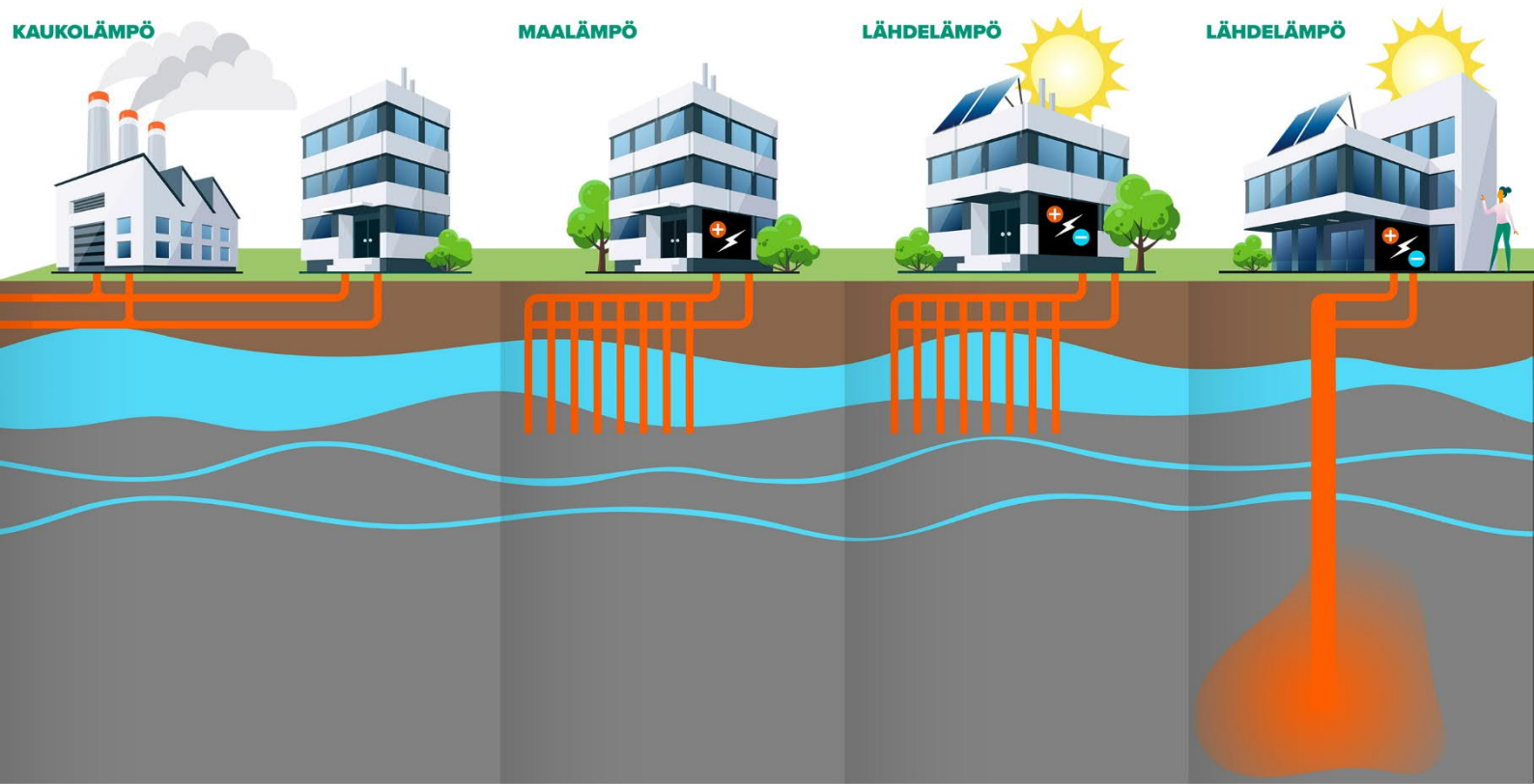


KAUNIAISTEN KAUPUNKI
Kasavuoren koulukeskus: A-siiven hankesuunnittelu
Kauniainen

Lämpöjärjestelmän elinkaarikustannus selvitys

Hankesuunnittelu 04.03.2022

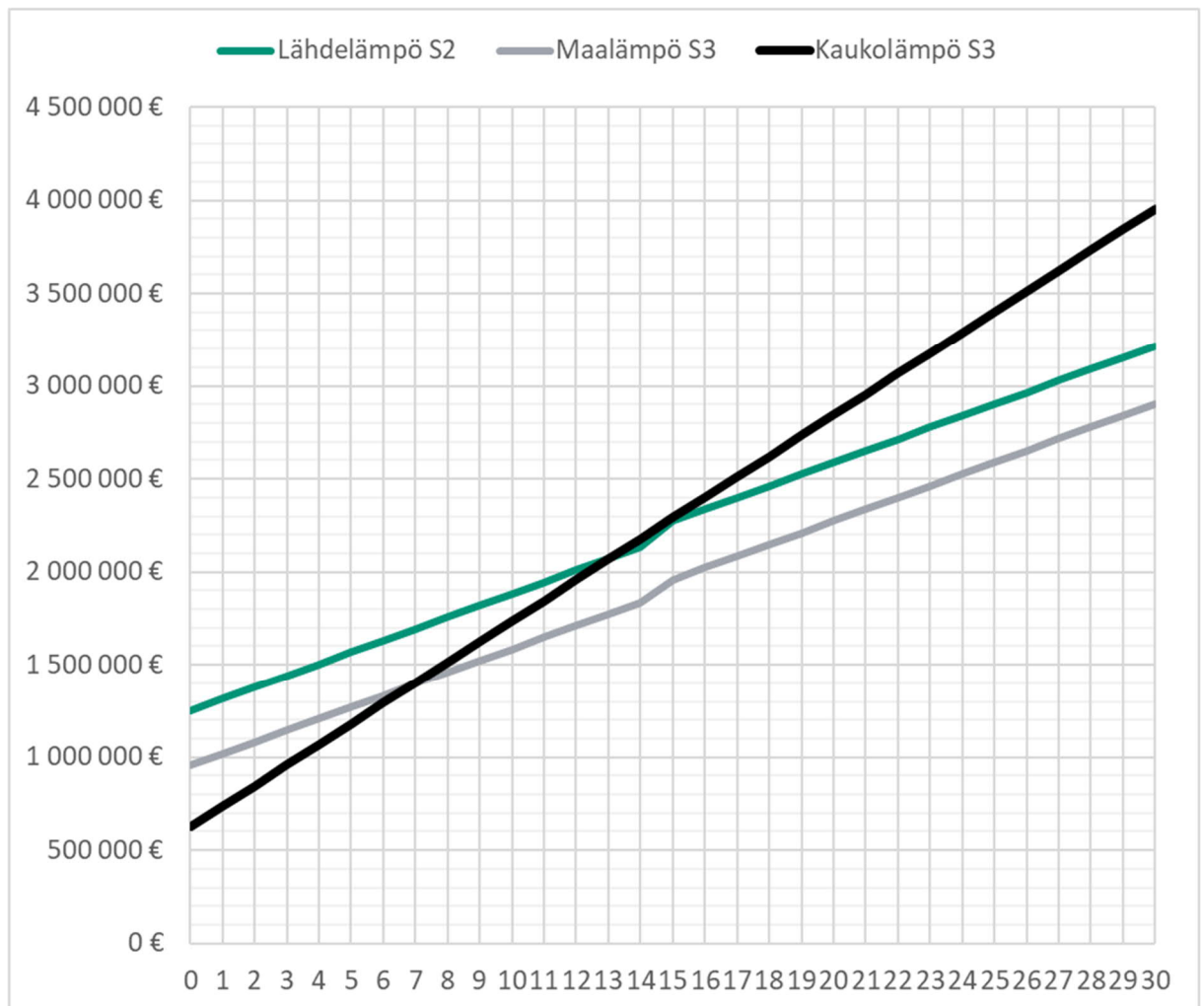


YHTEENVETO

Helsingin kaupungin vuonna 2014 valmistuneen koulurakennuksen ostoenergian toteutunut ominaiskulutus on ollut noin 60 prosenttia pienempi (133 kWh/brm²) kuin nykyisen koulurakennuksen (323 kWh/brm²). Maalämpöä hyödyntävä uudisrakennus kuluttaa ostoenergiaa noin 80 prosenttia (70 kWh/brm²) vähemmän kuin nykyinen koulurakennus (323 kWh/brm²).

Tässä selvityksessä on laskettu rakennuksen laajennusvaihtoehdolle VE3b elinkaarikustannukset vaihtoehdoille lämpöjärjestelmille. Kuva alla esittää elinkaarikustannukset 30 vuoden laskentajaksoille 0 prosentin laskentakorolla ja nykyhinnoilla. Maalämpö maksaa investoinnin takaisin noin 7 vuodessa ja lähdelämpö noin 15 vuodessa kaukolämpöön verrattuna.

Lähdelämmöllä saavutetaan hyvät sisäilman lämpöolosuhteet (sisäilmastoluokka S2) suunnitellulla käytöllä. Maalämmöllä ja kaukolämmöllä täytetään rakennuslupaehdot sisälämpötilojen osalta ja saavutetaan tyydyttävät lämpöolosuhteet (sisäilmastoluokka S3).



VASTUUHENKILÖT

Tämän selvityksen on laatinut Kauniaisten kaupungin toimeksiannosta FCG Finnish Consulting Group Oy. Selvityksen ovat laatineet:

Rakennusten, tekojäiden ja lämmitettyjen tekonurmien johtava asiantuntija

Mika Autiopelto
Energiatekniikan DI
FCG

Päivitys 04.03.2022:

LVI A- suunnittelija

Mika Lehtisalo, insinööri (AMK)

LVI- suunnittelija

Kristian Koskenpato, insinööri (AMK)

SISÄLLYSLUETTELO

YHTEENVETO	2
VASTUUHENKILÖT	3
SISÄLLYSLUETTELO.....	4
1 VERTAILTAVAT ENERGIAJÄRJESTELMÄT	5
1.1 Lähdelämpö	5
1.2 Maalämpö.....	5
1.3 Kaukolämpö.....	6
2 LÄHTÖTIEDOT	8
2.1 Laajuudet	8
2.2 Lämpöolosuhde	8
2.3 Lämpötehot	8
2.4 Energiankulutukset	9
2.5 Ostoenergiat hinnat	10
3 OSTOENERGIAKUSTANNUKSET	11
4 ELINKAARIKUSTANNUKSET.....	12
4.1 Rakennuksen laajennusvaihtoehdolle VE3b.....	12
VUOSIKUSTANNUSTEN KOMPONENTTIEN KUVAUKSET	14

1 VERTAILTAVAT ENERGIAJÄRJESTELMÄT

1.1 Lähdelämpö

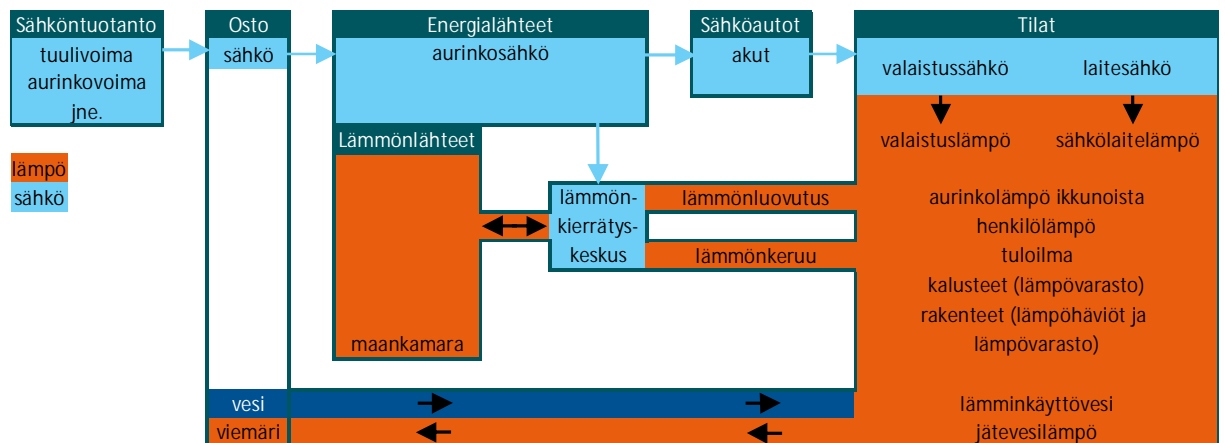
Kuva 1 esittää vaihtoehdoisen toteutusperiaatteen käytön osalta hiilineutraalista energijärjestelmästä. Tilojen lämpöolosuhteita ylläpidetään lähdelämmöllä.

Lämmönkierrätyskeskuksella kierrätetään henkilöiden, auringon, valaistuksen ja sähkölaitteiden lämmöt tilojen lämmittämiseen. Ylimääräistä lämpöä siirretään tilojen lämmönkeruujärjestelmällä (jäähdytys) ensisijaisesti tiloihin, joissa on samanaikaista lämmitystarvetta ja toissijaisesti maalämpökaivoihin, joilla lämpö varastoidaan maankamaraan myöhempää tarvetta varten. Kun lämmönkeruujärjestelmällä (jäähdytys) ei saada riittävästi lämpöä tilojen lämmittämiseen, hyödynnetään maankamaraan varastoitunutta lämpöä tilojen lämmityksessä. Tilojen viilentämisessä ei käytetä yötuuletusta eli ylimääräisiä lämpöjä ei hukata ulkoilmaan vaan kaikki lämpö kierrätetään uudelleen käyttöä varten suoraan tai tarvittaessa lämpövaraston kautta.

Kesällä tilojen ollessa vähäisellä käytöllä maalämpökaivoilla ladataan maankamaraa ikkunoiden läpi sisätiloihin päässeellä aurinkolämmöllä hyödyntäen lämmönkeruujärjestelmää. Tämä mahdollistaa suurempien ikkunoiden käyttämisen ja siten luonnonvalon paremman hyödyntämisen. Liikuteltava auringonsuojaus avataan käyttäjien poissa ollessa tai sisäilman lämpötilan sen salliessa.

Lämmönkierrätyskeskuksen kuluttama sähkö tuotetaan kesällä aurinkosähköä ja näin pienennetään ostosähkön tarvetta. Aurinkosähköllä tuotetaan myös osa rakennuksen valaistus- ja laitesähköstä. Aurinkosähköjärjestelmä mitoitetaan niin, että ei synny tarvetta myydä aurinkosähköä kiinteistön ulkopuolelle.

Jätevedestä ei oteta lämpöä talteen, koska talteenotettava lämpömäärä jää suhteellisen pieneksi.



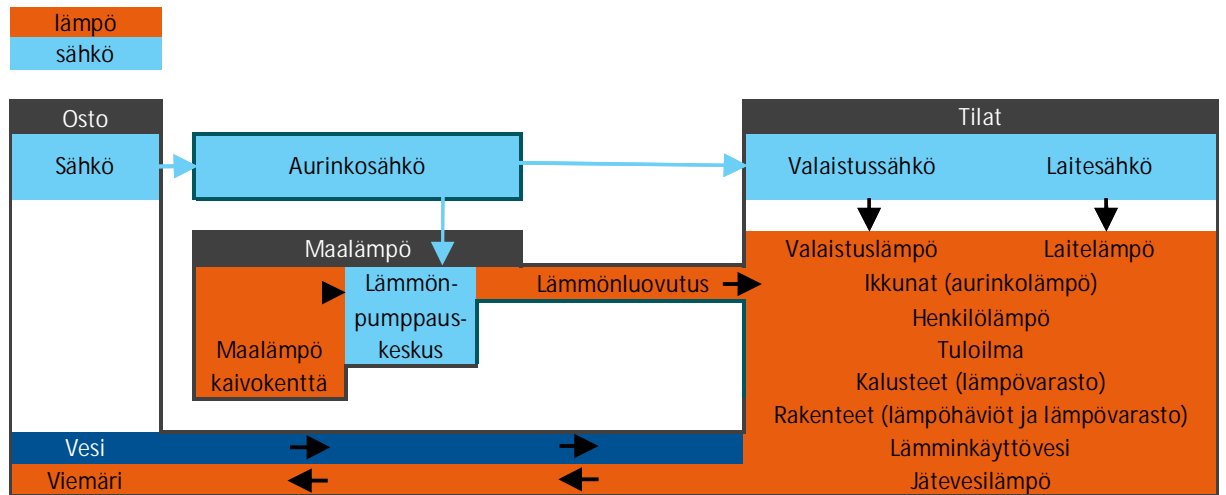
Kuva 1 esittää periaatteen kohteen energijärjestelmästä.

1.2 Maalämpö

Kuva 1 esittää vaihtoehdoisen toteutusperiaatteen käytön osalta hiilineutraalista energijärjestelmästä. Tilojen lämpöolosuhteita ylläpidetään maalämmöllä.

Tilojen viilentämisessä käytetään yötuuletusta eli ylimääräistä lämpöä hukataan ulkoilmaan. Maalämmöllä ei saavuteta sisäilmaluokkaa S2 sisälämpötilan osalta.

Lämpöpumppauskeskuksen kuluttamaa sähköä tuotetaan kesällä aurinkosähkönä ja näin pienennetään ostosähkön tarvetta. Aurinkosähköllä tuotetaan myös osa rakennuksen valaistus- ja laitesähköstä. Aurinkosähköjärjestelmä mitoitetetaan niin, että ei synny tarvetta myydä aurinkosähköä kiinteistön ulkopuolelle.



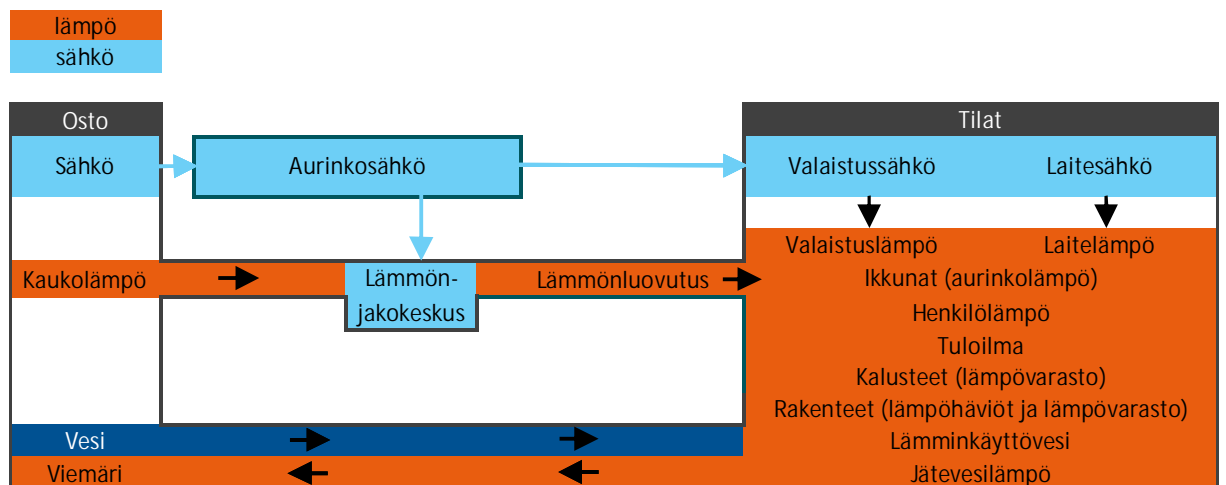
Kuva 2 esittää periaatteen vaihtoehtoisesta energijärjestelmästä.

1.3 Kaukolämpö

Kuva 2 esittää vaihtoehtoisen toteutusperiaatteen energijärjestelmästä. Tilojen olosuhteita ylläpidetään kaukolämmöllä. Kaukolämpö koostuu rakennukseen sijoitetusta lämmönjakokeskuksesta, kaukolämpöverkosta ja lämmöntuotantolaitoksista. Kaukolämpöverkon välityksellä lämpö siirretään lämmöntuotantolaitoksilta kiinteistölle.

Tilojen viilentämisessä käytetään yötuuletusta eli ylimääräistä lämpöä hukataan ulkoilmaan. Kaukolämmöllä ei saavuteta sisäilmaluokkaa S2 sisälämpötilan osalta.

Aurinkosähköllä tuotetaan osa rakennuksen tarvitsemasta sähköstä. Aurinkosähköjärjestelmä mitoitetetaan niin, että ei synny tarvetta myydä aurinkosähköä kiinteistön ulkopuolelle.

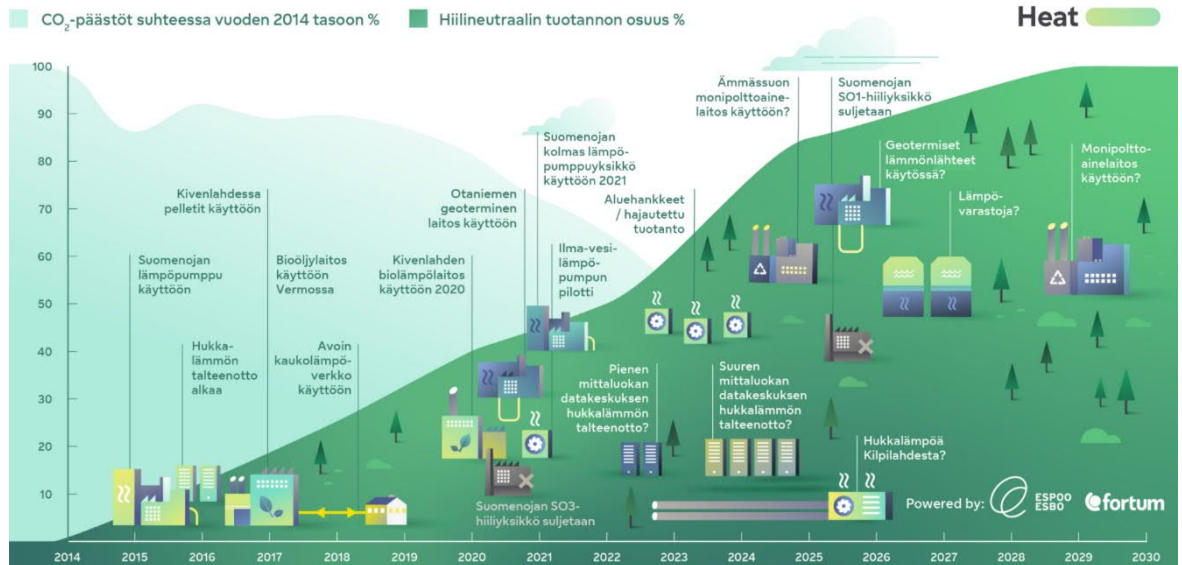


Kuva 3 esittää periaatteen vaihtoehtoisesta energijärjestelmästä.

Alueella tarjolla olevan kaukolämmön tuotantoa ollaan muuttamassa hiilineutraalimmaksi. Kuva 9 esittää Espoon kaukolämmön suunnitelmaa kivihiilestä irtautumiseksi vuosille 2014 - 2030. Kuvan suunnitelman mukaan kivihiilituotantoa ollaan korvaamassa merkittäväällä määrällä biopolttoaineisiin perustuvaa poltettavaa teknologiaa. Siten kuvan suunnitelman mukaista kaukolämmön tuotantoa ei voida pitää hiilineutraalina. Lisäksi paras energiatehokkuus lämpöpumppujärjestelmällä saavutetaan, kun lämpöpumppujärjestelmä sijoitetaan kiinteistökohtaisesti tuottamaan juuri tarvittuja lämpötiloja, eikä yhtään astetta yli.

Espoon kaukolämmön muutosmatka 2014–2029

Havainnekuva



Kuva 4 esittää Espoon kaukolämmön muutosmatkan 2014 - 2029 (<https://www.fortum.fi/espoo>)

Espoon, Kauniaisten ja Kirkkonummen yhteisestä kaukolämpöverkosta on asuin- ja kerrostaloja alkanut kasvavissa määrissä siirtyä kaukolämmöstä maalämpöön. Kivihiilituotannon korvaamisen vaatimat investoinnit yhdistettynä olemassa olevien asiakkaiden siirtymiseen kaukolämmöstä vaihtoehtoisin lämmitysratkaisuihin lisäävät painetta kaukolämpöveloituksen nostamiseen, mikä parantaa vaihtoehtoisten lämpöratkaisujen kannattavuutta kiihdyttäen kaukolämmöstä irtaantumista.

Kaukolämmön kehittämisessä ei-polttavia teknologioita hyödyntäväksi, lämmönkierrätystä energiatehokkaasti hyödyntäväksi järjestelmäksi, pullonkaulana on kaukolämmön nykyisten asiakkaiden vaatimat korkeat verkoston menolämpötilat.

2 LÄHTÖTIEDOT

2.1 Laajuudet

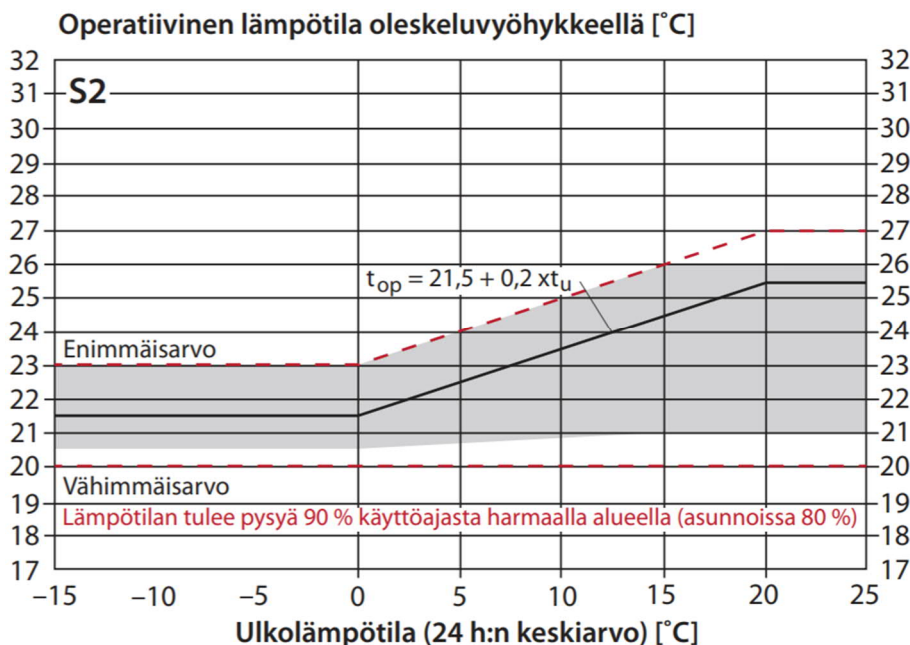
Kohde on Kauniaisissa sijaitseva koulu, jonka nykyinen pinta-ala on noin 9 300 brm². Taulukko 1 esittää kohteen laajuustiedot tutkittaville uudisrakennus vaihtoehdoille VE1 ja VE3b. Tutkittavat vaihtoehdot ovat esitetty tarkemmin arkkitehtisuunnitelmassa.

Taulukko 1 esittää kohteen laajuustiedot tutkittaville uudisrakennus vaihtoehdoille VE1 ja VE3b.

Bruttoalat	lähtötilanne	VE1	VE3b
Nykyinen bruttoala [brm ²]	9 300	9 300	9 300
Purettava ala [brm ²]		-900	-2 300
Uudisrakennettava bruttoala [brm ²]		5 100	7 990
Bruttoala yhteensä [brm ²]	9 300	13 500	14 990

2.2 Lämpöolosuhde

Kohteen sisäilmastoluokaksi suositellaan S2-sisäilmastoluokkaa. Kuva 5 esittää oleskeluvyöhykkeen operatiivisen lämpötilan vähimmäis- ja enimmäistavoitearvot sekä asetusravon sisäilmastoluokalle S2. Operatiivisen lämpötilan tulee pysyä 90 prosenttia käyttöajasta vähimmäis- ja enimmäislämpötilojen välisellä alueella. Suunnitellulla tilojen käytöllä ilman jäähdytystä (lämmönkeruuta) ei saavuteta sisäilmastoluokkaa S2. Rakennusluvan minimivaatimukset (sisäilmastoluokka S3) on mahdollista täyttää ilman jäähdytystä (lämmönkeruuta). Sisäilmastoluokka S3 vaatimuksena on, että lämpötila pysyy alle 27 °C, kun ulkoilman 24 tunnin liukuva keskiarvo on yli 10 °C ja saa hetkellisesti nousta korkeintaan 32 °C.

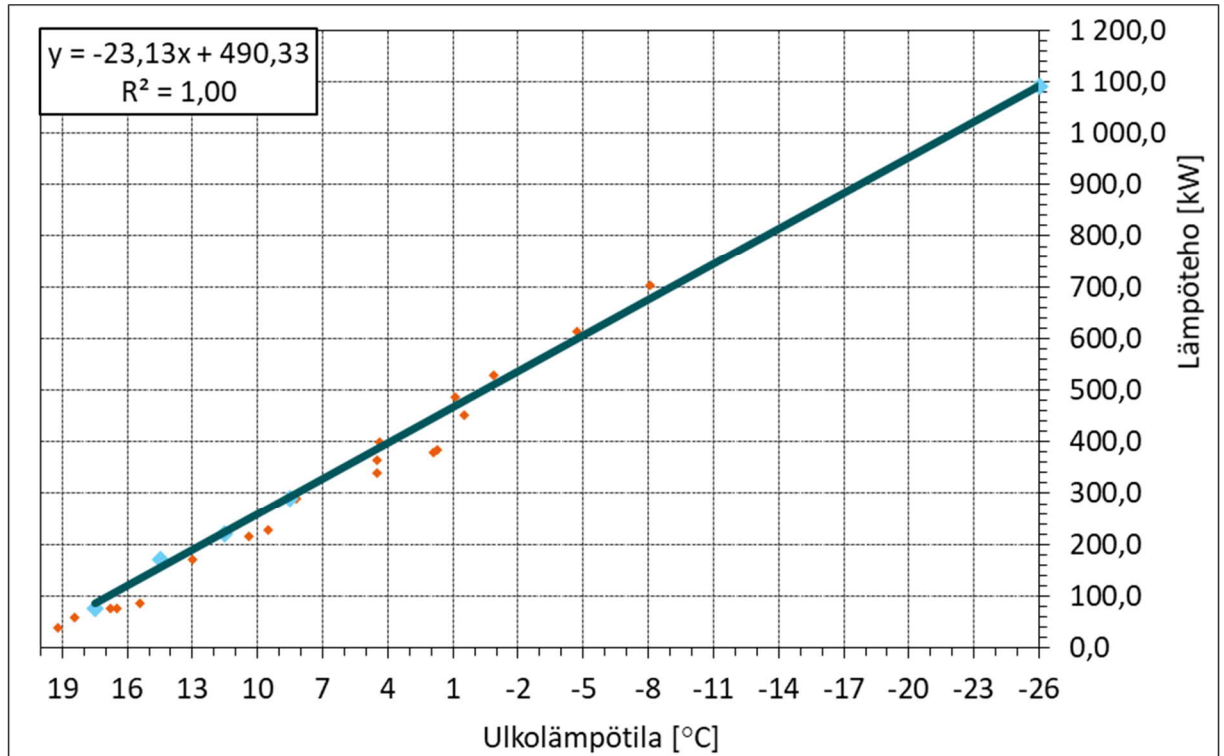


Kuva 5 esittää oleskeluvyöhykkeen operatiivisen lämpötilan tavoitearvot.

2.3 Lämpötehot

Kuva 6 esittää kohteen toteutuneet kuukausikeskitehot eri ulkoilman lämpötiloilla ja tulosten perusteella päätellyn tehon mitoitusulkolämpötilassa -26 °C. Teho on noin 1 100 kW.

Kuva 6 esittää kohteen toteutuneet kuukausikeskitehot eri ulkoilman lämpötiloilla ja tulosten perusteella päätellyn tehon mitoitusulkolämpötilassa -26 °C.



Taulukko 2 esittää lämpötehot vanhalle ja uudelle osalla eri vaihtoehtoilla.

lämpöteho [W/brm ³ a]	lähtötilanne	VE1	VE3b
vanha osa	118	118	118
uusi osa		70	70
lämpöteho [kW]			
vanha osa	1 100	990	830
uusi osa		360	560

2.4

Energiankulutukset

Nykyisen koulurakennuksen lämpöenergian ominaiskulutus on ollut viimeisen viiden vuoden aikana ollut keskimäärin 237 kWh/brm² ja sähköenergian ominaiskulutus on ollut 86 kWh/brm². Uuden rakennuksen ominaiskulutus on arvioitu hyödyntämällä Helsingissä vuonna 2014 valmistuneen koulurakennuksen toteutuneita kulutuksia. Kyseisen koulun sähköenergian toteutunut keskimääräinen ominaiskulutus on ollut 54 kWh/brm² ja lämpöenergian 79 kWh/brm².

Taulukko 3 esittää toteutuneet sähkö-, lämpö- ja ostoenergiakulutukset sekä ominaiskulutukset bruttoalaan nähden ja arvion uuden rakennusosan ominaiskulutuksista maalämpöä hyödyntämällä. Tässä selvityksessä on arvioitu uudisrakennusten sähköenergian ominaiskulutukseksi 50 kWh/brm² ja lämpöenergian ominaiskulutukseksi 90 kWh/brm².

Taulukko 3 esittää toteutuneet sähkö-, lämpö- ja ostoenergiakulutukset sekä ominaiskulutukset bruttoalaan nähden ja arvion uuden rakennusosan ominaiskulutuksista maalämpöä hyödyntämällä.

vuosi [MWh/a]	sähkö	lämpö	ostoenergia
2016	840	2 163	3 004
2017	734	2 012	2 745
2018	798	2 132	2 930
2019	780	2 235	3 015
2020	817	2 440	3 258
keskiarvo	800	2 200	3 000
ominaiskulutus vanha [kWh/brm ²]	86	237	323
ominaiskulutus uusi [kWh/brm ²]	50	90	73
säästö	42 %	62 %	78 %

Taulukko 4 esittää ostoenergian kulutukset vanhalle ja uudelle osalle. Laajennusvaihtoehto VE3b suuremmasta pinta-alasta huolimatta vähentää ostoenergian tarvetta, johtuen uudisrakennuksen noin 80 prosenttia pienemmästä ostoenergian ominaiskulutuksesta verrattuna nykyiseen koulurakennukseen.

Taulukko 4 esittää ostoenergian kulutukset vanhalle ja uudelle osalle.

	lähtötilanne (kaukolämpö)	VE1 (maalämpö)	VE3b (maalämpö)
ostoenergia [MWh/a]			
ostosähkö	800	1 090	1 180
vanha osa	800	720	600
uusi osa		260	400
uusi osa, maa-/lähdelämpö		110	180
ostolämpö	2 200	1 910	1 560
vanha osa ilman lasikattoa	2 070	1 870	1 560
lasikatto	130	40	0
yhteensä	3 000	3 000	2 740
säästö lähtötilanteeseen	0	0	260

2.5 Ostoenergiat hinnat

Taulukko 5 esittää selvityksessä käytetyt ostoenergioiden hinnat. Kaikki kustannukset on esitetty arvonlisäverottomina kustannuksina. Ostosähköhintaa pitää sisällään myynnin ja siirron kaikki kustannuskomponentit. Ostoenergian hinnat ovat laskettu viimeisen 12 kuukauden toteutuneiden kustannusten perusteella. Laajennusvaihtoehtoissa VE1 ja VE3b sähkön pienjännitelliittymä uusitaan keskijännitelliittymäksi, mikä pienentää sähkön siirtohintaa ja siten antaa hieman alhaisemman ostosähköhinnan.

Taulukko 5 esittää selvityksessä käytetyt ostoenergioiden hinnat.

Ostoenergian hinnat alv 0 %	lähtötilanne (kaukolämpö)	VE1 (maalämpö)	VE3b (maalämpö)
ostosähkö [€/MWh]	113	107	107
ostolämpö, energiamaksu [€/MWh]	70	70	70
ostolämpö, tehomaksu [€/kW]	28	28	28

3 OSTOENERGIAKUSTANNUKSET

Taulukko 6 esittää ostoenergian vuosikustannukset eri vaihtoehdoille. Laajennusvaihtoehto VE3b suuremmasta pinta-alasta (~60% suurempi lähtötilanteesta) huolimatta vähentää ostoenergian kustannuksia 12 000 €, johtuen uudisrakennuksen noin 80 prosenttia pienemmästä ostoenergian ominaiskulutuksesta verrattuna nykyiseen koulurakennukseen.

Taulukko 6 esittää ostoenergian vuosikustannukset eri vaihtoehdoille.

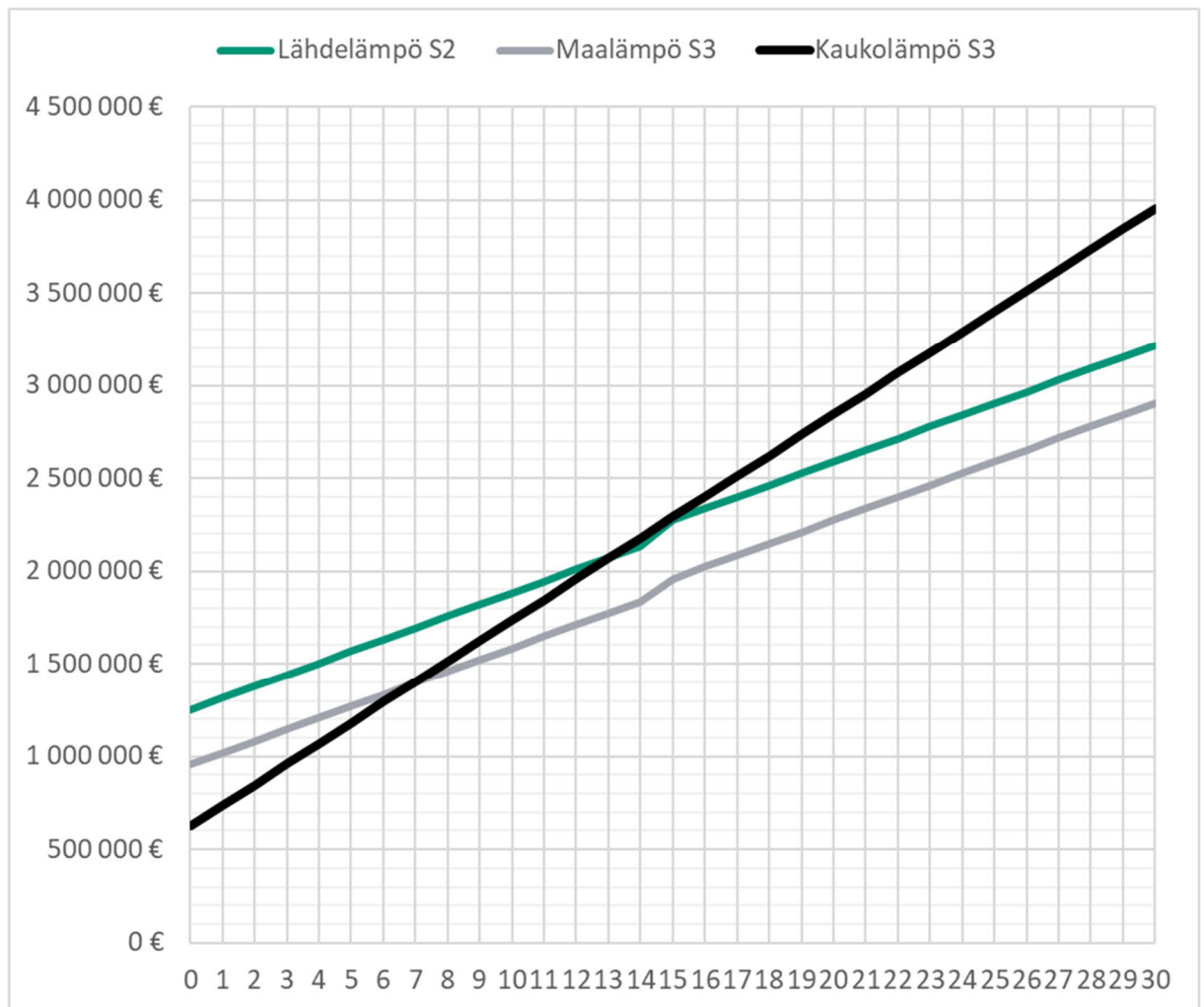
ostoenergia [€/a]	lähtötilanne (kaukolämpö)	VE1 (maalämpö)	VE3b (maalämpö)
ostosähkö	90 400	117 000	126 600
vanha osa	90 400	77 300	64 400
uusi osa		27 900	42 900
uusi osa, maa-/lähdelämpö		11 800	19 300
ostolämpö	181 200	159 600	133 200
vanha osa ilman lasikattoa	144 900	130 900	109 200
lasikatto	9 100	2 800	0
tehomaksu	27 200	25 900	24 000
yhteensä (pyöristetty)	272 000	277 000	260 000
säästö lähtötilanteeseen	0	-5 000	12 000

4 ELINKAARIKUSTANNUKSET

4.1 Rakennuksen laajennusvaihtoehdolle VE3b

Tässä selvityksessä vertaillaan lähdelämmön, maalämmön ja kaukolämmön elinkaarikustannuksia. Vain lähdelämmöllä saavutetaan sisäilmastoluokka S2 (hyvät lämpöolosuhteet) sisälämpötilojen osalta suunnitellulla käytöllä. Maalämmöllä ja kaukolämmöllä täytetään rakennuslupaehdot sisälämpötilojen osalta eli tällöin sisäilmastoluokka on S3 (tyydyttävät lämpöolosuhteet).

Kuva 7 esittää tutkittujen vaihtoehtojen kumulatiiviset kustannukset 30 vuoden laskentajaksolle 0 prosentin laskentakorolla ja nykyhinnoilla. Maalämpö maksaa lisäinvestoinnin takaisin noin 7 vuodessa ja lähdelämpö 15 vuodessa kaukolämpöön verrattuna.



Kuva 7 esittää tutkittujen vaihtoehtojen kumulatiiviset kustannukset 30 vuoden laskentajaksolla 0 prosentin laskentakorolla ja nykyhinnoilla.

Taulukko 7 esittää tutkittujen vaihtojen vuosi-, uusinta- ja investointikustannukset. Arvonlisävero kaikissa laskelmissa on 0 prosenttia. Lisäksi taulukossa on määritetty investoinnin takaisinmaksuaika. Investointikustannukset perustuvat asiantuntijan keräämiin tietoihin toteutuneista vastaavan tyyppisistä järjestelmistä. Tarkempi tieto saadaan urakoitsijalta laadittujen suunnitelmien perusteella. Hinnoissa ei ole huomioitu viimeaikaista hintojen paikoin korkeahkoakin nousua.

Taulukko 7 esittää vaihtoehtojen vuosi-, uusinta- ja investointikustannukset sekä investoinnin takaisinmaksuajan.

Kasavuoren koulukeskus VE3b		Kaukolämpö S3	Maalämpö S3	Lähdelämpö S2
Vuosikustannukset [€/a]		111 000	63 000	63 000
1	Energiajärjestelmän käyttö	1 400	2 200	2 900
2	Ostosähkö	42 900	59 100	57 000
3	Ostolämpö, kiinteät maksut	15 700		
4	Ostolämpö, muuttuvat maksut	50 300		
5	Huolto ja kunnossapito	500	2 000	2 600
Uusintakustannukset 15 vuotta [€]			59 000	76 000
1	Lämpöpumppujärjestelmän saneeraus		59 000	76 000
Investointi, lämmönluovutus [€]		499 000	499 000	499 000
1	Lattialämmitys + lattiarakennelisiä	306 000	306 000	306 000
2	Radiaattorit	18 000	18 000	18 000
3	Tilalämmitysverkosto	112 000	112 000	112 000
4	Tuloilman lämmityspatterit	44 000	44 000	44 000
5	Tuloilman lämmitysverkosto	19 000	19 000	19 000
Investointi, lämmönkeruu [€]				241 000
6	Lattiaviilennys (= lattialämmityspotkisto)			0
7	Tilajäähdytysverkosto			122 000
8	Tuloilmakanavien eristys			35 000
9	Tuloilman jäähdytyspatterit			54 000
10	Tuloilman jäähdytysverkosto			30 000
Investointi, keskuskeskukset [€]		126 000	456 000	512 000
11	Lämmityslinjat lämmönjakohuoneelta laajennukselle	70 000		
12	Liittymismaksulisä	11 000		
13	Lämmönjakokeskus	45 000		
14	Lämmöpumppauskeskus		196 000	
15	Lämmönkierrätyskeskus			252 000
16	Sähkölittymän kasvatus		100 000	100 000
17	Maalämpökaivokenttä		160 000	160 000
Investointi yhteensä		625 000	955 000	1 252 000
Takaisinmaksuaika [a]		N/A	7	15

VUOSIKUSTANNUSTEN KOMPONENTTIEN KUVAUKSET

Vuosikustannusten komponenttien kuvaukset			
Nro	Kaukolämpö	Maalämpö	Lähdelämpö
1	Lämmönjakokeskuksen käytön on arvioitu vaativan 9 kk x 2 h/kk työpanoksen vuodessa eli yhteensä keskimäärin 18 tuntia vuodessa. Hinnaksi on arvioitu 80 €/h.	Lämpöpumppauskeskuksen käytön on arvioitu vaativan 9 kk x 3 h/kk työpanoksen eli yhteensä keskimäärin 27 tuntia vuodessa. Hinnaksi on arvioitu 80 €/h.	Lämmönkierrätyskeskuksen käytön on arvioitu vaativan 12 kk x 3 h/kk työpanoksen eli yhteensä keskimäärin 36 tuntia vuodessa. Hinnaksi on arvioitu 80 €/h.
2	Ostosähkökustannus pitää sisällään toteutuneet myynnin ja siirron kaikki kustannuskomponentit.	Ostosähkökustannus pitää sisällään toteutuneet myynnin ja siirron kaikki kustannuskomponentit. Maalämmön lisäämä sähköenergia on laskettu käyttämällä lämpökerrointa 4, koska rakennus on suunniteltu käyttämään kauttalinjan hyvin matalia menovedenlämpötiloja. Lämpöenergian kulutuksena on käytetty 513 MWh. Sähkön hinta keskijänniteliittymälle on arvioitu sähkösiirtoyhtiön www-sivuilla olevien hintojen perusteella. Sähkön hinnaksi on saatu 5 prosenttia pienjänniteliittymää halvempi hinta eli 107 €/MWh.	Ostosähkökustannus pitää sisällään toteutuneet myynnin ja siirron kaikki kustannuskomponentit. Maalämmön lisäämä sähköenergia on laskettu käyttämällä lämpökerrointa 4,5, koska rakennus on suunniteltu käyttämään kauttalinjan hyvin matalia menovedenlämpötiloja ja lisäksi lähdelämmöllä päästään hyödyntämään tilojen hukkalämpöjen avulla merkittävästi korkeampi lämpötilaista lämmönlähdettä. Lämpöpumpulle saadaan jopa 16 °C:sta tulonestettä. Lämpöenergian kulutuksena on käytetty 513 MWh. Sähkön hinta keskijänniteliittymälle on arvioitu sähkösiirtoyhtiön www-sivuilla olevien hintojen perusteella. Sähkön hinnaksi on saatu 5 prosenttia pienjänniteliittymää halvempi hinta eli 107 €/MWh.
3	Ostolämmön kiinteät kustannukset on määrätty viimeisen 12 kuukauden lämpöaskujen perusteella. Kustannukseksi on saatu 28 €/kW ja lämpötehona on käytetty 400 kW.	N/A	N/A
4	Ostolämmön muuttuvat kustannukset on määrätty viimeisen 12 kuukauden lämpöaskujen perusteella. Kustannukseksi on saatu 70 €/MWh ja lämpöenergian kulutuksena on käytetty 513 MWh.	N/A	N/A
5	Huolto- ja kunnossapitokustannukset ovat arvioitu kertomalla lämmönjakokeskuksen investointikustannus 30 prosentilla ja jakamalla saatu kustannus 30 vuoden ajalle.	Huolto- ja kunnossapitokustannukset ovat arvioitu kertomalla lämpöpumppauskeskuksen investointikustannus 30 prosentilla ja jakamalla saatu kustannus 30 vuoden ajalle.	Huolto- ja kunnossapitokustannukset ovat arvioitu kertomalla lämmönkierrätyskeskuksen investointikustannus 30 prosentilla ja jakamalla saatu kustannus 30 vuoden ajalle.