitetään kohteiden toteutuneet energian kulutukset vertailuvuosina (2010 Kerinkallionkatu 15, 2014 muut) sekä kahdella 12 kuukauden seurantajaksoilla. Toteutuneet lämmönkulutukset ovat normitettuja (säädörytetyt) kulutuksia.
- Kuvissa esitetään kulutusmuutokset, joihin kohteissa toteutetuilla toimenpiteillä on arvioitu olevan vaikutusta. Kaikissa kohteissa on toteutettu toimenpiteitä, joiden on arvioitu vaikuttavan lämmönkulutukseen. Sähkönkulutukseen on arvioitu olevan vaikutusta kohteissa Hyötilänkatu 2/Harjupellonkatu 1/Kyläalustankatu 7 ja Kerinkallionkatu 15 toteutetuilla toimenpiteillä.

8. Toteutuneita energiankulutuksia vastaavat CO₂-päästövähennykset

Energiankulutusten toteutuneet suhteelliset muutokset toisella seurantajaksolla ja laskennalliset suhteelliset muutokset

Lämpö	Toteutunut muutos		Laskennallinen muutos	Sähkö	Toteutunut muutos	Laskennallinen muutos
	kulutusmuutos (viim. 12 kk vs vertailuvuosi)	mitattu				
Hyötilänkatu 2, Harjupellonkatu 1, Kyläalustankatu 7	-24 %	-39 %	-42 %	Hyötilänkatu 2, Harjupellonkatu 1, Kyläalustankatu 7	200 %	3 %
Kerinkallionkatu 15	-56 %	-64 %	-51 %	Kerinkallionkatu 15	253 %	94 %
Vapaudenkatu 28	-8 %	-25 %	-8 %	Vapaudenkatu 28	-	-
Yhteensä	-30 %	-43 %	-34 %	Yhteensä	235 %	62 %

- Taulukoissa esitetään toteutuneet energian kulutuksen suhteelliset muutokset, kun viimeisen 12 kuukauden kulutusjaksoa (syyskuu 2023 – elokuu 2024) sekä laskennallista kulutusta verrataan vertailuvuosien (2010 Kerinkallionkatu 15, 2014 muut) kulutukseen. Negatiivinen muutos tarkoittaa energiansäästöä.
- Taulukoissa esitetään kulutusmuutokset, joihin kohteissa toteutetuilla toimenpiteillä on arvioitu olevan vaikutusta. Kaikissa kohteissa on toteutettu toimenpiteitä, joiden on arvioitu vaikuttavan lämmönkulutukseen. Sähkönkulutukseen on arvioitu olevan vaikutusta kohteissa Hyötilänkatu 2/Harjupellonkatu 1/Kyläalustankatu 7 ja Kerinkallionkatu 15 toteutetuilla toimenpiteillä.

8. Toteutuneita energiankulutuksia vastaavat CO₂-päästövähennykset

Energiankulutusten toteutuneet muutokset ja päästövähennykset toisella seurantajaksolla

	Säästö, MWh (viim. 12 kk vs. vertailuvuosi)			Säästö, €		Yhteensä	Päästövähennys		Huom.
	Lämpö, mitattu	Lämpö, norm.	Sähkö	Lämpö	Sähkö		t	€/t	
Hyötilänkatu 2, Harjupellonkatu 1, Kyläalustankatu 7	-100,3	-158,1	46,9	-9 889 €	4 610 €	-5 279 €	14,4	29 215 €	
Kerinkallionkatu 15	-248,6	-280,8	109,7	-17 468 €	10 773 €	-6 695 €	36,4	10 707 €	
Vapaudenkatu 28	-34,8	-109,6		-6 520 €		-6 520 €	6,9	4 332 €	
Yhteensä	-383,7	-548,5	156,6	-33 877 €	15 384 €	-18 494 €	57,7	14 551 €	

- Taulukossa esitetään toteutuneet energiankulutuksen muutokset, kun viimeisen 12 kuukauden kulutusjaksoa (syyskuu 2023 – elokuu 2024) verrataan vertailuvuosien kulutuksiin. Negatiivinen muutos tarkoittaa energiansäästöä.
- Päästövähennys on laskettu lämmön mitatun kulutuksen muutoksen ja sähkön kulutuksen muutoksen mukaan. Mikäli päästövähennys laskettaisiin lämmön normitetun (säädökorjatun) kulutuksen muutoksen ja sähkön kulutuksen muutoksen mukaan, olisi kokonaispäästövähennys 90,5 tonnia.
- Sähkön toteutunutta kulutusmuutosta ei ole esitetty kohteelle Vapaudenkatu 28, jossa toteutetuilla toimenpiteillä ei ole arvioitu olevan vaikutusta sähkön kulutukseen.

8. Toteutuneita energiankulutuksia vastaavat CO₂-päästövähennykset

- Toteutuneiden kulutusmuutosten mukaan toimenpiteillä saavutettu lämmön mitattu kokonaissäästö on laskennallista lämmönsäästöä pienempi. Lämmön normitettu kokonaissäästö on laskennallista lämmönsäästöä suurempi. Toteutuneen lämmön mitatun kokonaiskulutusmuutoksen mukaan laskettu kokonaispäästövähennys on 29 % pienempi kuin laskennallinen kokonaispäästövähennys. Vähentyneen keskimääräisen päästötonnin hinta on tällöin hieman suurempi kuin laskennallisesti on arvioitu.
- Kohteen Hyötilänkatu 2/Harjupellonkatu 1/Kyläalustankatu 7 toteutuneet lämmön mitatut ja normitetut kulutusmuutokset ja päästövähennys ovat pienempiä kuin laskennalliset muutokset. Vähentyneen keskimääräisen päästötonnin hinta on suurempi kuin laskennallisesti on arvioitu. Sähkönkulutus on kasvanut huomattavasti enemmän kuin laskennallisesti on arvioitu. Laskennallisen sähkönkulutuksen vähäinen kasvu johtuu huoneistokohtaisten ilmanvaihtokoneiden sähkönkulutuksesta, jonka arvioidaan olevan vain hieman suurempi kuin aiempien vanhojen poistoilmapuhaltimien sähkönkulutus.
- Kohteen Kerinkallionkatu 15 toteutuneet lämmön mitatut ja normitetut kulutusmuutokset ovat suurempia kuin laskennallinen kulutusmuutos. Toteutuneen sähkönkulutuksen kasvu viimeisen 12 kuukauden kulutusjaksolla vertailuvuoteen verrattuna on noin 2,5-kertainen. Laskennallisen sähkön kulutuksen kasvu johtuu pääasiassa poistoilmalämpöpumpun käytöstä. Sähkönkulutuksen kasvun vuoksi toteutuneiden kulutusmuutosten mukainen päästövähennys on laskennalliseen päästövähennykseen verrattuna hieman pienempi, jolloin vähentyneen keskimääräisen päästötonnin hinta on hieman suurempi kuin laskennallisesti on arvioitu.
- Kohteen Vapaudenkatu 28 mitattu lämmönkulutus on hieman laskenut (8 %) verrattuna vertailuvuoteen. Normitettu lämmönkulutus on viimeisen 12 kuukauden kulutusjaksolla ollut noin 25 % pienempi kuin vertailuvuonna. Toteutunut mitattu kulutusmuutos vastaa likimain laskennallista kulutusmuutosta.

8. Toteutuneita energiankulutuksia vastaavat CO₂-päästövähennykset

Energiankulutusten toteutuneet muutokset ja päästövähennykset ensimmäisellä seurantajaksoilla

	Säästö, MWh (9/2022-8/2023 vs. vertailuvuosi)			Säästö, €			Päästövähennys		Huom.
	Lämpö, mitattu	Lämpö, norm.	Sähkö	Lämpö	Sähkö	Yhteensä	t	€/t	
Hyötilänkatu 2, Harjupellonkatu 1, Kylänalustankatu 7	-114,0	-136,2	78,4	-8 520 €	7 699 €	-821 €	13,4	31 417 €	
Kerinkallionkatu 15	-338,9	-359,5	135,1	-22 364 €	13 265 €	-9 099 €	51,4	7 591 €	
Vapaudenkatu 28	0,0	-12,8		-761 €		-761 €	0,0		0 € Mitatussa lämmön kulutuksessa ei säästöä
Yhteensä	-453,0	-508,5	213,4	-31 646 €	20 964 €	-10 681 €	64,7	12 974 €	

- Taulukossa esitetään toteutuneet energiankulutuksen muutokset, kun ensimmäisen seurantajakson (syyskuu 2022 – elokuu 2023) kulutuksia verrataan vertailuvuosien kulutuksiin.
- Päästövähennys on laskettu lämmön mitatun kulutuksen muutoksen ja sähkön kulutuksen muutoksen mukaan. Mikäli päästövähennys laskettaisiin lämmön normitetun (säädöksen) kulutuksen muutoksen ja sähkön kulutuksen muutoksen mukaan, olisi kokonaispäästövähennys 75,8 tonnia.
- Toteutuneiden kulutusmuutosten mukaan toimenpiteillä saavutettu lämmön mitattu kokonaissäästö on laskennallista lämmönsäästöä hieman suurempi. Myös lämmön normitettu kokonaissäästö on laskennallista lämmönsäästöä suurempi. Toteutuneen lämmön mitatun kokonaiskulutusmuutoksen mukaan laskettu kokonaispäästövähennys on kuitenkin 20 % pienempi kuin laskennallinen kokonaispäästövähennys johtuen sähkönkulutuksen suuremmasta kasvusta kuin laskennallisesti on arvioitu.

8. Toteutuneita energiankulutuksia vastaavat CO₂-päästövähennykset

Energiankulutusten toteutuneet muutokset ja päästövähennykset toisella seurantajaksoilla verrattuna ensimmäiseen seurantajaksoon

	Säästö, MWh (viim. 12 kk vs. 9/2022-8/2023)			Säästö, €			Päästövähennys t	Huom.
	Lämpö, mitattu	Lämpö, norm.	Sähkö	Lämpö	Sähkö	Yhteensä		
Hyötilänkatu 2, Harjupellonkatu 1, Kyläanalustankatu 7	13,7	-21,9	-31,4	-1 369 €	-3 088 €	-4 458 €	1,0	
Kerinkallionkatu 15	90,3	78,7	-25,4	4 896 €	-2 492 €	2 404 €	0,0	
Vapaudenkatu 28	-59,4	-96,8		-5 758 €		-5 758 €	11,8	
Yhteensä	44,6	-40,0	-56,8	-2 232 €	-5 581 €	-7 813 €	12,8	

- Taulukossa esitetään toteutuneet energiankulutuksen muutokset kahden viimeisen seurantajakson aikana. Seurantajakson syyskuu 2023 – elokuu 2024 kulutuksia on verrattu seurantajakson syyskuu 2022 – elokuu 2023 kulutuksiin.
- Päästövähennys on laskettu kohteille, joissa energiankulutuksen laskun myötä päästöt vähenevät. Päästövähennys on laskettu lämmön mitatun kulutuksen muutoksen ja sähkön kulutuksen muutoksen mukaan. Mikäli päästövähennys laskettaisiin lämmön normitetun (säädöksen) kulutuksen muutoksen ja sähkön kulutuksen muutoksen mukaan, olisi kokonaispäästövähennys 14,7 tonnia.
- Toteutuneiden kulutusten perusteella lämmön mitattu kulutus on laskenut kahden viimeisen seurantajakson aikana vain kohteessa Vapaudenkatu 28, ja muissa kohteissa lämmön mitattu kulutus on noussut. Lämmön normitettu kulutus on laskenut kohteissa Hyötilänkatu 2/Harjupellonkatu 1/Kyläanalustankatu 7 ja Vapaudenkatu 28. Sähkönkulutus on laskenut kummassakin kohteessa, joissa toteutetuilla toimenpiteillä on arvioitu olevan vaikutusta sähkönkulutukseen.

9. Laskentaperiaatteet

Vertailuvuosi

- Kohteiden peruskorjausajankohtien vuoksi vertailuvuotena on Kerinkallionkatu 15:n osalta käytetty vuotta 2010 ja muiden kohteiden osalta vuotta 2014.
- Kohteiden ostoenergiasta aiheutuvat vertailuvuoden CO₂-päästöt on laskettu Nuuka –portaalissa tai Tampuuri - huoltokirjassa raportoidun vertailuvuoden kaukolämmön ja sähkön mitattujen kulutuksien mukaan.
- Ominaispäästöjen kertoimina laskelmissa on käytetty kaukolämmölle 199 kgCO₂/MWh ja sähkölle 119 kgCO₂/MWh.
 - Kaukolämmön päästökertoimen lähde: <https://www.lahtienergia.fi/vastuullisuusraportti/#sivu-28>
 - Sähkön päästökertoimen lähde: <https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/sahkomarkkinainformaatio/co2/>
- Useamman rakennuksen kohteissa on mitattu kokonaiskulutus jaettu rakennuksille rakennusten pinta-alojen suhteessa.

Toimenpiteiden jälkeinen kulutusjakso

- Kohteiden toteutuneet energiankulutukset toimenpiteiden toteutuksen jälkeiselle ensimmäiselle seurantajaksolle ovat syyskuun 2022 ja elokuun 2023 välisen jakson kulutuksia sekä toiselle seurantajaksolle syyskuun 2023 ja elokuun 2024 välisen jakson kulutuksia.
- Ominaispäästöjen kertoimina laskelmissa on käytetty samoja kertoimia kuin vertailuvuodelle, jolloin kaukolämmön ja sähkön tuotannon ominaispäästöjen muutokset eivät vaikuta laskentatuloksiin.
- Lämmön toteutunut kustannusmuutos verrattuna vertailuvuoteen on laskettu lämmön normitetun kulutuksen muutoksen mukaan.

9. Laskentaperiaatteet

CO₂-päästöjen muutos

- Toimenpiteiden toteutuksen jälkeinen CO₂-päästöjen muutos on laskettu laskentaohjelmistolla www.laskentapalvelut.fi. Laskentaperiaatetta on kuvattu kaaviolla sivulla 20.
- Ikkunoiden ja ovien uusimisten suhteellinen lämmönsäästö (%) tilojen lämmitysenergiassa on laskettu edellä mainitulla laskentaohjelmistolla. Lämmitysenergian jakaumana tilojen lämmitykseen ja lämpimän käyttöveden lämmitykseen on käytetty laskentaohjelmistolla laskettua jakaumaa. Mitatusta lämmön kulutuksesta on laskettu ensin tilojen ja käyttöveden lämmityksen jakaumalla tilojen lämmityksen osuus, ja sen jälkeen toimenpiteillä saavutettava lämmönsäästö. Ikkunoiden ja ovien uusimisen on oletettu parantavan rakennuksen ilmatiiveyttä. Rakennuksen lämpöhäviöiden laskennassa ikkunoiden ja ovien uusimisen on arvioitu pienenevän rakennuksen ilmanvuotolukua 10 %.
- Lämmitysverkoston tasapainotuksella on arvioitu saavutettavan 10 %:n lämmönsäästö tilojen lämmitysenergian kulutuksessa. Tilojen lämmityksen osuus on laskettu laskentaohjelmistolla vastaavasti kuin ikkunoiden ja ovien uusimisen tapauksessa.
- Kerinkallionkatu 15:n poistoilmalämpöpumpun vaikutus lämmön ja sähkön kulutuksen suhteelliseen muutokseen on laskettu laskentaohjelmistolla muuttamalla päälämmitysjärjestelmä kaukolämmöstä poistoilmalämpöpumppuun.

9. Laskentaperiaatteet

Kohde	Laskentaparametrien muutokset
Hyötilänkatu 2, Harjupellonkatu 1 ja Kyläanalustankatu 7, Lahti	<ul style="list-style-type: none"> Ikkunoiden U-arvon muutos: 2.1 -> 1.0 W/m²K Ulko-ovien U arvon muutos: 1.4 -> 1.0 W/m²K Ilmanvaihdon lämmöntalteenoton vuosihyötysuhteen muutos: 0 -> 12 - 45 % (riippuen huoneistojen poistoilmamäärän suhteesta koko rakennuksen poistoilmamäärään) Ilmanvaihtojärjestelmän SFP-luvun muutos: 1.5 -> 2.0 kW/(m³/s)
Kerinkallionkatu 15, Lahti	<ul style="list-style-type: none"> Ikkunoiden U-arvon muutos: 2.1 -> 1.0 W/m²K Yläpohjan eristyksen U-arvon muutos: 0.29 -> 0.09 W/m²K Alapohjan eristyksen keskimääräinen muutos: 0.49 -> 0.42 W/m²K Poistoilmalämpöpumppujärjestelmän (PILP) vuotuinen lämpökerroin: 3.0, tuotto-osuus tilojen lämmityksestä 39 % ja käyttöveden lämmityksestä 10 % Ilmanvaihdon lämmöntalteenoton vuosihyötysuhteen keskimääräinen muutos: 0 -> 5 % Ilmanvaihtojärjestelmän SFP-luvun muutos: 1.5 -> (iv 0.4 kW/(m³/s) + PILP:n sähkö) Lämmitysverkoston tasapainotus: -10 % tilojen lämmönkulutuksessa
Vapaudenkatu 28, Lahti	<ul style="list-style-type: none"> Lämmitysverkoston tasapainotus: -10 % tilojen lämmönkulutuksessa

Ikkunoiden ja ulko-ovien uusimisessa on otettu huomioon rakennuksen ilmatiiveyden parantuminen pienentämällä rakennuksen ilmanvuotolukua 10 %.

9. Laskentaperiaatteet

