

Lähiökerrostalon julkisivukorjaus ja lisäkerrosten toteuttaminen Karviaistie 12

Konseptisuunnitelma, Helsingin kaupunki

Rami Nurminen, yksikönpäällikkö

Jorma Tissari, rakennuttaja-arkkitehti

diaarinumero: **VN/10290/2021**

Sisällysluettelo

1. Hankkeen tausta ja tavoitteet.....	5
1.1 Yleiskaava, kaupunkistrategia ja toimenpideohjelmat.....	5
1.2 Asemakaavoitus	5
1.3 Kohde ja tehtävänanto.....	5
1.4 YM Tukiohjelma, hakukierros 3	6
2. Hankkeen osapuolet ja menetelmät.....	7
2.1 Miksi arkkitehtikilpailun jälkeen jatkokehityshanke	7
2.2 Jatkokehityshankkeen järjestäjä ja osapuolet	7
3. Hankkeen tulokset	11
3.1 Konseptisuunnittelun tavoitteet, mittarit, toteutuminen.....	11
3.2 Poikkeamat ja niiden syyt	12
4. Hankkeen vaikuttavuus	15
4.1 Kehittämishankkeen tavoitteet.....	15
4.2 Kehittämishankkeen lähtökohdat.....	16
4.3 Kehittämishankkeen tutkimuskohteet	19
4.4 Kehittämishankkeen tulokset.....	20
4.4.1 Ulkovuoraus	20
4.4.2 Paloturvallisuus.....	22
4.4.3 Rakenneratkaisu	22
4.4.4 Hankkeen taloudellisuuden kehittäminen	23
4.5. Toteutussuunnittelussa huomioitavaksi.....	24
4.6 Toteutussuunnittelu, kehityshankkeessa havaitut riskit.....	26
5. Viestinnän toteutuminen	27
5.1 Konseptisuunnitteluvaihe.....	27
6. Tulosten kestävyys ja hyödyntäminen	28
6.1 Tulosten kestävyys, konkreettisuus ja riskit.....	28
6.2 Ehdotukset tulosten hyödyntämiseksi	29
7. Talousraportti.....	30
7.1 Budjetin ja rahoitussuunnitelman toteutuminen ja esiin nousseet ongelmat.....	30
8. Suositukset tulevia hankkeita varten	32
8.1 Esiin nousseet jatkohankkeita koskevat ideat ja tarpeet	32
9. Johtopäätökset ja yhteenveto hankkeesta ja päätuloksista	33
9.1 Päätulokset	33
9.2 Johtopäätökset	34
Liitteet	36

Tiivistelmä

Tämän hankkeen päämääränä on ollut kehittää ja todentaa aiemmin Ympäristöministeriön rahoitusavustuksen piirissä ollutta Karviaistie 12 arkkitehtuuri-ideakilpailun voittoehdotusta ”Metsä puilta” monialasuunnittelun ja kustannusohjauksen avulla kustannustehokkaaksi suunnittelukonseptiksi lähiökerrostalon lisäkerrosten ja kuorivan julkisivukorjauksen toteuttamiseksi puutuotteilla.

1970-luvulla rakennettujen betonielementtikerrostalojen korotus ja julkisivujen kuoriva saneeraus tehdään puurakenteisina. Hankkeessa etsittiin puun käytölle myös aivan uusia muotoja korjausrakentamisessa. Tavoitteena on edistää kiertotaloutta, kun elinkaarensa päähän tulevan rakennuksen ikää jatketaan täydentäen ja korjaten puurakennusosia käyttäen. Muutoksen yhteydessä rakennuksen energiatehokkuutta parannetaan tasolle, jota tavoitellaan tulevaisuudessa vähähiihisen ja energiapihin rakentamisen osalta. Huomioitavaa on myös maankäytön tehokkuuden kasvattaminen yleiskaavan tavoitteiden tasolle. Hankkeen tarkoituksena on luoda vähäpäästöisempi, silti elinkaaritaloudellinen vaihtoehto kaupunkirakenteen tiivistämisessä käytetylle purkamiselle ja uudisrakentamiselle. Hankkeessa tuotettua suunnitelmaa käytetään Karviaistien kortteleiden täydennysrakentamiskaavan viitesuunnitelmana. Riittävän suuressa mittakaavassa ja kustannustehokkaasti toteutettuna, puisten lisäkerrosten rakentaminen tarjoaisi ratkaisuja monien haasteeseen, kuten kaupunkialueiden tiivistämisen tarve ja korjausrakentamisen hiilidioksidipäästöjen merkittävä vähentäminen.

Hankkeen aikana kehitystyö suoritettiin puurakenneteknisen suunnittelun, olemassa olevien rakenteiden sekä niiden jäljellä olevan kantavuuden ja elinkaaren ehdoilla, ajankohdan (2021–22) voimassa olevien asetusten sekä Hekan korjaus- ja uudisrakentamisen suunnitteluohjeiden mukaisesti. Poikkeamat suunnitteluohjeista pyrittiin pitämään vähäisinä. Suunnitelmien tuli olla muun muassa riittävän kustannustehokkaita ARA-rahoituksella toteutettavaksi, mikä pyrittiin varmistamaan useilla laskennoilla jatkokehitysvaiheessa laskentakonsulttia käyttäen. Suunnitelmissa laskettiin sekä hiilijalanjälki että -kädenjälki ja elinkaarikustannukset. Jatkokehitetyn hankkeen välivaiheen tulokset mm nämä laskelmat on esitelty Puupäivillä marraskuussa 2021.

Kenelle hankkeesta on hyötyä? Heka Malmi Karviaistie 12 kautta Helsingin kaupungin Asunnot Oy:lle, Helsingin kaupungille, vanhojen kerrostalokiinteistöjen omistaja-asukkaille, kuten samalla konseptilla ja samaan aikaan rakennetulle As Oy Karviaistie 14, joka on ilmaissut kiinnostuksensa liittyä mukaan täydennyskaavoitushankkeeseen. Myös muille As Oy:lle sekä institutionaalisille rakennuttajille, jotka harkitsevat lisä- ja täydennysrakentamismuutoksia ja puurakentamisen toteuttajille kuten urakoitsijoille ja suunnittelijakunnalle.

Hankkeen kesto 1.6.2021–30.3.2022

Toteuttaja: Helsingin kaupunki, Kaupunkiympäristön toimiala, Asuntotuotantopalvelu.

1. Hankkeen tausta ja tavoitteet

1.1 Yleiskaava, kaupunkistrategia ja toimenpideohjelmat

Helsingin Yleiskaava 2016 ohjaa tiivistämään aluekeskuksia ja tarjoaa merkittäviä täydennysrakentamispotentiaaleja erityisesti näiden tuntumassa. Uusia joukkoliikennetkaisuja tullaan toteuttaa vuosina toteuttamaan erityisesti kaupungin poikkitaivasssa liikenteessä. Helsingin kaupunkistrategian tavoitteet ja toimenpideohjelmat, kuten Hiilineutraali Helsinki HNH2035 sekä MAL ohjaavat rakentamista yhä vähähiilisemmäksi. Tämä kaikki perustelee puurakentamista.

1.2 Asemakaavoitus

Helsingin kaupungin Maankäytön ja kaupunkirakenteen asemakaavoituspalvelussa on käynnissä laaja kaupunkiuudistushanke Malmin alueen kehittämiseksi ja täydennysrakentamisen edistämiseksi. Malmi on paitsi kaupunkiuudistuskohde, myös muuten ajankohtainen Malmin lentokenttäalueen uudisrakentamisen ja Malmin liittyvien lähialueiden ja asemanseutujen tiivistämishankkeiden vuoksi. Malmin keskusta-alueesta oli laadittu ns. Malmivisio Yleiskaavan tulevia tiivistämismahdollisuuksia ohjaamaan ja tulevat joukkoliikennehankkeet tukivat myös alueen täydennysrakentamismahdollisuuksia. Ala-Malmin alueelle ei ollut kilpailuajankohtana vielä tehty täydennysrakentamisen suunnitteluperiaatteita, mutta myös tätä aluetta haluttiin tutkia tiivistämisen osalta. Tuloksia halutaan paitsi tästä yhdestä tutkittavasta korttelista, myös uusina ideoina ja ratkaisumallina muilla vastaavilla täydennysrakentamisalueilla käytettäväksi.

1.3 Kohde ja tehtävänanto

Helsingin kaupungin asunnot Oy:llä on merkittävä määrä aluerakentamiskauden asuinkerrostaloja, jotka ovat tulossa elinkaarensa päähän. Niiden jokaisen osalta vuorollaan tulee tehdä päätös purkaako vai korjata ja mikä olisi mahdollisimman mielekäs täydennysrakentamiskorjaus tässä yhteydessä.

Hekan peruskorjauskohteissa käyttökelpoisten peruskorjaus- ja lisärakentamiskorjausten tulee olla arkkitehtonisesti korkeatasoisia, teknisesti laadukkaita ja riskittömiä. Lisäksi niiden tulee olla elinkaartiloudeltaan toteuttamiskelpoisia ARA raamissa sekä toteutettavissa mahdollisimman monessa vastaavassa kohteissa. Hissittömiä lähiörakennuskauden kolme- tai neljäkerroksisia varhaisia betonielementtikerrostaloja on kaikkialla Suomessa, monilla muillakin erityyppisillä kiinteistönomistajilla. Parhaat ideat todennettuina ja jaettuina hyödyttävät monia vastaavassa tilanteessa olevia tahoja.

Korotusosan tekemisen puurakenteisena perustelee muun muassa se, että uusien puurakenteiden painon aiheuttama kuormitus on merkittävästi betonirakentamista alempi. Tällöin vanhan

rakennuksen betonirakenteiden, kuten kantavien seinien ja perustusten vahvistustarve pienenee ratkaisevasti ja tällä voi olla vaikutusta rakennuskustannuksiin.

Toisaalta aiempien vastaavien kohteiden perusteella odotettavissa oli haasteita vanhan ja uuden, keskenään erityyppisten betoni- ja puurakenteiden yhteensovittamisessa sekä ylipäättään rakennustalouden hallinnassa. Näitä haasteita haluttiin tarkastella tarkemmin voittaneen kilpailuehdotuksen uuden tyyppisellä arinaratkaisulla.

Puurakentamisessa tunnettuna lisähaasteena on sprinklauksen ja palosuojauksen lisäkustannukset betonirakentamiseen verrattuna. Karviaistie 12 jatkosuunnittelussa nämä toteutettiin tavanomaisella ratkaisulla, ilman toiminnallista palomitoitustarkastelua.

1.4 YM Tukiohjelma, hakukierros 3

Täysin vastaavia kohteita, joissa tehtäisiin sekä kuoriva saneeraus julkisivulle, kunnianhimoinen energiatehokkuuden parantaminen ja kahden puurakenteisen lisäkerroksen rakentaminen samassa kohteessa, ei ole aiemmin toteutettu. Tästä syystä tällä jatkokehityshankkeella on, sen onnistuessa, laajempaakin merkitystä valtakunnallisesti pilottihankkeena. Siksi päätettiin hakea tukea Ympäristöministeriön ”Kuntien puun käytön edistämishankkeiden avustusten käyttösuunnitelma, hakukierros 3” –tukiohjelmasta johon hanke hyväksyttiin toisella hakukierroksella.

Valtion hallinnon toimet puun käytön edistämiseksi perustuvat hallitusohjelman ”Biotalous ja uudet ratkaisut” -painopistealueen ja kärkihankkeen ”Puu liikkeelle ja uusia tuotteita metsästä” kirjauksiin. Rakentaminen on merkittävä puun loppukäyttökohde ja sen ilmastohyödyt ovat kiistattomia. Toimenpiteiden rahoitus on ollut vuosina 2016–2018 kärkihankerahoitusta ja 2018–2021 Energia- ja ilmastostrategian toimeenpanorahoitusta. Puun käytön lisääminen edistää ilmastotavoitteiden toteutumista rakentamisen koko elinkaaren ekotehokkuuden kautta, mutta myös rakennuskantaan sitoutuvan hiilen määrän kasvun myötä. Haasteena on puun käytön laaja-alaisesti julkiseen rakentamiseen, kaupunkirakentamiseen ja suurempien rakennusten rakentamiseen. Puurakentamisen toimenpideohjelma keskittyy informaatio-ohjauksen keinoin puurakentamisen mahdollisuuksien, osaamisen ja tietoisuuden parantamiseen rakennusalaalla Suomessa. Tärkeä tavoite on alan kehittäminen kansainvälisesti kilpailukykyiseksi, jolloin rakentamisen ratkaisuihin liittyvien tuotteiden ja palveluiden vientiedellytykset paranevat.

Tukiohjelman avulla kohdennetaan kehittämistoimenpiteitä valittuihin alan aihealueisiin sekä aktivoidaan sidosryhmiä ja kannustetaan uusia toimijoita. Tavoitteena on avustettavien hankkeiden kautta saavuttaa laaja vaikuttavuus alan kasvun vauhdittamiseksi.

2. Hankkeen osapuolet ja menetelmät

2.1 Miksi arkkitehtikilpailun jälkeen jatkokehityshanke

Arkkitehtikutsukilpailussa haluttiin kartoittaa suunnittelijoiden osaamista tämän tyyppisessä suunnittelutehtävässä. Kannustimena oli merkittävän kokoinen suunnittelupalkkio hyväksyttävästi jätetystä ehdotuksesta, myönteinen julkisuus sekä mahdollisuus saada kokemusta tulevia toteutussuunnitteluja varten.

Kilpailun ehdotukset osoittautuivat tasoltaan yleisesti hyviksi, yhden ehdotuksen noustessa jatkokehityskelpoiseksi. YM tukiohjelman uuden hakukierroksen avauduttua mahdollistui voittaneen ehdotuksen jatkosuunnittelu: korotusratkaisun rakennettavuuden ja uusien innovaatioiden toteutuskelpoisuuden tutkiminen tarkemman suunnittelun avulla.

Kilpailuvaiheessa oli annettu laskentoihin liittyvää neuvontaa järjestäjän asiantuntijoilta tarkoituksena varmistaa, että tulokset tulisivat olemaan keskenään riittävän yhteismitallisia ja kaikki oleelliset vaatimukset suunnittelutehtävän suorittamiselle huomioitaisiin. Kilpailuehdotuksista saatiin rakentamiskustannuksia alustavan tavoitehintakustannuslaskennan avulla, jolloin keskinäisen vertailun pystyi tekemään riittävässä ja tarvittavassa määrin todennettavassa muodossa. Tämä osaltaan mahdollisti jatkokehittämiseen parhaiten soveltuvan ehdotuksen valinnan ja konseptisuunnittelun käynnistämisen saumattomasti kutsukilpailun jatkoksi.

Sen sijaan sekä hiilijalanjäljen että hiilikädenjäljen ja elinkaarikustannusten laskennat päätettiin jättää kilpailuvaiheen ehdotuksista tekemättä, kun tavoitteeksi tuli jatkokehityshankkeen jatkaminen heti kilpailun päättymisen jälkeen. Laskennat päätettiin tehdä voittaneesta, jatkokehitykseen valitusta ehdotuksesta heti konseptisuunnittelun alkuvaiheessa. Saatuja tuloksia esiteltiin marraskuussa 2021 Puupäivillä. Tässä vaiheessa suunnitelmiin oli viety ensimmäiset kehitysehdotukset ja jatkokehitystoiveet.

2.2 Jatkokehityshankkeen järjestäjä ja osapuolet

Hankkeen päätoimijana ja järjestäjänä toimi Helsingin kaupungin Kaupunkiympäristön toimiala, Asuntotuotantopalvelu. Hankkeen vastuuhenkilönä toimi hankekehitysyksikön yksikönpäällikkö Rami Nurminen, jonka kanssa konseptisuunnittelun ohjauksesta ja valmistelusta on vastannut Hankekehitysyksikön täydennysrakentamisesta vastaava rakennuttaja-arkkitehti Jorma Tissari.

Arkkitehtikutsukilpailun voittaneen ehdotuksen tekijät, Sitowise ja Työyhteenliittymä Arkkitehtuuri- ja muotoilutoimisto Talli Oy ja Arkkitehtitoimisto A-Konsultit Oy osallistuivat aktiivisesti konseptisuunnitelman avustushakuun.

Helsingin kaupungin Asunnot Oy on osallistunut antamalla täydentäviä lähtötietoja ja kommentoimalla työtä projektiryhmän kokouksissa.

Ympäristöministeriö liittyi hankkeeseen merkittäväksi rahoittajaksi ” Kuntien puun käytön edistämishankkeiden avustusten käyttösuunnitelma, hakukierros 3” –tukiohjelman kautta, josta valvojaksi tuli projektiasiantuntija arkkitehti Simon leRoux.

Projektiryhmä:

Helsingin kaupunki, kaupunkiympäristön toimiala, Asuntotuotantopalvelu:

- Yksikönpäällikkö, hankekehitys Rami Nurminen
- Rakennuttaja-arkkitehti, hankekehitys Jorma Tissari

Helsingin kaupungin asunnot Oy:

- Tekninen johtaja, Helsingin kaupungin asunnot Oy Vesa Nevala
- Aluejohtaja, Heka koillisen toimisto Mari Catanzaro
- Kiinteistöpäällikkö, Heka koillisen toimisto Jari Rodriguez
- Tekninen isännöitsijä, Heka koillisen toimisto Kukka Saad

Helsingin kaupungin yleis- ja asemakaavapalvelut:

- Asemakaavoitus Pohjoinen, Kalasatama-Malmi Tiimipäällikkö Kaisa Jama
- Asemakaavoitus Pohjoinen, Kalasatama-Malmi arkkitehti Teija Patrikka

Ympäristöministeriö:

- YM Projektiasiantuntija, arkkitehti Simon le Roux

Asuntotuotantopalvelun kutsutut asiantuntijat:

- LVIA-suunnittelu: LVI-suunnittelupäällikkö Minna Launiainen
- Kustannukset: Kustannuslaskentapäällikkö Heidi Vastamäki
- Rakennesuunnittelu: Rakennesuunnittelupäällikkö Tuula Aho-Parkkila

Konsultit

Työyhteensiihtymä Arkkitehtuuri- ja muotoilutoimisto Talli Oy ja Arkkitehtitoimisto A-Konsultit Oy

- Minna Lukander, arkkitehti SAFA, suunnitteluryhmän vetäjä, Arkkitehtuuri- ja muotoilutoimisto Talli Oy
- Jyrki Iso-Aho, arkkitehti SAFA, asiantuntija, Arkkitehtitoimisto A-konsultit Oy

- Karoliina Hoppu, arkkitehti SAFA, päävastuullinen projektiarkkitehti, Arkkitehtuuri- ja muotoilutoimisto Talli Oy
- Lassi Mustonen, arkkitehti SAFA, projektiarkkitehti, Arkkitehtuuri- ja muotoilutoimisto Talli Oy

Sitowise

- Heikki Aronen, ins. (YAMK), Vastaava päärakennesuunnittelija, Sitowise Oy
- Jarkko Kautonen, DI, puurakenteiden laskenta- ja rakennesuunnittelutehtävät, Sitowise Oy
- Katja Rodionova, ins. (AMK), Rakennusmestari (AMK), Avustavat rakennesuunnittelu-tehtävät, Sitowise Oy
- Sami Lamminen, tekn.kand., avustavat rakennesuunnittelutehtävät, Sitowise Oy
- Miska Lehtinen, tekn. kand. , avustavat rakennesuunnittelutehtävät, Sitowise Oy
- Joni Hartikainen, ins. (AMK), LVIA -tekninen konsultointi, Sitowise Oy
- Tommi Saviluoto, ins. (YAMK), äänitekkinen konsultointi, Sitowise Oy
- Erno Huttunen, DI, äänitekkinen konsultointi, Sitowise Oy
- Jussi Taponen, ins. (AMK), palotekkinen konsultointi, Sitowise Oy
- Jani Halonen, DI, palotekkinen suunnittelu, Sitowise Oy

Laskentakonsultit

- Tiina Pekonen, Elinkaaritalous- ja hiililaskennat, Granlund Oy
- Tuula Paloniemi, Kustannuslaskenta ja -konsultointi, FMC Laskentapalvelut Oy



Kuvia voittajaehdotuksesta "Metsä puilta"



3. Hankkeen tulokset

3.1 Konseptisuunnittelun tavoitteet, mittarit, toteutuminen

Hankkeen tavoitteena oli ensivaiheessa arkkitehtuurikilpailun avulla saada vähintään neljä ideaa lähiökerrostaloalueen peruskorjauksen, kuorivan saneerauksen ja lisärakentamishankkeen keinoin.

Toisessa jatkokehitysvaiheessa tavoitteena on tehdä konseptisuunnitelma, joka toimisi pilotina ja esimerkkinä kaikille lähiöiden kiinteistönomistajille, jotka suunnittelevat lisärakentamistoimenpiteitä peruskorjauksen yhteydessä.

Hankkeen ohjausryhmä on seurannut tämän tavoitteen toteutumista aikataulussa ja annettussa kustannusraamissa sekä raportoinut näistä avustuksen myöntäneelle Ympäristöministeriölle suunnittelukokousten yhteydessä. Hankkeen ohjausryhmä on kokoontunut säännöllisesti viisi kertaa ja kokouksista on laadittu pöytäkirjat.

Hankkeen loppuraportille haettiin jatkoaikaa, jotta viimeisin puurakentamisen markkinatilanne sekä kustannuskehitys ja pystyttiin nivomaan osaksi hankkeen johtopäätösten tarkastelua.

Hankkeen tuotokset voidaan jakaa kahteen pääosaan:

1. Kehitettiin Helsingin kaupungin asuntotuotannon toteuttaman arkkitehtuurikutsukilpailun ”Karviaistie 12, kerrostalokorttelin kuoriva saneeraus ja korotus kahdella puisella kerroksella” kilpailun voittajaehdotuksen ”Metsä puilta” pohjalta monistettava puurakenteisen lisäkerrosrakentamisen konseptisuunnitelma. Suunnittelukohteeksi valittiin yksi kellarillinen, nelikerroksinen rakennus ja huomioitiin muiden suunnittelualojen asettamat rajoitteet ja reunaehdot sekä tarkasteltiin ja kehitettiin konseptin rakennettavuutta ja rakennustaloutta. Konseptisuunnitelman tuli olla melko vähäisin kohdekohtaisin muutoksin sovellettavissa paitsi saman kohteen muihin asuinrakennuksiin, myös saman aikakauden vastaaviin rakennuksiin.
2. Tutkittiin ja kehitettiin ulkopuolista korotuskerrosten runko- ja kannatusjärjestelmää sekä puurakenteiden vaakajäykistyksen laskentaa. Nykyisin sekä valmistajakohtaisten menetelmien tasolla että viranomaismääräystasolla on normipuuotteita, mikä johtaa seinäkohtaisen kuormitusosuuksien arvioinnin epävarmuuteen, varsinkin kun huomioidaan olemassa olevien rakenteiden rajoitettu kantavuuskapasiteetti. Lisäkerrosrakentamisen yleistymisen vaatii ratkaisujen kehitystä vakiintuneiden kevyiden siirtorakenteiden osalta, jotka turvaavat pysty- ja vaakakuormien siirtämisen rakennustyyppikohtaisesti opti-

moiduille kuormanjakopoluille. Kehitettiin ja tutkittiin puuvälipohjien mitoitusmenetelmiä ja raportoitii niistä saaduista tuloksista. Raportoiduista tuloksista etsittiin yleistettäviä reunaehtoja.

3.2 Poikkeamat ja niiden syyt

Ensimmäisen vaiheen kilpailuehdotuksia oli vaikea vertailla niiden toisistaan poikkeavien lähtökohtien ja ratkaisujen vuoksi niin puurakentamisen edistämisen kuin hiilijalanjäljen tai hiilikädenjäljen perusteella, unohtamatta kiertotalouden näkökulmaa. Kilpailuehdotuksissa oli keskitytty vaihtelevasti kaupunkikuvallisiin parannusehdotuksiin ja rakentamisajankohdan julkisivuarkkitehtuuriin. Valitettavasti rakennuskustannuksia ei ollut kaikissa ehdotuksissa erityisesti huomioitu. Tämä todettiin arvioinnin yhteydessä tehdyssä kustannuslaskennassa. Kilpailun lähtötilanteena annettua kahden lisäkerroksen ohjeistusta noudatti kaksi kilpailuryhmää, yhden lisätessä osittain neljä kerrosta, osittain jättäen lisäkerrokset rakentamatta ja yhden tehdessä vaihtelevasti lisäkerroksia kolmen ja osittaisen korottamatta jättämisen välillä. Kilpailuehdotuksista ei saatu täten keskenään vertailukelpoisia, vaan palkintolautakunnan piti tehdä linjapäätös millä tavoin erityyppiset ehdotukset arvotetaan toisiinsa ja kilpailun tehtävänannon suhteen.

Päätökseksi ja konseptisuunnittelun lähtökohdaksi tuli, että kaupunkikuvallisten ansioidensa vuoksi myös tehtävänannosta poikkeavasti ratkaistut kilpailuehdotukset hyväksyttiin arvoisteltaviksi, mutta vain tehtävänannon mukaisesti ratkaistu ehdotus oli mahdollista ottaa jatkokehityksen pohjaksi. Tätä puolsi myös kohteeseen selvitykset vahvoista rakenteista.

Tulevissa vastaavissa kilpailussa tehtävänannon tulisi olla velvoittavampi, jotta saadaan keskenään vertailtavampia ehdotuksia. Rakennetekniikan ja -suunnittelun merkitystä pitäisi korostaa vieläkin enemmän. Karviaistie 12 kutsukilpailussa vaadittiin, että kullakin kilpailuryhmällä tuli olla vastaava rakennesuunnittelija nimettynä ilmoittautumisvaiheessa. Tätä ei kuitenkaan korostettu puurakenteiden suunnittelun laadukkuuden tai teknisten ratkaisujen toteuttamiskelpoisuuden näkökulmasta. Tämä ratkaisu johtui lähinnä siitä, että kyseessä oli kuitenkin ideatasoinen arkkitehtikilpailu ja sellaisena jatkokehityshankkeen ensimmäinen valintapiste.

Arkkitehtikutsukilpailu osoitti, että alkaen kohteesta tehdyistä pohjaselvityksistä jatkuen lähtötietojen esitystarkkuuteen ja varmistettavuuteen, puurakentamisen edistäminen on vietävä rakennejärjestelmä- ja detaljitasolle. Vain tällöin voidaan saada kokonaan uusia innovaatioita jatkokehitystyöhön. Kilpailussa voittaja oli selkeästi parhaiten oivaltanut tämän.

Lähtökohtaisesti puurakentamisen edistäminen kannattaa tulevissa jatkokehityshankkeissa ottaa laajemminkin tutkittavaksi. Miten puurakentamista edistetään suunnitteluratkaisutasoisesti? Puukerrostalorakentaminen on edelleen rakennejärjestelmäsidoonista ja eri rakennejärjestelmät kilpailevat keskenään ja niiden tuotekehitystoiminta on toisistaan eriytynyttä.

Tulevissa kilpailuissa ja jatkokehityshankkeissa elinkaari- ja hiilijalanjäljenlaskenta osaamista tulisi edellyttää kilpailijoilta enemmän. Suunnitteluryhmään olisi nimettävä ko. alan asiantuntija kilpailuryhmään ja/tai kilpailijoille tulisi antaa laskentatyökalu ohjeistuksineen käyttöön osana kilpailun lähtötietopakettia. Laskennoilla varmistetaan todelliset tulokset, joita osaltaan voidaan hyödyntää vertailuaineistoina. Samalla motivoidaan suunnittelijakuntaa hankkimaan ja ylläpitämään osaamistaan tällä suunnittelun osa-alueella.

Jatkokehitysvaiheessa tehdyn kustannuslaskennan tulokset osoittautuivat merkittävästi korkeammiksi kuin kilpailuvaiheessa tehty kustannuslaskelmat, vaikka rakennuskustannusindeksin muutos huomioitiin laskelmissa. Toisaalta suunnitelmien tarkkuuden kasvattaminen johti kustannusten nousuun ja vasta tämän jälkeen voitiin päätellä, miten kustannuskarsintaa kannattaa tehdä.

Asuntorakentamisen ollessa varsin vakioitua rakentamista, suurien säästöjen puristaminen yksittäisistä hankkeista ei ole mahdollista ja tämän hankkeen lopullinen kustannustaso selviää vasta tulevana rakennusaikana.

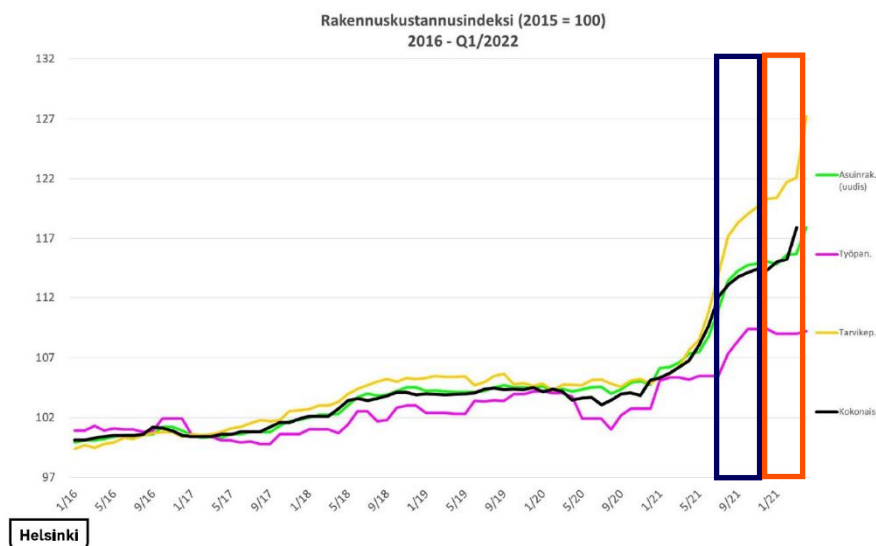
Kustannuslaskennasta saatiin Indikaatioita, että suotuisassa suhdannetilanteessa koko kohde voisi olla ARA raamiin sovittavissa. Lopputulos edellyttää kuitenkin, että innovaatioista johtuva koerakentamislunne hyväksytään kustannusten osalta korottavana tekijänä ja kohdetta käsitellään uudisrakentamiskohteena. Tämä lähtökohta vastaa tosiasiaassa todellista tilannetta paremmin kuin peruskorjaus. Käytännössä olevat rakennukset riisutaan lähes kokonaan vanhoista rakenteista runkoon saakka ja lisärakentaminen tuottaa noin 40% lisää kokonaan uutta asuinkerrosalaa.

Konseptisuunnitelman kustannusten ylitykset vastaavan tyyppisten peruskorjauskohteiden ARA raamiin verrattuna ovat kuitenkin merkittäviä, ja suunnitelmat vaativat edelleenkin taloteknistä optimointia, kehittelyä rakennusratkaisujen suhteen niiden oikeanlaisen toimivuuden ja rakennettavuuden varmistamiseksi sekä yleistä kustannuskarsintaa.

Osaksi se, ettei kustannuksia tutkitun yhden rakennuksen osalta saatu ARA raamiin, johtuu kohteeksi valitun yhden rakennuksen haastavasta lähtötilanteesta: valittiin mahdollisimman haastava rakennus – paljon maanpäällisen kerrokseen sijoitettuja yhteistiloja sekä poikkeuksellisesti myös maanalainen väestönsuojatila sisältyi tähän rakennukseen. Kaikkiaan väestönsuojallisia/kellarillisia rakennuksia on Karviaistie 12 kahdeksasta talosta vain kolme. Kellarittomien rakennusten rakennuskustannukset ovat oletettavasti hieman matalammat.

Suuri vaikutus kustannuksiin on yleisellä, raportin kirjoitushetkellä voimakkaassa nousussa olevalla suhdanteella ja rakennuskustannusten muutoksilla. Näiden lisäksi kustannuksia nostavat puurakentamisen edistämistoimet, vireillä olevan hankekannan aiheuttama voimakas kysyntäkasvu ja puuraaka-aineen voimakas kallistuminen, ks. kaavio alla:

Rakennuskustannusindeksin kehittyminen



12

Kaavioon on rajattu hankkeen ensimmäinen vaihe, arkkitehtikutsukilpailun kilpailuehdotusten laatiminen sinisellä ja jatkokehitysvaiheen laadinta-aika punaisella. Kummankaan laadinta-ajan kuluessa ei nousevia rakennuskustannuksia reaaliaikaisesti huomioitu. Itse kaavio on laadittu toteutuneen tilanteen perusteella jälkikäteen toteutuneiden rakennuskustannusten seurantaana.

Käytännössä koko kilpailuajan ja sen jälkeisen jatkokehitystyön ajan rakennuskustannukset ovat olleet historiallisen nopeassa nousussa. Tästä syystä aiemmat kirjaukset ARA raamiin pääsemisestä ovat osoittautumassa ylioptimistisiksi ja suhdanteen tasaantumista joudutaan todennäköisesti odottamaan joitakin vuosia. Hankkeen valmistelua voidaan jatkaa, mutta ennemminkin voimakkaasti karsien, kuin kilpailuehdotuksen ratkaisuisa tiukasti pysyttäytyen.

4. Hankkeen vaikuttavuus

4.1 Kehittämishankkeen tavoitteet

Kehittämishankkeen tavoitteena oli ”kehittää ja todentaa Karviaistie 12 arkkitehtuurikilpailun voittajaehdotusta Metsä puilta kustannustehokkaaksi suunnittelukonseptiksi monialasuunnittelun ja kustannusohjauksen avulla”.

Kehittämishankkeen tutkimuskohteeksi valikoitui talo numero 3. Rakennus on nelikerroksinen ja siinä on maanalainen väestönsuoja.



Ilmakuva kohteesta nykytilassa, talo 3 katselusuunnassa keskimmäinen tontin pitkän sivun suuntaisista rakennuksista.

Kilpailuehdotuksen toteutettavuutta selvitettiin hankesuunnitteluvaiheen tasoisesti noudattaen Helsingin kaupungin asuntotuotantopalvelun (Att) ja Helsingin kaupungin asuntojen (Heka) suunnitteluohjeita. Suunnitteluryhmään kuuluivat Att:n ja HEKA:n edustajien lisäksi arkkitehti, rakenne-, LVI- ja palotekninen suunnittelija sekä elinkaarisuunnittelija.

Kehittämishankkeen suunnittelussa painottui vahvasti kustannustehokkuuden tavoite. Investointikustannukset oli saatava sopimaan Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus ARA:n kustannusraameihin, jotta hanke voi jatkua seuraavaan vaiheeseen. Att:n kustannuspäällikkö osallistui kustannusosaamisellaan aktiivisesti suunnittelutyöhön osana suunnitteluryhmää.

Kehittämishankkeen pyrkimyksenä oli säilyttää kilpailuehdotuksessa esitetyn ratkaisun ominaispiirteet ja vahvuudet, kuten asuntopohjat sekä yksinkertainen ulkoarkkitehtuuri. Ajatus suunnitteluratkaisujen yleispätevyydestä ja monistettavuudesta pyrittiin säilyttämään läpi hankkeen.

Kilpailuvaiheen piirustussarjaa täydennettiin ja tarkennettiin. Piirustussarjaan lisättiin ullakokerroksen pohjapiirustus ja vesikattopiirustus, malliasunnon pohjapiirustus sekä purkupohjapiirustukset. Hankkeesta laadittiin eri suunnittelualojen yhteinen rakennustapaselostus. Palotekninen suunnittelija laati hankkeesta alustavan paloteknisen suunnitelman, joka käytiin läpi pelastusviranomaisen kanssa.



Näkymäpari - vasemmalla valokuva nykytilanteesta, oikealla havainnekuva pihatasosta.

4.2 Kehittämishankkeen lähtökohdat

Kehittämishankkeen lähtökohtana oli ”Metsä puilta”- kilpailuehdotus ja sen suunnitteluratkaisu:

Kahdeksan betonirakenteista lähiökerrostaloa peruskorjataan ja julkisivut uusitaan. Nykyisiä 3 ja 4-kerroksisia rakennuksia korotetaan kahdella lisäkerroksella. Julkisivut uusitaan kuorimalla betonijulkisivuilta uloimmat kerrokset, uloin betonikuori ja lämmöneriste. Jäljelle jäävän betonisisäkuoren päälle rakennetaan uudet julkisivut puurankaisista suurelementeistä. Julkisivut verhotaan kauttaaltaan puulla. Olemassa olevat kerrokset ja lisäkerrokset muodostavat yhtenäisen julkisivun, missä aukotus noudattelee pääosin nykyisten kerrosten ikkuna-aukkoja. Vanhat parvekkeet puretaan ja rakennetaan koko julkisivun mittainen uusi parvekejulkisivu. Lisäkerrosten pohjaratkaisut mukailevat olevien kerrosten asuntopohjia ja väliseinälinjat ovat samoja.

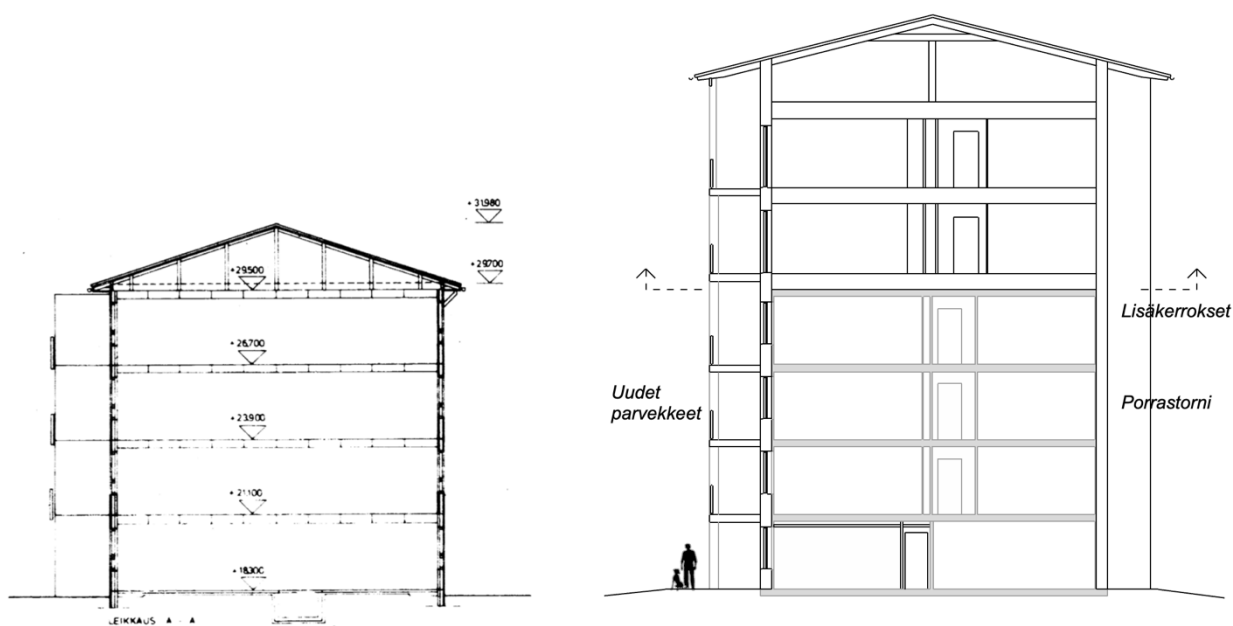
Muutokset peruskorjattavissa kerroksissa minimoidaan. Talotekniikka uusitaan, mutta nousukuilut pidetään nykyisillä paikoillaan. Vanhat kylpyhuoneet muutetaan esteettömiksi. Ennestään parvekkeettomiin asuntoihin lisätään parvekkeet, vähimmillään ranskalainen parveke.

Rakennuksiin lisätään hissit. Ne sijoitetaan rakennusrungon ulkopuolelle, jolloin runkoon kohdistuvat muutokset ovat mahdollisimman vähäiset. Hissin toiminnasta aiheutuvat äänet eivät myöskään kulkeudu huoneistoihin.

Koneellinen ilmanvaihto uusitaan ja toteutetaan keskitettynä järjestelmänä.

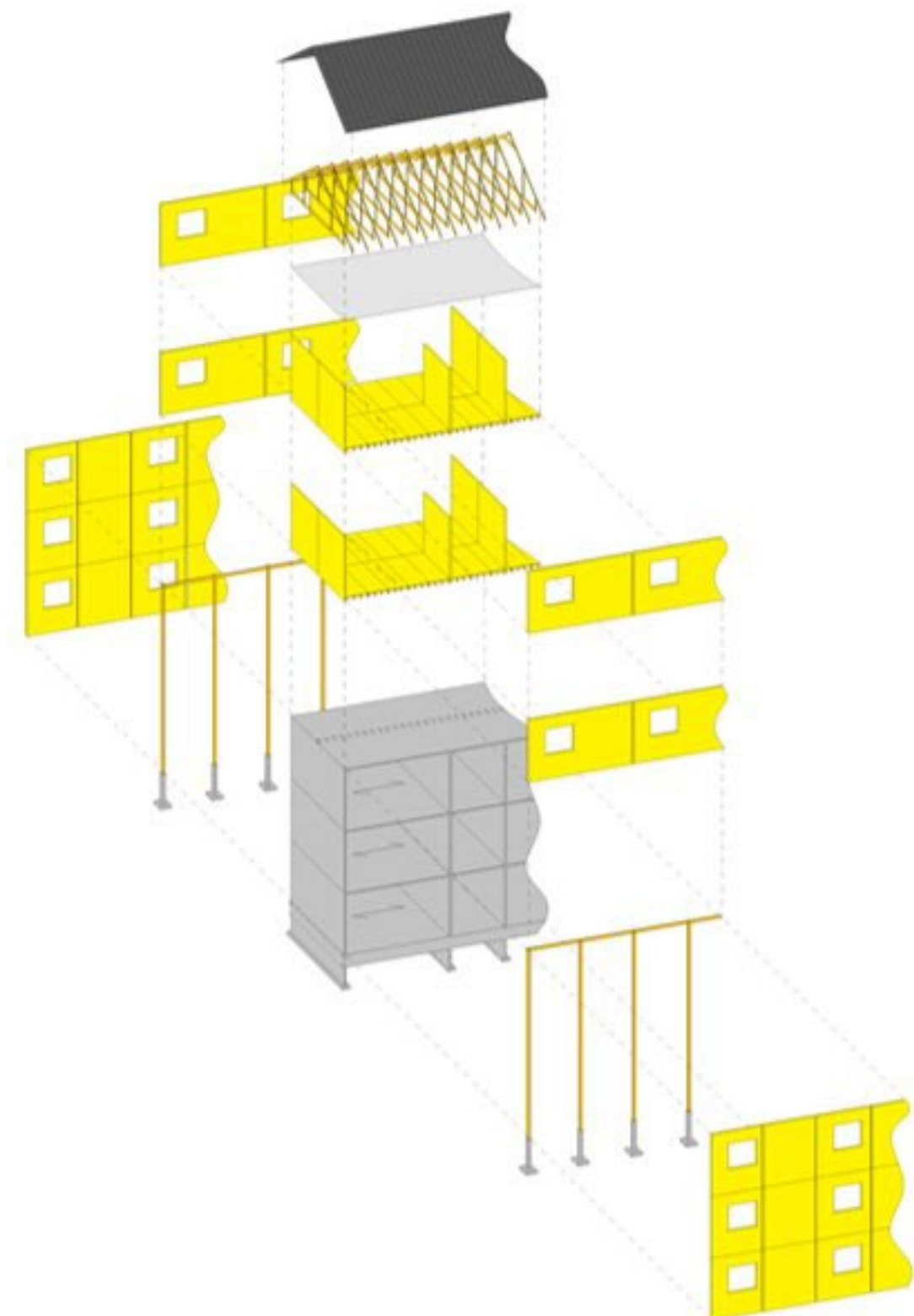
Lisäkerrosten märkätilat rakennetaan tilaelementteinä, mikä tukee sekä rakentamisen että käytön aikaista kosteudenhallintaa. Vesikattojen auringon puoleinen lape katetaan aurinkopaneeleilla.

Yhteistilat mitoitetaan pääkaupunkiseudun yhtenäiset käytännöt- ohjeiden mukaisesti.



Leikkauspiirustukset. Vasemmalla alkuperäinen, oikealla suunnitelman mukainen leikkaus.

"Metsä puilta" - kilpailuehdotuksen rakenneratkaisu.



Nykyisen betonirungon verhousratkaisussa ja lisäkerrosten rakentamisessa yhdistetään kahden yleisen puukerrostalorakennusjärjestelmän hyviä ominaisuuksia. Rankarunkoista

suurpuuelementtiä käytetään rakennuksen nykyisten päätyjen verhoamiseen sekä lisäkerrosten seinien rakentamiseen. Nykyisen ei-kantavan betonielementin sisäkuorta verhoava uusi puuelementtirunko rakennetaan rakennuksen pituussuunnassa liimapuupilareiden varaan, joihin on kiinnitetty pituussuunnan julkisivuelementit kiinnityskonsoleineen.

Liimapuupilarit perustetaan uusille tai vahvistetuille perustuksille ja niiden jako sovitetaan julkisivuverhouksen jakoon sopivaksi siten, että elementtien liitos saadaan verhouksen taakse piiloon. Elementit asennetaan kerroksittain. Näissä kohdin on julkisivussa myös elementtisauma. Nykyisen rakennusrungon ontelolaattojen päälle rakennuksen pituussuuntaan rakennetaan uusi betonipalkki. Tämän varaan asennetaan uudet välipohjan LVL-ripalaataston elementit sekä lisäkerrosten kantavat sekä jäykistävät suurelementit, joiden päälle asennetaan ullakkokattoristikot.

Tällä rakennustavalla pidetään vanhalle rungolle vietävien uusien kuormien määrä minimissään. Tämä edesauttaa minimoimaan nykyisten perustusten ja kantavien rakenteiden vahvistustarpeen niin rakennuksen alla kuin kantavan rungon osalta sisäpuolella. Perustusten vahvistukset tehdään pääosin rakennusvaipan ulkopuolella.

4.3 Kehittämishankkeen tutkimuskohteet

Kehityshankkeen tutkimuskohteet jakautuivat kahteen osaan projektisuunnitelman mukaisesti:

Kerrostalokortteliin toteutettavaa kuorivaa saneerausta ja korotusta kahdella puisella kerroksella jatkokehitetään lisäkerrosrakentamisen puukonseptisuunnitelmaksi. Jatkosuunnittelussa huomioidaan tarkemmin myös muiden suunnittelualojen asettamat rajoitteet. Lisäksi tarkastellaan ja kehitetään konseptin toteutuskelpoisuutta ja rakennustaloutta käyttäen esimerkkikohteena yhtä korttelin asuinkerrostaloista, taloa numero 3.

Tutkitaan ja kehitetään puurakenteiden vaakajäykistyksen laskentaa, koska valmistajakohdainten menetelmien tasolla sekä määräystasolla on vielä normipuutteita. Nämä puutteet johtavat nykyisin seinäkohtaisen kuormitusosuuksien arvioinnin epävarmuuteen. Samalla huomioidaan olemassa olevien rakenteiden rajoitettu kantavuuskapasiteetti. Lisäkerrosrakentamisen yleistyminen vaatii vakiintuneiden kevyiden siirtorakenteiden ratkaisujen kehittämistä, jotka turvaavat pysty- ja vaakakuormien siirtämisen rakennustyyppikohtaisesti optimoiduille kuormanjakopuulille.



Havainnekuva lisäkerroksen parvekkeelta.

4.4 Kehittämishankkeen tulokset

4.4.1 Ulkovuoraus

Konseptikehitysvaiheen suunnittelutyö käynnistyi ulkovuorauksen materiaalivaihtoehtojen selvittelyllä. Mikä puumateriaali pintakäsittelyineen olisi sopivin, elinkaaritaloudellisuuden ja huollon näkökulmat huomioiden.

Kilpailutyössä rakennukset oli verhoiltu Accoya-puulla. Tavoitteena oli ulkonäöltään ”luonnollinen” puujulkisivu, joka harmaantuu ajan myötä. Accoya on Uudessa-Seelannissa kaadettua ja edelleen Euroopassa käsiteltyä puutavaraa. Tuotantoketju ulottuu maapallon laidalta toiselle. Konseptikehitysvaiheen tavoitteeksi tuli Accoya:n vaihtaminen hinnaltaan edullisempaan puutavaraan, joka löytyisi läheltä, mieluiten kotimaasta. Ulkonäöltään julkisivu haluttiin säilyttää samana kuin kilpailuvaiheessa.

Julkisivun puumateriaalin vaihtoehdoiksi valikoituivat lehtikuusi, kotimainen lämpökäsitelty kuusi ja käsittelemätön kuusi. Lehtikuusi ja lämpökäsitelty kuusi ovat kestäviä sekä mittatarkkuudeltaan ja -pysyvyydeltään hyviä, mutta selvästi käsittelemätöntä kuusta kalliimpia.

Pintakäsittelyn tarpeessa ei ole eroja, kaikki kolme vaativat yhtä lailla pintakäsittelyn patinoitukseen tasaisesti. Julkisivuverhouksen puutavaraksi valittiin kotimainen, höylätty kuusi.

Julkisivun pintakäsittely

Ajan myötä harmaantuvan puujulkisivun riskinä on, että rakennus on patinoitumisen prosessin aikana laikukas ja ulkonäkö koetaan epämiellyttävänä. Eri ilmansuuntiin katsoviin julkisivuihin kohdistuu erilaiset sade- ja UV-säteilyrasitukset, jonka takia ne kuluvat ja patinoituvat eri tavalla. Lisäksi samalla julkisivulla esimerkiksi pitkät räystäät luovat seinien ylä- ja alaosille rasitukseltaan hyvin erilaiset olosuhteet. Seinien yläosat ovat pitkien räystäiden alla suojassa, eivätkä juurikaan patinoidu, kun puolestaan seinien alaosat ovat täysin sään armoilla.

Tasaisen patinoitumisen prosessia ja lopputulosta pidettiin tärkeänä ehyen korttelikokonaisuuden saavuttamiseksi. Näin ollen puujulkisivulle valittiin tehtäväksi ns. patinointikäsittely Keim Lignosil Verano -tuotteella. Käsittely päästää UV-säteilyn läpi ja käynnistää harmaantumisen prosessin välittömästi ja näin tasaa eri olosuhteissa olevia julkisivun osia.

Patinointikäsittely ei muodosta puun pinnalle kalvoa, vaan se on avoin vesihöyryn kululle. Patinointikäsittely kuluu pois 10 vuoden kuluessa, minkä jälkeen julkisivuun jää näkyviin luonnonmukainen puupinta, joka ei vaadi uutta pintakäsittelyä tai huoltoa. Patinointikäsittelyä voidaan käyttää myös kuultomaalauksen tapaan ja uusia se aina 10 vuoden välein.

Julkisivun palosuojakäsittely

Puujulkisivu tulee suojata palomääräysten mukaisesti palonsuojamaalilla. Maantasokerroksen ulkoverhous sekä varatieikkunoiden kohdat palonsuojamaalataan kauttaaltaan, myös ilmarakoa vasten olevalta takasivultaan. Sprinklatut varatieparvekkeet eivät vaadi palonsuojakäsittelyä, joten ne jätetään palonsuojakäsittelemättä.

Julkisivun palonsuojakäsittelyn huoltoväli on riippuvainen puumateriaalin kestävyydestä sekä altistumisesta sääilmiöille. Myös palonsuojakäsittelyaine itsessään vaikuttaa huoltomaalausväleihin. Suositus on, että palonsuojattujen puurakenteiden huoltomaalaus käsittelyt tehdään aina samalla palonsuoja-aineella, jolla tuote on alun perin käsitelty.

Esimerkkejä puuosien palonsuojakäsittelyn suositelluista huoltoväleistä yhdellä tuotteella: Kuusi on kestävyysluokkaa 4, jolloin täysin säälle alttiina rakenteena sen palonsuojakäsittely pitäisi uusia useammin kuin viiden vuoden välein. Osittain suojattuna kuusen palonsuojakäsittelyn huoltoväli on kahdeksan vuotta. Tuuletusraon suuntaan samalla materiaalilla huoltoväli on yli 50 vuotta.

Vaihtoehtoisesti Accoya-puun kestävyysluokka on 1, jolloin kokonaan säälle alttiina palonsuojakäsittely pitäisi huoltomaalata 25 vuoden välein. Osittain suojattuna Accoyan huoltoväli on 50 vuotta.

4.4.2 Paloturvallisuus

Rakennukseen soveltuvaa paloluokkaa haarukoitiin paloteknisen suunnittelijan ohjauksella. Paloluokaksi valittiin P1. Kaikki kerrokset, mukaan lukien parvekkeet, päätettiin suojata automaattisella sammutusjärjestelmällä. Sammutusjärjestelmä on korkeapainesumujärjestelmä, parvekkeilla kuivajärjestelmä.

Kehittämishankkeessa tutkittiin pelastautumisen vaihtoehtoa, jonka tammikuussa 2021 voimaan tullut uusi paloasetus mahdollistaisi: koko rakennuksen kattava automaattinen sammutusjärjestelmä ja porrashuone on ainoa pelastusreitti asunnoista, eikä varatiepelastamista nostopaikkoineen tarvita. Porrashuoneen poistumisporras suojattaisiin erottamalla itse porras väli- ja kerrostasanteineen osastoivalla seinällä muusta porrashuoneesta ja samalla huoneistojen kerrostaso-ovista. Porrashuoneen eri osia erottavassa väliseinässä oleva osastoiva väliovi voi olla normaalitilanteessa aina auki, mutta sulkeutuu palotilanteessa. Tämä ratkaisu olisi säästänyt korttelipihat nostopaikoilta ja julkisivut palonsuojakäsittelyiltä varatieikkunoiden kohdalla, mutta sen esteeksi nousivat osastoivien väliseinärakenteiden sekä automaattisen järjestelmän korkeat kustannukset.

Pelastusreitit ja -paikat päätettiin järjestää tikasautoille osoitetuilla nostopaikoilla ja varatiet huoneistoista varatieikkunoista ja -parvekkeilta käsin, kuten kilpailuehdotuksessakin.

4.4.3 Rakenneratkaisu

Rakennejärjestelmän osalta todennettiin, että kilpailuvaiheen ehdotus on toteutettavissa kilpailussa esitettyjen periaatteiden mukaisesti.

Muutoksia alkuperäiseen malliin kuitenkin tehtiin seuraavasti:

- Uusi kantava palkki vanhan betonirungon yläpohjan ontelolaataston päälle on järkevämpi toteuttaa teräspalkilla kuin valettavalla betonipalkilla.
- Betonirunko ja perustukset tarvitsevat vahvistuksia myös rakennuksen sisällä, mutta vain pistemäisesti.
- Uudet hissikuilut rakennetaan CLT-elementein.
- Ylimmän kerroksen keskilinjalla seinälinja on kantava.

Rakenneratkaisussa ulkopuolen liimapuurungon perusratkaisu jäi pääosin ennalleen. Jatkokehityshankkeessa tarkasteltiin ja kehitettiin liimapuurungon liitoksia ja päivitettiin rungon pilarien sekä palkkien koot. Myös liimapuurungon detaljien toteutettavuutta tarkasteltiin elementtiasennuksen sekä ulkonäön osalta.

Vanhan betoniyläpohjan keskilinjan palkin osalta tarkasteltiin kolmea eri materiaalivaihtoehtoa: puu-, teräs- ja betonipalkkia, joista päädyttiin teräspalkkiin kustannus- sekä geometriarajoitteiden takia. Teräspalkin kierrätettävyys on myös parempi kuin kilpailuehdotuksen betonipalkilla. Konseptivaiheessa kehitettävän rakennuksen muutamien huoneistojen osalta tekniikkahormi sijaitsee samalla linjalla kantavan palkin kanssa. Suunnitteluratkaisua hormien kohdalla kehitettiin siten, että on mahdollista asentaa kaksi vierekkäistä teräspalkkia palosuojauksineen, joiden välistä tekniikka-asennukset saadaan toteutettua. Tukipisteitä pyrittiin optimoimaan mahdollisimman suuriksi, kuitenkin ottaen huomioon kuormien jakautumisen sekä vanhalle rungolle että perustuksille.

Parvekkeiden osalta rakennejärjestelmän kehittämisessä tarkennettiin parvekeratkaisujen rakennejärjestelmää palkkien ja pilarien dimensioiden sekä detajliikan osalta.

Vanhan rungon ja perustusten osalta tarkempi lähtötietojen hankkiminen sekä kehittäminen antaa vielä mahdollisuuksia hankkeen kustannusten hallintaan. Ks. kohta 4.5. Toteutus- suunnittelussa huomioitavaksi.

Uusien lisäkerrosten osalta rakennejärjestelmä säilytettiin kilpailuehdotuksen kaltaisena. Rakennetta tarkasteltaessa todettiin, että ulkoseinälinjan koontipalkilla alkuperäisessä ehdotuksessa olleet puun leimapaineet olisivat osin ylittyneet. Asia huomioitiin muuttamalla ylimmän kerroksen keskilinjan seinä kantavaksi, jolloin osa kattokuormasta siirtyy keskilinjalle, vähentäen ulkoseinälinjan kuormia. Tämä vaikutti omalta osaltaan vanhan rungon keskilinjan vahvistustarpeeseen.

4.4.4 Hankkeen taloudellisuuden kehittäminen

Parvekejulkisivuun tehtiin muutos kilpailuehdotukseen verrattuna poistamalla säärasiikselle altis parvekelaatan ulokeosa. Ratkaisulla saavutetaan kustannussäästöä sekä pienennetään huollon tarvetta.

Huoneistoalatehokkuutta parannettiin siirtämällä ulkoiluvälinevarastot pohjakerroksesta kylmiin ulkorakennuksiin ja sijoittamalla niiden tilalle asuinhuoneistoja. Tätä vaihtoehtoa voidaan käyttää rajoitetusti eri asuinrakennuksissa, johtuen maantasokerrosten erilaisuudesta sen mukaan paljonko niissä on yhteistiloja tai asuinhuoneistoja ennestään ja miten voidaan optimoida yhteistiloja sijoittamalla vähemmän vaativia tiloja ulkorakennuksiin.

Ullakon IV-konehuoneen koko optimoitiin minimimittoihin LVIA-suunnittelijan ohjeistuksen mukaisesti.

Ulkoverhous vaihdettiin Accoya-puusta merkittävästi edullisempaan kuusilautaan elinkaari-kustannusvertailun perusteella.

Yhteenvedon voidaan todeta, että jatkokehityshankkeen aikaiset muutokset vaikuttivat kilpailutyön arkkitehtoniseen ratkaisuun vain vähäisesti.

4.5. Toteutussuunnittelussa huomioitavaksi

Perustusten vahvistus

Kilpailuehdotuksen rakennejärjestelmän osalta peruskonsepti saatiin todennettua. Samalla todettiin kohteen perustusten olevan toiminnalliselta leveydeltään sen verran kapeat, että kohteessa tarvitaan todennäköisesti keskilinan perustusten vahvistusta. Tarkastelut on tehty Rakentamismääräyskokoelman mukaisella sallitulla pohjapaineella, joka saatiin lähtöietona. Toteutussuunnitteluun tarvitaan koko kohteen osalta varmennetut pohjatutkimukset sekä niihin pohjautuva perustamistapalausunto, jossa perustusten mitoitus tulee tarkastella eurokoodin mukaisesti.

Betonirungon vahvistus

Vanhan betonirungon kestävyys tulee tarkastella siten, että betonirungosta otetaan koelieriöt. Koelieriöt koestetaan ja selvitetään, voidaanko vanhan betonin osalta käyttää parempaa lujuutta kuin alkuperäisissä suunnitelmissa on määritetty. Tällöin betonirungon vahvistustarpeen voisi tarkastella vielä FEM-mitoitusmenetelmiä hyväksikäyttäen.

Puujulkisivu

Luonnollisen näköiseen puujulkisivuun liittyy riskejä, joita voi olla vaikea ennustaa. Miten puu patinoituu ja miten se koetaan kaupunkiympäristöön sopivaksi, tarvitseeko julkisivu huoltoa ja miten usein? Jatkossa voisi vielä tarkastella erilaisia vaihtoehtoja julkisivujen käsittelystä. Peittomaalatut tai kuultokäsittellyt värilliset julkisivut voisivat olla kaupunkikuvallisesti perusteltu vaihtoehto. Maantasokerroksen verhoaminen palamattomalla materiaalilla poistaisi sen osalta palonsuojakäsittelyn tarpeen.

Paloturvallisuus

Puukerrostalossa paloturvallisuuden toteutuminen perustuu automaattiseen sammutusjärjestelmään ja sen toimivuuteen. Toteutussuunnittelussa tulee huomioida myös tilanteet, joissa sammutusjärjestelmä on väliaikaisesti pois käytöstä. Konseptisuunnittelussa tätä skenaariota ei tarkasteltu. Toteutussuunnittelussa harkittavaksi tulee myös, saadaanko toiminnallisella palomitoituksella kevennyksiä määräyksistä.

Ullakkokerroksen korkeus

Tutkitaan toteutussuunnittelussa ullakkokerroksen korkeutta, voidaanko räystäslinjaa madaltaa vesikattoa jyrkentämällä tai laskemalla vesikattoa alemmas.

Kiertotalous

Asuntotuotantopalvelun ja Helsingin kaupungin asunnot Oy:n suunnitteluohjeet ja -käytännöt ohjaavat peruskorjaushankkeissa useiden rakennusosien purkamiseen ja uusi-miseen. Vuokranantajan näkökulmasta on taloudellista ja selkeää uusia kerralla kaikki, jotta vuokra-asuntokannasta saadaan tasalaatuinen ja helposti huollettava. Käytäntö johtaa kuitenkin siihen, että hyvälaatuisia rakennusosia päätyy jätteeksi tai kierrätykseen.

Konseptikehitysvaiheessa syntyi ajatus kiertotalouden kehityshankkeesta. Hankkeessa voitaisiin tutkia, mitä kaikkia rakennusosia olisi mahdollista uudelleen käyttää, miten jatkokäyttö muuttaisi nykyistä rakentamisen prosessia ja mitä kustannusvaikutuksia sillä olisi. Karviaistie 12 hanke käsittää 8 rakennusta, joista yhteen rakennukseen voitaisiin kerätä hyvä-kuntoisimmat rakennusosat ja tutkia niiden kiertotalous potentiaalia uudelleen käytön avulla.

Kierrätettäviä rakennusosia voisivat olla esimerkiksi

- sisäovet
- 70-luvun kerrostaso-ovet
- asuntojen ja aputilojen altaat
- keittiöiden osat, mikäli keittiöt puretaan. Esimerkiksi vuodelta 2006 olevat rst-tasot, laitteet ja varusteet

Jos keittiöiden jatkokäyttö ei ole mahdollista, tutkitaan mitä ovat kustannuserot perustasoisen "nykykeittiön" ja laadukkaamman, myöhemmin korjattavissa olevan keittiön välillä.

Jokaisella rakennusosalla, joka ei päädy jätteeksi, on merkitystä.

4.6 Toteutussuunnittelu, kehityshankkeessa havaitut riskit

Rakennuskustannukset

Investointikustannukset tulevat nousemaan, kun rakennus- ja elinkustannusoptimoinnin sijasta optimoidaan elinkaaritaloudellisuutta ja ensisijaisesti vähähiilisyttä niin kuin se tällä hetkellä ymmärretään eli puurakentamista priorisoimalla.

Korotusratkaisu sisältäen laajan peruskorjauksen lisäksi myös julkisivun kuorivan saneerauksen ja tulevaisuuden kiristyviin energiansäästötavoitteisiin vastaamisen, sekä taloteknisten järjestelmien että rakenneratkaisujen osalta, ei voi selvästikään tulla kustannuksiltaan edullisemmaksi kuin purkava uudisrakentaminen samaan laatutasoon.

Lisärakentaminen korottamalla johtaa korkeampiin rakennuskustannuksiin kuin purkava uudisrakentamisvaihtoehto. Tämä on johtopäätös, joka on aiemminkin rakennuskohteissa kokemusperäisesti todettu ja se on päinvastainen kuin ”Purkaa vai korjata” –julkaisussa esitelty skenaario. Asia varmistettiin tässä jatkosuunnittelussa yhdenmukaistamalla saadut laskentatulokset samoille lähtötiedoille ja laskentaoletuksille kuin vastaavan laajuudessa uudisrakentamisvaihtoehdossa tekemällä uusi vertailulaskelma.

Tämä johtunee siitä, että ”Purkaa vai korjata” julkaisun laskennoissa ei ollut riittävästi huomioitu vanhan ja uuden rakenteen yhteensovittamista ja siitä aiheutuvia lisäkustannuksia. Vanhojen betonielementtirakenteiden ja uusien puudetaljien yhteensovittaminen tuottaa lisäkustannuksia. Vanhaan peruskorjattavaan osaan joudutaan rakentamaan osittain kaksinkertaisesti talotekniikkaa mm viemään tilan läpi uusia hormistoja. Julkaisussa ei myöskään ollut huomioitu uuden asuntorakennusoikeuden vaatimien yhteistilojen laajuuksien muutoksia, joka vaikuttaa huoneistoalatehokkuutta laskevasti.

Koska tämän kaltaisesta rakentamisesta, kuorivan saneerauksen sisältävästä kahdella lisäkerroksella korottamisesta puurakentamalla ei ole juurikaan käytännön kokemuksia, on oletettavaa että ainakin ensimmäiset kohteet tulevat sisältämään paljon lisä- ja muutostöitä.

Tulosten monistettavuus

Vanhat korotettavaksi tarkoitetut, useamman vuosikymmenen aikana toteutetut elementtirakentamiskauden asuinkerrostalot ovat rungoltaan, huoneistojaoltaan, elementtirakenteiltaan hieman toisistaan poikkeavia. Näin ollen on todennäköistä, ettei tässä kohteessa toimivaksi todettua ratkaisua pystytä monistamaan muissa kohteissa sellaisenaan, osassa ei lainkaan.

5. Viestinnän toteutuminen

5.1 Konseptisuunnitteluvaihe

Konseptisuunnitelman aineisto ja tämä loppuraportti tullaan julkistamaan laajalti.

Asuntotuotanto tulee esittelemään hanketta useissa webinaareissa, puurakentajaverkostossa ja myös 6kaupungit yhteistyössä. Tuloksia jatkokehitystyöstä rakennettavuuden ja toteuttamiskelpoisuuden varmistamiseksi. esitellään mahdollisesti myös Puupäivillä 2023.

Konseptisuunnitelma sekä sen vaikuttavuusarviot ja kehitysehdotukset julkaistaan Puutuo-teteollisuuden hankeportaalissa.

Loppuraportti ja tekniset löydökset pyritään lisäksi julkaisemaan ehdottamalla esityksiä puu-rakentamisen tai kiinteistönpidon julkisiin tapahtumiin.

Konseptisuunnitelmaa esitellään Puuinfon julkaisuissa sekä Helsingin kaupungin uutiska-navissa.

Pilotin toteutuminen olisi tärkeää ja siitä viestittäisiin vähintään yhtä laajasti kuin arkkitehti-kutsukilpailusta ja konseptisuunnittelusta. Hankkeen aikana kehitettyjä rakennejärjestelmien menetelmiä vertaillaan investointi- ja elinkaarikustannuslaskentamenetelmin pilottivaihees-sa tai muissa vastaavissa korottamishankkeissa.

Hanketta esitellään rakennus- ja kiinteistöalan toimijoille alan mediassa ja tapahtumissa.

6. Tulosten kestävyys ja hyödyntäminen

6.1 Tulosten kestävyys, konkreettisuus ja riskit

Konseptisuunnittelun riskit liittyvät suunnittelijoiden osaamistasoon puurakentamisesta, jotta saavutettaisiin haluttu kustannus- ja laatutaso.

Projektin katsottiin olevan vaativuudeltaan tasoa Vaativa+ sen lisäksi, että vastuusuunnittelijoilta edellytettiin omia referenssejä sekä puurakentamisesta (uudisrakentaminen) että laajasta peruskorjauksesta. Pelkästään nämä vaatimukset yhdistettynä olivat karsiva tekijä, ja suunnitteluryhmät koostettiin sekä puurakentamisen että peruskorjauksen osajista.

Tässä konkretisoituu eri rakennejärjestelmien ja uuden sekä vanhan yhteensovittamisen haaste, suunnittelijakunta on erikoistunut ja muutenkin puurakentamisen koulutustarvetta on edelleen. Kun puurakentaminen ei ole valtavirtaa, vain harvat suunnittelijat erikoistuvat siihen ja on mahdollista, ettei korkeasuhdannetilanteessa ole pätevyysvaatimukset täyttäviä suunnittelijoita saatavissa.

Konseptisuunnittelun suunnittelupalkkiot määräytyivät annettujen tarjousten pohjalta. Työn kuluessa todettiin, ettei tarjottujen palkkioiden puitteissa pystytäkään tekemään suuria suunnitelmamuutoksia, jotka olisivat heijastuneet laajasti perusratkaisuun sitä oleellisesti muuttaen. Konsulttityötä on tilattu ohjelman mukainen määrä, joten näihin kohdistuneita ylityksiä on tehty osin Att:n omana työnä.

Useamman erityyppisen osasuunnittelutehtävän yhteen nivominen, yhdeksi saumattomaksi hankkeeksi ja siihen vaadittu ”ylimääräisen” työn määrä yllätti edelleen kaikki hankkeen osapuolet. Jos työn määrästä joudutaan tinkimään, riskinä on, että jokin osatehtävistä jää laadultaan tai valmiusasteeltaan vajavaiseksi.

Konseptisuunnittelun tuloksiin liittyy edelleen riski, etteivät ne olisi toteuttamiskelpoisia ARA-raamissa. Käytännössähän täysin vastaavaa hanketta ei ole koskaan toteutettu Suomessa aikaisemmin. Tämä asia on edelleen avoinna, kunnes ensimmäinen pilottihanke on valmis, sillä kustannuslaskennat perustuvat kuitenkin vielä suunnitelmiin, ei toteutettuun kohteeseen.

Viimeisimmät, liitteenä olevat kustannuslaskennan tulokset ylittävät laskentahetken ARA-raamin koko hankkeen osalta reilut 800 €/asm². Kustannuslaskenta perustuu indeksiin 12/2020 104,1 (2015=100). Julkaisuhetkellä rakennuskustannusindeksi on 120,4 (9/2022,

2015=100). Indeksi on noussut jatkokehityshankkeen aikana vajaassa kahdessa vuodessa 15,7 %.

Koko hankkeeseen sovellettuna johtopäätös on, että projekteissa tavanomaista kustannusoptimointia edelleen jatkettaessakaan ei tavoitteeseen edes uudisrakentamisen ARA-raamissa päästä 9/2022 kustannustasossa ja peruskorjaushankkeena raami ylitetään vielä selkeämmin. Siitä huolimatta, että kohteen muiden asuinrakennusten hieman parempi lähtötilanne osittaisten kellarikerrosten puuttuessa alentaisi koko kohteen kustannuksia, on selvää, että kohdetta joudutaan muokkaamaan lähtökohdiltaan oleellisesti kustannustehokkaammaksi.

Hiilijalanjälki-, hiilikädenjälki- ja E-lukulaskennat jatkokehitys eli konseptisuunnitteluvaiheessa antoivat odotuksia vastanneita tuloksia. Laskelmat ovat tämän raportin liitteenä. Kun tavoitetaso oli käytännössä uudisrakennukselta vaadittavaa tasoa, on tässä yksi lisäperuste pyytää hankkeen sijoittamista uudisrakentamisen raamiin ARA:lta tulevaa pilotin hintapäästöä haettaessa.

Avoinna on edelleen maalämpöratkaisun vaikutus, alustavan maalämpöselvityksen mukaan se on toteutettavissa joko tonttikohtaisena tai ns. aluemaalämpöratkaisuna, jossa kaivoja porataan tontin läheisyydessä oleville yleisille alueille kuten puistoon, pysäköintialueille tai katualueille.

6.2 Ehdotukset tulosten hyödyntämiseksi

Kaikki laskenta-aineistot ja tulokset tullaan sovitusti luovuttamaan YM "kasvua ja kehitystä puusta" –tukiohjelman käyttöön. Niitä tullaan käyttämään vastaavilta korotushankkeilta vaadittavissa ilmasto- ja ympäristötavoitteiden määrittelyissä osana lähtötietoaineistoa.

Hanketta tullaan tarkastelemaan Asuntotuotannon ja Hekan toimesta potentiaalisena lisärakentamiskohteena, joka tapauksessa kohteen laaja peruskorjaus on aikataulutettu Hekan 10-vuotis PTS:aan vuodelle 2026.

Se, onnistutaanko suunnittelutyöllä saamaan aikaan rakennettavissa oleva, ARA rahoituskelpoinen peruskorjaus – ja korotushanke, riippuu hankesuunnitteluvaiheessa tehtävän kustannuskarsinnan menestyksellisyydestä. Peruskorjaushankkeiden ARA raami on oleellisesti alempi kuin uudisrakennushankkeiden.

Pilotin toteuttamiseksi, tulemme esittämään, että korottaminen laajan rakenteellisen ja energiasaneerauksen sisältävän peruskorjauksen yhteydessä vertautuisi korjausasteeltaan ja uusittavien ja uudistettavien rakennusosien suhteellisella määrällään paremmin uudisra-

kentamiseen. Tuotetaanhan tällaisessa hankkeessa suhteessa alkuperäiseen huoneistojen lukumäärään nähden merkittävä määrä kokonaan uusia asuinhuoneistoja ja rakennuksen laatutaso ja tekniikka vastaavat pääosin rakennushetken uudisrakentamisen laatutasoa.

7. Talousraportti

7.1 Budjetin ja rahoitussuunnitelman toteutuminen ja esiin nousseet ongelmat

Jatkokehitystyön budjetointi perustui tukihakemuksen yhteydessä annettuihin suunnittelu- tarjouksiin, erilliset kiinteähintaiset tarjouksensa antoivat pää- ja arkkitehtisuunnittelusta Arkkitehtuuri- ja muotoilutoimisto Talli Oy sekä insinöörisuunnittelutehtävistä Sitowise Oy. Asuntotuotanto vastasi puolestaan suunnittelun ohjauksesta sekä kustannus- ja elinkaari- laskentojen osuudesta.

Jatkokehityshankkeelle haettiin avustusta Ympäristöministeriön ” Kuntien puun käytön edistämishankkeiden avustusten käyttösuunnitelma, hakukierros 3” –tukiohjelmasta johon hankke hyväksyttiin toisella hakukierroksella. Tukea YM myönsi hankkeelle enintään 40% toteutuneista kustannuksista.

Kaikki jatkokehitystyön aikaiset tilaisuudet pidettiin etänä, Teams kokouksina. Kustannuksia alensivat jonkin verran kilpailuvaiheessa tehdyt kustannuslaskennat: kaikkea tietoa ei tarvinnut syöttää laskentaan alusta alkaen.

Jo kilpailuvaiheessa oli todettu epätarkoituksenmukaiseksi tehdä laskentoja sellaisista kilpailu ehdotuksista, jotka poikkesivat toimeksiannosta oleellisesti. Tämän vuoksi hiilijalanjälki- ja kädenjälki sekä E-lukulaskenta siirrettiin kokonaan kilpailuvaiheen jälkeen tämän jatkokehitystyön yhteydessä tehtäväksi ja ainoastaan voittaneesta ja jatkosuunnitteluun valitusta ehdotuksesta. Tämä päätös tehtiin johtuen osittain kilpailuehdotusten erimittaisuudesta tarvittavien lähtötietojen antamisessa, osittain kustannuslaskennan yhteydessä todetusta huomattavasta rakennuskustannusten ylityksestä useimpien ehdotusten osalta.

Konsulttityötä tässä perusluonteeltaan teknis-taloudellisessa jatkokehitystyössä tehtiin melko tarkkaan tarjousten mukainen määrä, joten siltä osin budjetointi piti ennakoidusti.

Laskentakonsulttien osalta eli Asuntotuotannon palkkaamille jo kilpailuvaiheessa mukana olleille FMC Laskentakonsulteille ja Granlund Oy:lle maksettiin kiinteähintaisten tarjousten mukaiset palkkiot.

Budjetoinnin ja toteutuneiden kustannusten voidaan todeta vastanneen kokonaismäärältään toisiaan, jonkin verran keskusteltiin tulosten raportoinnin osuudesta, joka päätettiin lopulta jakaa niin, että päävastuullinen raportoiija on Asuntotuotanto ja konsultit toimittivat kukin

omaa suunnittelukokonaisuuttaan koskevat avaintiedot. Pääjärjestelyvastuussa ollut Asuntotuotanto rahoitti jatkokehitystyön Riski- ja kehitysrahaston varoista vastaten myös Asuntotuotannon henkilöstökuluista sekä suunnittelunohjauksesta, että asiantuntijatehtävistä. Asuntotuotannon oman työn osuus jää Asuntotuotannon rahoitettavaksi.

Mikäli rakennushanke käynnistyy peruskorjauksena ja korotushankkeena, tehdyt suunnitelmat voidaan hyödyntää ehdotusvaiheen suunnitelmina ja hankevaiheen ennakkoselvityksinä, jolloin ainakin osa kustannuksista on laskutettavissa hankkeelta.

8. Suositukset tulevia hankkeita varten

8.1 Esiin nousseet jatkohankkeita koskevat ideat ja tarpeet

Yhtenä tärkeimmistä tuloksista on juuri tämä uuden tyyppinen lähestymistapa, kuoriva saneeraus yhdistettynä korottamiseen, vanhan ja uuden rakenteen yhteensovittamiseen. Toisaalta kun kaikki vanhat korotettavaksi tarkoitetut rakennukset ovat rungoltaan, huoneistojaltaan, elementtirakenteiltaan hieman toisistaan poikkeavia on mahdollista, ettei tässä kohteessa toimivaksi todettua ratkaisua pystytä monistamaan kattavasti muissa kohteissa sellaisenaan tai lainkaan. Sama koskee erilaisia puurakentamisen rakennejärjestelmiä. Jos tulokset ovat suurelementtien käyttämisessä hyviä, seuraavaksi tutkiminen kannattanee laajentaa muihin puu- ja ehkä myös metallirunkoisten tilaelementtien suuntaan.

Joka tapauksessa kannattaa irrottaa erilliseksi tutkimuskohteeksi voittajaehdotuksen innovatiivinen korotuskerrosten rakenteellisten kuormien siirtäminen pääosin olevan rakennuksen ei-kantavien ulkoseinien ulkopuolisilla, uusilla kantavilla rakenteilla, rakennuksen ulkopuolelle tehtäville vahvistettaville perustuksille. Tällä rakenneratkaisulla vältetään vaikeaa ja potentiaalisesti kalliimpaa nykyisen rungon ja sisäpuolisten perustusten merkittävää vahvistamista ja voidaan saada mitattavissa olevia kustannussäästöjä.

Asiaa kannattaa työstää eteenpäin. Korottaminen rakennushankkeena alkaa kiinnostaa yhä useampia rakennuttajia, jos rakennus- ja elinkaarikustannukset saadaan lähemmäs purkavaa uudisrakentamista ja toteuttaminen on helpompaa ja riskittömämpää.

9. Johtopäätökset ja yhteenveto hankkeesta ja päätuloksista

9.1 Päätulokset

Selkein tulos, joka voitiin laskennoilla varmistaa, on rakennuskustannusten taso. Rakennuskustannukset ylittävät ajankohdan (Q3/2022) ARA-raamin sekä uudisrakennus- että peruskorjauskerrosten osalta reilut 800 €/asm². ARA-kustannusraami on yhtä kuin rakennuskustannukset. Rakennuskustannukset pitävät sisällään: urakkakustannukset, suunnittelun, erillishankinnat, rakennuttamisen ja rahoituksen. Liitteenä olevasta FMC laskentakonsultin ”Kustannus selvitys” laskentatuloksista selviävät ROA lasketut urakkakustannukset. Jotta laskentatuloksia voitiin verrata ”ARA-raamiin”, lisättiin laskettuun urakkakustannukseen muutkin kustannukset (suunnittelu, erillishankinnat, rakennuttaminen ja rahoitus).

Ara-kustannusraami muodostuu puolestaan ARA:n pääkaupunkiseudulla hyväksytyjen uudisrakennusten rakennuskustannuksista. Karviaistien osalta ARA-raamiin on oletusarvoisesti ja osin spekulatiivisesti lisätty korotusta, jolla huomioidaan mm. hankkeen kustannuksia nostava koerakentamislunne. Tämän korotuksen toteutuminen riippuu ARA:n päätöksestä, koetaanko tämä kohde koerakentamiseksi vai ei.

Kustannuslaskennan yhteydessä on löydetty korkea kustannustasoa selittäviä tekijöitä. Näitä ovat esimerkiksi kuorivan saneerauksen yhteydessä tehtävä energiasaneerauksen nykyvaatimukset ylittävä taso, uusiutuvan energian hyödyntämiseen tarvittavat investoinnit: lisätyt aurinkopaneelit ja maalämpö lämmitysratkaisuna. Merkittävästi kustannuksia on aiheutunut jatkokehitys hankkeen ulkoarkkitehtuurista, jossa on käytetty laajoja rakenteellisia parvekevyöhykkeitä ja olevan rakennusrungon ja ulkovaipan muokkauksia mm. huoneistojakoa muuttamalla ja aukotuksia lisäämällä ja laajentamalla. Myös julkisivumateriaaleissa on ylitetty tavanomainen vuokra-asumisen standardi vakioratkaisuista poikkeavin elinkaari-taloudellisuuteen pyrkivin, huoltoväleiltään tavanomaista puupintaista julkisivua laadukkaammin materiaalein. Toisaalta erityisesti uusia puumateriaalien käyttötapojen tutkimista edellytettiin suunnitelmalta. Odotettavissa on, että suunnitelmien edelleen tarkentuessa sekä lähtötietojen että rakennussuunnitelmien osalta, ennakoimattomia lisäkustannuksia tulee kohdistumaan peruskorjausosaan.

9.2 Johtopäätökset

Ideakilpailulla haettiin suuntaa antavia tietoja siitä, paljonko rakennuskustannukset asm2 kohti tulevat nousemaan, kun rakennus- ja elinkaarikustannusoptimoinnin sijasta optimoidaan ensisijaisesti vähähiilisyttä. Kohteessa edellytettiin mahdollisimman laajaa puumateriaalien käyttöä. Kiristyviin energiavaatimuksiin haluttiin vastata erityisesti peruskorjauksen osalta, jossa kuitenkin mahdollisuudet ovat lopulta aina kohteen ominaisuuksien mukaan rajoitettuja.

Korotusratkaisu arkkitehtikilpailussa esitetyllä tavalla, sisältäen laajan peruskorjauksen lisäksi myös julkisivun kuorivan saneerauksen ja tulevaisuuden kiristyviin energiansäästövoitteisiin vastaamisen, sekä taloteknisten järjestelmien että rakenneratkaisujen osalta, ei voi tulla kustannuksiltaan edullisemmaksi kuin purkava uudisrakentaminen samaan tasoon. Tämä johtopäätös on aiemmin korottamista sisältävissä rakennuskohteissa myös kokemusperäisesti todettu.

Arviomme kilpailun laskentoihin liittyen on, että aiemmissa ”Purkaa vai korjata” –julkaisun laskennoissa ei ole riittävästi huomioitu toisaalta vanhan ja uuden, toisaalta betonielementtija puurakentamisen rakenteellisen yhteensovittamisen lisäkustannuksia, osittain kaksinkertaista talotekniikkaa eikä yhteistilojen laajuuden muutoksia. Myös ”Oneclick LCA” –laskentamenetelmän käyttöä on kehitetty eivätkä vanhat ja nykyiset tulokset enää ole keskenään vertailukelpoisia.

Koska kahdella lisäkerroksella korottamisesta ei rakennuttajilla, suunnittelijoilla tai urakoitsijoilla ole käytännön kokemuksia, ainakin ensimmäiset kohteet tulevat sisältämään lisätöitä ja –kustannuksia aiheuttavia yllätyksiä.

On tyypillistä, etteivät aluerakentamiskauden elementtitalot vastaa toleransseiltaan nykyta-soa ja että niiden poikkeamia ja puutteita joudutaan yhteensovittamisessa ensin tutkimaan, suunnittelemaan ja lopulta räätälöimään niihin ratkaisuja kohdekohtaisesti.

Puurakentaminen korjausrakentamisen ja täydennysrakentamisen tulevilla toteutuksissa voi olla hyvinkin merkittävässä roolissa, mutta se vaatii samantyyppistä systemaattista ja laajasti tuettua kehitystyötä, jolla esimerkiksi aikoinaan betonielementtirakentaminen standardisoitiin avoimeksi standardiksi. Tällä hetkellä puurakentamisessa ei ole avoimia standardeja vaan valmistajakohtaiset osin jopa patenttisuojatut rakennusosatuote pohjaiset järjestelmät, mikä todennäköisesti nostaa kustannuksia ja rajoittaa jossain määrin kilpailua erityisesti tämän kaltaisissa, puurakentamisen erikoisosaamista vaativissa urakoinneissa.

Näemme, että puurakentamisen ratkaisuihin käydyistä kilpailuista pitäisi saada aikaan kehitystyön jatkumo, jossa toisaalta on tiukat taloudelliset raamit mutta toisaalta voidaan rakentaa uusia ratkaisuja edellisten kilpailujen pohjalta parhaiden ratkaisujen päälle. Tämä on mahdollista, kun tulokset jaetaan kaikkien osapuolten käyttöön hyödynnettävissä olevassa muodossa. Näin voidaan saada koko ajan paremmin toteutuskelpoisia ja vertailukelpoisia

ehdotuksia. Tämä myös madaltaa kynnystä saada hyviä osallistujia mukaan tuleviin vastaaviin arkkitehtikilpailuihin.

Liitteet

Liite 1. Kustannusselvitys, FMC

Liite 2. Laskentapalvelut Hiilijalanjälki- ja kädenjälkiraportti, Granlund Oy E-lukuraportti,

Liite 3. Granlund Oy Maalämpöselvitys, alustava

Liite 4. Palotekninen suunnitelma, alustava Pelastuslaitoksen neuvottelumuistio



13.1.2022

Indeksikorjaus 28.10.2022/Hva

HELSINGIN KAUPUNKI

Kaupunkiympäristö-Asuntotuotanto

HEKA KARVIAISTIE 12**LOPPURAPORTIN KUSTANNUKSET TALO 3**

perustuu FMC:n laskelmaan 13.1.2022

rak.kust.ind. 104,1 (12/2020, 2015=100)

sis alv 24 %

METSÄ PUILTA						
VE111: kaukolämpö / patterit + kph-elementit + pelastautuminen parvekkeilta						
	PK KERROKSET 1-4		LAAJENNUS		YHTEENSÄ	
laajuus brm2	1 895	brm2	937	brm2	2 832	brm2
laajuus asm2	984	asm2	662	asm2	1 646	asm2
asuntoja kpl	24	kpl	12	kpl	36	kpl
	€	€/asm2	€	€/asm2	€	€/asm2
Urakat	3 584 833	3 643	3 060 490	4 623	6 645 323	4 037
indeksikorjaus (12/2020 -> 9/2022 (120,4, 2015=100)) -> 15,7%	561 314	570	479 212	724	1 040 526	632
Erillishankinnat	3 240	3	1 620	2	4 860	3
Suunnittelu	157 440	160	92 680	140	250 120	152
Rahoitus ja rakennuttaminen	255 840	260	152 260	230	408 100	248
RAKENNUSKUSTANNUKSET	4 562 667	4 637	3 786 262	5 719	8 348 930	5 072
Liittymismaksut	-	-	34 720	52	34 720	21
Kiinteistövero	2 291	2	1 541	2	3 832	2
Tontin vuokra	44 280	45	30 452	46	74 732	45
HANKINTA-ARVO	4 609 238	4 684	3 852 975	5 820	8 462 213	5 141

VE2; Maalämpö+KL+lattialämm./viilennys	236 136	240	158 864	240	395 000	240
VE3; Maalämpö+KL+patterilämmitys	103 422	105	69 578	105	173 000	105
Paikalla rakennettavat kylpyhuoneet		-	14 000	-	14 000	-
Osastoidut porrashuoneet	127 932	130	86 068	130	214 000	130



KUSTANNUSSELVITYS

HEKA MALMI KARVIASTIE 12

Talo 3

Päivitys 13.1.2022

Sisällysluettelo

Sisällysluettelo	2
Dokumentin tiedot	2
Hankekuvaus	3
Lähtökohdat	3
Yhteenveto (talo 3)	3
Laskentaperusteet	4
Vaihtoehtovertailut	7
Vertailu ed. vaiheeseen	7
Vertailu kilpailuvaiheeseen	7
Riskit	8
Liitteet	8

Dokumentin tiedot

Laskelma on konseptikehitysvaiheen versio 2.2.

Laatija	Tuula Paloniemi FMC Laskentapalvelut Oy
Puhelin	050 5857 578
Sähköposti	tuula.paloniemi@sweco.fi

Selvityksen lähtötiedot

Arvion laskenta perustuu Arkkitehtuuri- ja muotoilutoimisto Talli Oy:n ja Arkkitehtitoimisto A-Konsultit Oy:n 9.12.2021 päivättyyn aineistoon, 11.1.2022 sähköpostitse toimitettuihin rakennesuunnitelmiin (Sitowise Oy, ei päiväystä), rakennustapaselosteeseen (9.12.2021), maalämpöselvitykseen (Granlund Oy 15.10.2021), nykytilanteen piirustuksiin (Arkkitehtitoimisto Kirsti ja Erkki Helamaa 1977) ja tilaajalta saatuihin ohjeisiin.

Tilaaja

Helsingin kaupunki
Rakennukset ja yleiset alueet / Asuntotuotanto
Heidi Vastamäki

Hankekuvaus

Hanke käsittää Helsingin Malmilla tontin 38052/2 (Karviaistie 12) kahdeksan asuinrakennuksen peruskorjauksen ja korotuksen. Tarkempi kustannustarkastelu on tehty talolle 3. Lämmitysjärjestelmästä on laskettu kolme vaihtoehtoa, VE1: kaukolämpö + patterilämmitys, VE2: maalämpö + KL + lattialämmitys /-viilennys, VE3: maalämpö + KL + patterilämmitys. Pelastautumisesta ja korotusosan kylpyhuoneista on laskettu kustakin kaksi vaihtoehtoa.

Lähtökohdat

Kustannusarvio on laadittu Talonrakennuksen kustannustietokirjan mukaisella rakennusosa-arviomenetelmällä TAKU 2020-ohjelmalla Helsingin hintatasoon (12/2020, kilpailuvaiheen kustannustaso). Käytetty Haahtela-indeksi on 101,0 rakennuskustannusindeksin ollessa 104,1 (2015 = 100).

Laskelmat eivät sisällä rakennuttajan kustannuksia, tontti- ja rahoituskustannuksia eikä alueellisia liittymismaksuja. Laskelmat eivät sisällä rakennusaikaisia korkokuluja, kaa-voituskustannuksia, mahdollisia maankäyttömaksuja, kiinteistön kustannuksia sekä mahdollisia rakennusoikeuden ostamisen kustannuksia.

Yhteenveto (talo 3)

Laskelmatiedot

Laskelmaversio: 2.2

Laskelmien päiväys: 13.1.2022

Lähtötiedot

Suunnitelmien päiväys: 9.12.2021

Bruttoala, brm2: 2 832

Huoneistoala, htm2: 1 646

Hinta

Kokonaishinta € (alv 0%): **5 157 000**

Alv 24% €: 1 238 000

Yhteensä € (alv 24%): **6 395 000**

Hinta €/brm2 (alv 24%): 2 258

Hinta €/htm2 (alv 24%): 3 885

Oletusarvot

Haahtela-indeksi: 101,0

Rakennuskustannusindeksi: 104,1

Varaukset: 8,0 %

Rakennuksen lämmitys: **VE1 (kaukolämpö+patterit).**

Korotusosan kylpyhuoneet: **VE1 (kph-elementit).**

Pelastautuminen: **VE1 (parvekkeilta / ikkunoista).**

Yhteenvedo ei sis. LPA- eikä pihakustannuksia. Kustannusten jakautuminen ja arvioidut piharakennusten, pihan ja LPA:n kustannusosuudet, ks. Kustannuskooste liitteessä 1.

Laskentaperusteet

Yleistä

- tilaohjelma on laadittu suunnitelmien mukaan
- bruttoalat on mitattu suunnitelmista
- sääsuojaus on huomioitu työmaan käyttö- ja yhteiskustannuksissa
- haitta-ainepurku on huomioitu ARVIONA
- purettavien materiaalien mahdollista uudelleen käyttöä ei ole huomioitu kustannuksissa
- koko tontille on huomioitu **sprinklerkeskus**, yht. n. 50 000 €, sis. alv 24% (ko. tilan koko ja sijoitus ei ole tiedossa, arvioitu n. 20 m² * 2500 €/m²)
- edellisestä talon 3 osuudeksi on arvioitu n. 6 800 €, lisätty piharakennusten kustannuksiin

Aluetyöt ja pohjarakennus

- piha-alueiden ja LPA-alueen kustannukset perustuvat kilpailuvaiheen laskelmaan; pelastuspaikkojen osalta kustannuksia on tarkistettu (Liite 1)
- alueputkien ja talojen välisten putkielementtien uusiminen on huomioitu alueen kustannuksissa (Liite 1)
- kolmannen piharakennuksen lisäys ja kahden muun piharakennuksen laajentuminen sekä taloon 1 palautettavat kaksi asuntoa => kustannusvaikutus on huomioitu arviona (ks. **Vaihtoehtoverailut**)

- salaojitus uusitaan
- uusien hissikuilujen rakentamisen ja salaojien uusimisen yhteydessä ei ole huomioitu mahdollista louhintaa (tontilla esiintyy kalliota kilpailuohjelman mukaan)

Perustukset

- perustusten vahvistus / uudet perustukset on arvioitu rakennesuunnitelmien mukaan (**HUOM!** perustamistot ja maanrakennus tulee tarkentaa suunnittelun edetessä)
- alapohjien uusiminen on huomioitu nykyisten ja uusien saunaosastojen osalle sekä anturavahvistusten kohdilla (ARVIO); huomioitu maanvaraisina tb-laattoina (mahdollinen kantavien alapohjien osuus ei tiedossa)
- uusittavien alapohjien osalle on huomioitu radon-putkitus
- alapohjan putkikanaalin purku on huomioitu arviona
- sokkelit levennetään/vahvistetaan uuden ulkoseinän leveyden mukaan (ARVIO)
- ulkopuoliselle rungolle ja parvekkeille on huomioitu perustukset arviona

Runko- ja vaipparakenteet

- korotusosan kuormansiirtorakenne on arvioitu rakennesuunnitelmien mukaan (ulkopuolisen puupilari-palkki-kehärakenteen kannattamat pituussuuntaiset teräspalkit HEA/IPE, pilarimantteloinnit perustuksineen / perustusten vahvistus)
- kantavien seinien pilarimanttelointi on huomioitu 8 kpl / kerros (myös molempiin päätyihin), lisäksi kellariin 1

kpl (oletuksena että VSS-rakenteet kantavat lisäkuorman)

- kuormansiirtorakenne on huomioitu korotusosan kustannuksiin
- porrassyöksyt on oletettu säilyvän peruskorjausosalla (suunnitelmissa esitetty eri muotoisina)
- julkisivut on huomioitu suunnitelmien mukaan (vanhan rakennuksen kuoriva saneeraus, aukotus ja korotusosan uudet julkisivut), verhous höylätty, kuultokäsitelty kuusilauta
- patterilämmityksen aiheuttamaa mahdollista ikkuna-aukotusmuutosta ei ole huomioitu (ei suunnitelmia)
- 1. kerrokseen on huomioitu julkisivun palonsuojamaalaus
- em. lisäksi varateiden ylä- ja alapuolelle (laskettu myös sivuille 5m) on huomioitu palonsuojamaalaus, mikäli ei tule erillistä porrashuoneiden palo-osastointia
- korotusosan vesikatto on huomioitu suunnitelmien mukaan, nykyinen vesikatto puretaan räystäineen (vesikaton purku on huomioitu peruskorjauskustannuksiin)
- uudet hissikuilut ja hissit on huomioitu suunnitelmien mukaan (kustannukset jyvitetty)
- puuelementtien hinnat perustuvat puuelementtitoimitajan ennakkotarjoukseen (tarjoushinnoista on vähennetty 30% kuvaamaan 12/2020 hintatasoa / hintakehityksestä keskusteltu elementtitoimitajan kanssa)

Täydentävät rakenteet

- täydentävät rakenteet on huomioitu suunnitelmien mukaan
- peruskorjausosien tilamuutokset (väliseinien ja ovien purku / uusiminen) on huomioitu suunnitelmien mukaan
- elementtikylpyhuoneet puretaan
- korotusosan asuntojen kylpyhuoneista on laskettu kaksi vaihtoehtoa: VE1 elementtikylpyhuoneet ja VE2 paikallarakennetut
- kylpyhuone-elementtien hinta perustuu viitekohteen saatuun ennakkotarjoukseen (HUOM! elementin pintamateriaalien ja kalustuksen / varustuksen kustannukset voivat poiketa tämän hankkeen vastaavasta sisällöstä => tulee tarkentaa suunnittelun edetessä)
- hormit on huomioitu paikallarakennettuina
- ikkunat ja ulko-ovet uusitaan, ikkuna-aukotuksen muutokset suunnitelmien mukaan
- vaihtoehtolaskelmassa porrashuoneisiin on huomioitu palolasiseinät ja -ovet (EI60) sekä automaattinen palonsulkujärjestelmä kaikkiin kerroksiin

Pintarakenteet

- kaikki sisäpuoliset pintarakenteet uusitaan
- märkätiloihin uusitaan vesieristeet
- pintarakenteet Hekan normaalia laatutasoa

Kalusteet, varusteet ja laitteet

- kaikki kalusteet, varusteet ja laitteet uusitaan
- pesulalaitteet uusitaan, lisätään varausjärjestelmä
- kalusteet, varusteet ja laitteet Hekan normaalia laatutasoa

Talotekniikka

- VE2-3 maalämmön kustannukset on huomioitu maalämpöselvityksen investointikustannuksia hyväksikäyttäen (28 kaivoa, 160 kW lämpöpumppu)
- kaukolämpö toissijaisena lämmityslähteenä (VE2-3) ei ole oletettu vaativan lisäkustannuksia (olemassa olevan keskuksen muutostöitä)
- maalämpöjärjestelmän vaatimaa tilavarauskustannusta ei ole huomioitu
- VE2 lattialämmityksen ja viilennyksen kustannukset perustuvat viitehankkeeseen
- lämmitysverkoston ja radiaattoreiden purku / uusiminen on huomioitu rakennustapaselostuksen mukaan
- vesijohdot ja viemärit uusitaan (huomioitu sisäpuolisina osina)
- ilmanvaihtojärjestelmä uusitaan, keskitetty IV+LTO
- maalämpövaihtoehdossa IV-koneet varustetaan jäähdytyspattereilla (huomioitu arviona)
- ilmanvaihdon tehostuksen ja liesituulettimien vaihtoehtoisia tarkasteluja ei ole huomioitu (vrt. RS/TATE-osuus); IV-kustannukset on huomioitu tavoitehintaperusteisesti
- kaikki sähköjärjestelmät on huomioitu uusittavaksi
- TATE-kustannukset on huomioitu tavoitehintaperusteisesti / viitekohteiden perusteella (lisäkustannuksena

märkätilojen lattialämmitys, huoneistokohtaiset vesimittarit, toinen lattiakaivo / kph, cat-verkko ja aurinkopaneelit)

- koko rakennus ja lasitetut parvekkeet sprinklataan, rakennukseen matalapainesumuspinkler (tilaajan ohjeen mukaan, ristiriita RS/s.11), parvekkeisiin kuivaspinkler (ko. kustannus on arvio)
- korotusosalle on huomioitu TATE-liittymiskustannukset kuten uudiskohteessa (%-perusteisesti), peruskorjausosille ei ole huomioitu liittymiskustannuksia (pl. maalämpövaihtoehdot)

Varaukset

- lisä- ja muutostyövaraus 2 %
- suunnittelun aikaista kustannusten nousuvarausta ei ole huomioitu (laskelmat ovat 12/2020 hintatasossa)
- rakennusaikainen kustannusten nousuvaraus 1 %
- riskivarauksena on huomioitu 3 %
- ATT:n vaatimat takuut 2 %

Vaihtoehtovertailut

Paikallarakennetut kph:t 12 kpl:	-14 000 €
Osastoidut prh:t:	+ 214 000 €
Maalämpö+KL+lattialämm./viilennys:	+ 395 000 €
Maalämpö+KL+patterilämmitys:	+ 173 000 €

Vertailuhinta on muutos yhteenvetolaskelman kokonaiskustannuksiin (kaukolämpö/patterit, elementti-kph:t korotusosalla, pelastautuminen parvekkeilta), alv 24%. Pelastautumis-vertailussa on huomioitu pelastuspaikkojen osuus alueen kustannuksissa.

Uusi piharakennus/piharakennusten laajennus ja taloon 1 "palautettu" kaksi asuntoa:

Kustannusvaikutus on n. **+ 300 000 €**. Huoneistoalan kasvassa n. +134 htm², neliöhinta pieneni n. - 130 €/htm² (kustannukset sis. alv 24%).

Vertailulaskelma on tehty talolle 3 (lisätty varastoala n. 150m²), joten kustannus on suuntaa antava.

Vertailu ed. vaiheeseen

- edellinen laskenta: Talo 3, rakennusosa-arvio 27.10. 2021
- vaihtoehtovertailuna prh:iden palo-osastoinnin poistaminen, pelastautuminen parvekkeilta (pelastuspaikkojen lisäys) ja julkisivun palonsuojamaalaus varateillä
- IVKH:n koko pienennetty

- yksi kylmä UVV-rakennus lisätty pihalle ja kahta muuta suurennettu (lisäys n. 112 brm²; kylmät varastot eivät sisälly bruttoalaan); taloon 1 on "palautettu" kaksi asuntoa pohjakerrokseen => tästä on laskettu teoreettinen kustannusvaikutus (talo 1 ei sisälly tarkasteluun)
- tontille on lisätty sprinklerkeskus (ARVIO, ei suunnitelmia)
- kaikki nykyiset hormit uusitaan
- palo-osastointi tarkennettu; mm. IVKH:n SP-luukut
- rakennesuunnitelmia on hieman tarkennettu

Vertailu kilpailuvaiheeseen

- laajuus- ja tunnuslukutaulukko liitteenä
- huoneistoalatehokkuutta vääristää (huonontaa) se, että tarkastelussa on vain talo 3, missä on yhteiskäyttöisiä yhteistiloja
- ACCOYA-puuverhous on muutettu hienosahatuksi kuultokäsittellyksi kuusilaudaksi
- parvekkeilta on poistettu ulokevyöhyke
- IVKH:n koko on laajentunut (40 brm² => 121 brm²)
- porrashuoneeseen on lisätty osastoiva lasiseinä ja -ovi joka kerrokseen
- huomioitu korotusosan kuormia jakava ulkopuolinen liimapuurunko ja teräspalkki suunnitelmien mukaan => vähentää perustusten vahvistustarvetta rakennuksen sisällä ja alapohjien uusimista
- huomioitu korotusosaan elementtikylpyhuoneet (perusvaihtoehto)
- sprinkleri on laajennettu lasitettuihin parvekkeisiin, laskettu kuivasprinklerinä (kustannus arvio)
- haitta-ainepurulle on huomioitu lisäkustannus arviona

Riskit

- kustannukset tulee tarkistaa kun suunnittelu etenee (mm. maalämpö- ja sprinklerijärjestelmät, haitta-ainepurku, perustusrakenteet)
- laskelma on laadittu kilpailuvaiheen kustannustasoon (12/2020) eli **kustannustaso ei vastaa tämänhetkistä tilannetta, tämän hetken tiedon mukaan hintataso on noussut n. 11 %**
- keväällä 2021 alkanut ja edelleen jatkuva paine eri rakennusmateriaalien hintojen nousussa jatkuu
- useamman tuotteen kohdalla arvioidaan hintakorotuksen olevan jopa 20-40% ja samalla toimitusajat ovat pidentyneet
- kohteen aloitusajankohta, rakennusaika, urakkamuoto, toimitusajat, kapasiteettiongelmat ja yleiset suhdannevaikutukset ovat seikkoja, jotka voivat vaikuttaa kohteen yksikköhintoihin / kokonaishintaan
- kustannustaso tulee tarkistaa, kun rakennushankkeen aloitusajankohta on tiedossa

Liitteet

1. Kustannuskooste
2. Rakennusosa-arvio, Talo 3 (kaukolämpö, kph-elementit, pelastautuminen parvekkeilta)

Liite 1

Heka Malmi Karviaistie 12

Kustannuskooste, VE1: kaukolämpö/patterit + kph-elementit + pelastautuminen parvekkeilta

13.1.2022

12/2020 hintataso

Talo 3 (osuus 13,5 %
hankkeen koko laajuudesta)

Karviaistie 12, talo 3, rakennusosa-arvio 27.10.2021 (piharak., piha ja LPA 8.1.2021)								
Peruskorjaus	Korotus ilman piharak.	Yhteensä Talo 3		*) Piharak.(osuus)	**) Piha (osuus)	LPA (osuus)	Yhteensä Talon 3 osuus	
€	€	€	€/brm2	€	€	€	€	€/brm2
B1 Liittymismaksut	0	28 000	10				28 000	10
B2 Rakennustekniset työt	1 968 000	1 936 000	1 379	57 000	106 000	47 000	4 114 000	1 453
B3 LVI- työt / tate	433 000	144 000	204	11 000	11 000	4 000	603 000	213
B4 Sähkötyöt	165 000	79 000	86		3 000	36 000	283 000	100
B5 Erillishankinnat (pesulalaitteet)	24 000	24 000	8				24 000	8
Yhteensä	2 590 000	2 187 000	1 687	68 000	120 000	87 000	5 052 000	1 784
hankevaraukset	207 000	173 000	134	5 000	10 000	7 000	402 000	142
YHTEENSÄ alv 0%	2 797 000	2 360 000	1 821	73 000	130 000	94 000	5 454 000	1 926
YHTEENSÄ alv 24%	3 468 000	2 926 000	2 258	91 000	161 000	117 000	6 763 000	2 388
bruttoala	brm2	1 895	937	2 832			2 832	
huoneistoala	htm2	984	662	1 646			1 646	
€/htm2, sis.alv 24%		3 524	4 420	3 885			4 109	

*) piharakennukset 3 kpl: VSS n. 127 m2 (lämmin) ja UVV/jähuoneet 2 kpl, yht n. 117 m2 (kylmät), sis.arviona sprinklerkeskuksen
=> piharakennusten bruttoalaa ei ole huomioitu kokonaisbruttoalassa

**) huomioitu pelastuspaikat suunnitelman mukaan

Rakennusosa-arvio

Karviaistie 12, talo 3
Peruskorjaus ja korotus

Hanke:
22400751 2.111 Heka Malmi Karviaistie 12,
talo 3

Vaihe: Luonnos 9.12.2021
Paikkakunta: Helsinki
Haahtela-ind.: 103,0 / 1.2020
Hintataso: 101,0 / 12.2021
Laajuus: 2 832 brm2

Peruskorjaus ja korotus

PERUSTAMISKUSTANNUKSET

Talo 80 -nimikkeistö	€	€/brm2	%	Vrt €/brm ²
B1 Rakennuttajan kustannukset				
Suunnittelu ja tutkimukset				
Rakennuttaminen ja valvonta				
Liittymismaksut	28 000	10	0,5	
Muut rakennuttajan kustannukset				
Yhteensä	28 000	10	0,5	
B2 Rakennustekniset työt				
1 Alue työt	12 000	4	0,2	
1 Rakennuksen maatyöt	23 000	8	0,4	
2 Perustukset ja kellarin erityisrakenteet	93 000	33	1,8	
3 Runko- ja vesikattorakenteet	1 585 000	560	30,7	
4 Täydentävät rakenteet	342 000	121	6,6	
5 Sisäpuoliset pintarakenteet	352 000	124	6,8	
6 Kalusteet, varusteet, laitteet	155 000	55	3,0	
7 Konetekniset työt	145 000	51	2,8	
8,9 Työmaan käyttö- ja yhteiskust.	635 000	224	12,3	
Kate	561 000	198	10,9	
Yhteensä	3 904 000	1 378	75,7	
B3 LVI-työt				
71 Lämmityslaitteet	76 000	27	1,5	
71 Vesi- ja viemäryöt	219 000	77	4,3	
71 Muut putkityöt	125 000	44	2,4	
72 Ilmanvaihtotyöt	126 000	44	2,4	
72 Säätlölaitteet	30 000	11	0,6	
72 Muut iv-työt				
Yhteensä	577 000	204	11,2	

Talo 80 -nimikkeistö	€	€/brm2	%	Vrt €/brm ²
B4 Sähköt				
Valaistus	75 000	26	1,5	
Sähkön jakelu	26 000	9	0,5	
Sähkökeskukset	72 000	26	1,4	
Muu sähkö	71 000	25	1,4	
Yhteensä	244 000	86	4,7	
B5 Erillishankinnat	24 000	8	0,5	
B1...B5 Rakennuskustannukset yhteensä	4 777 000	1 687	92,6	
Muut kustannukset				
Tontti				
Toiminta varustus				
Toiminnan ylläpito				
Rahoitus				
Hankevaraukset	380 000	134	7,4	
Muut kustannukset	380 000	134	7,4	
PERUSTAMISKUSTANNUKSET	5 157 000	1 821	100,0	
Arvonlisävero 24% (ei sis. tontin hankintaa ja hankerahoitusta)	1 238 000	437		
PERUSTAMISKUSTANNUKSET YHTEENSÄ	6 395 000	2 258		

Hanke:
22400751 2.111 Heka Malmi Karviaistie 12,
talo 3

Vaihe: Luonnos 9.12.2021
Paikkakunta: Helsinki
Haahtela-ind.: 103,0 / 1.2020
Hintataso: 101,0 / 12.2021
Laajuus: 2 832 brm2

Peruskorjaus ja korotus

RAKENNUSOSA-ARVIO

Ro	Nimike	Yks	Määrä	€/yks	€	€
----	--------	-----	-------	-------	---	---

RAKENNUSOSAT

ALUEOSAT

111 Maaosat

1111	Raivaustehtävät	m2				10 000
	PK				10 000	
	haitta-ainepurku, lisäkust. ARVIO	erä*	1	10 000	10 000	
1112	Kaivannot	rm2				
1113	Kanaalit	rm2				
1114	Täyttöosat	rm2				
1115	Penkereet	rm2				
1116	Kuivatusosat	rm2				22 567
	PK				13 567	
	per. salaojitus uusitaan	jm*	99	30	2 970	
	maankaivu ja täyttö, lisäkust (kellarit) erä*		1	9 000	9 000	
	radonin poistoputkisto	rm2*	115	14	1 597	
	- uusittavat alapohjat					
	JYVITETÄÄN				9 000	
	maankaivu ja täyttö, lisäkust	erä*	1	9 000	9 000	
	- salaojien ja uusien perust. kaivu+täy					
	- sis. hissimentun kaivu+täyttö					
1117	Erityiset maaosat	brm2				
	Maaosat					32 567

112 Tuennat ja vahvistukset

1121	Paalut	rm2				
1122	Tuennat	brm2				
1123	Vahvistukset	rm2				
1124	Erityiset tuennat ja vahvistukset	brm2				

Tuennat ja vahvistukset

Ro	Nimike	Yks	Määrä	€/yks	€	€
113	Päällysteet					
1131	Liikennealueiden päällysteet	urm2				
1132	Paikoitusalueiden päällysteet	urm2				
1133	Oleskelu- ja leikkialueiden päällysteet	urm2				
1134	Kasvillisuus	urm2				
1135	Eritysisalueiden päällysteet	erä				
	Päällysteet					
114	Alueen varusteet					
1141	Talovarusteet	brm2				
1142	Oleskeluvarusteet	brm2				
1143	Leikkivarusteet	erä				
1144	Alueopasteet	erä				
1145	Erityiset aluevarusteet	erä				
	Alueen varusteet					
115	Alueen rakenteet					
1151	Pihavarastot	brm2				
1152	Pihakatokset	brm2				2 330
	PK				2 330	
	teräsrak. katoksen purku	m2*	14	29	412	
	uudet sis.käyntikatokset	m2*	7	295	1 918	
1153	Aidat ja tukimuurit	brm2				
1154	Alueen portaat, luiskat ja terassit	brm2				
1155	Alueen pysäköintirakenteet	brm2				
1156	Erityiset aluerakenteet	brm2				
	Alueen rakenteet					2 330
	Alueosat					34 897

TALO-OSAT

121 Perustukset

1211	Anturat	rm2				44 899
	KOROTUS				30 649	
	ulkopuolisen puurungon perustukset kpl*		31	300	9 300	
	***kuormanjakolinjan per.vahvistus kpl*		6	1 000	6 000	
	päätyjen lisäsokkeli, arvio jm*		26	282	7 319	
	sivujen sokkelin levennys, arvio jm*		73	110	8 030	
	JYVITETÄÄN				14 250	
	prh perustus (uusi US) jm*		16	150	2 400	
	hissikuilun perustus + teräskaukalo kpl*		2	4 000	8 000	
	parveperustukset kpl*		11	350	3 850	

Ro	Nimike	Yks	Määrä	€/yks	€	€
1212	Perusmuurit, peruspilarit ja peruspalkit	rm2				7 007
	PK				7 007	
	parv.ant.purku	m3*	3	383	1 264	
	perusmuurin kunnostus + vesier.	m2*	60	40	2 393	
	lisäkust. kellarin KS	m2*	84	40	3 350	
1213	Erityiset perustukset	rm2				
	Perustukset					51 906
122	Alapohjat					
1221	Alapohjalaatat	rm2				41 558
	PK				26 158	
	mv alapohjan uusiminen, sis.kaivu/tä	m2*	100	220	22 000	
	- entinen ja uusi saunaosasto					
	putkikanaalin purku, arvio	jm*	22	189	4 158	
	KOROTUS				13 000	
	mv alapohjan uusiminen, sis.kaivu/tä	m2*	50	260	13 000	
	- perustusten vahvistus					
	JYVITETÄÄN (HISSI)				2 400	
	laajennuksen AP	m2*	20	120	2 400	
1222	Alapohjakanaalit	rm2				
1223	Erityiset alapohjat	rm2				
	Alapohjat					41 558
123	Runko					
1231	Väestönsuojat	vssm2				
1232	Kantavat seinät	m2	459	152		69 743
	PK				1 754	
	aukko 180 mm teräsbet. seinään	m2*	6	292	1 754	
	KOROTUS				56 364	
	**puuelementtiseinä, HVS	m2	366	154	56 364	
	- bruttomäärä					
	JYVITETÄÄN (HISSI)				11 625	
	**puuelementtiseinä, kantava	m2	93	125	11 625	
1233	Pilarit	bm3				199 384
	KOROTUSOSA, KUORMANSIIRTO				199 384	
	***pilarin manttelointi (bet.), kuormankpl/kr*		33	3 828	126 318	
	- sis.VP:n aukotus/paikkaus					
	- sis.korotusvalut					
	- laskettu 8kpl/krs *4krs +kellari 1kpl					
	***teräspalkit, sis. kiinnikkeet (15%)	kg*	5 200	3,0	15 600	
	- pituussuunt. kuormansiirtopalkit					
	***palonsuojaus, arvio	m2*	80	50	4 027	
	liimapuurakenteet	m3*	48	1 113	53 438	
	- ulkopuolinen kuormansiirtokehä					

Ro	Nimike	Yks	Määrä	€/yks	€	€
1234	Palkit	brm2				
1235	Välipohjat	m2				220 966
	PK				11 200	
	prh:n laajennus (n. 4,5m2/taso)	m2*	32	350	11 200	
	KOROTUS				209 766	
	aukko ontelolaattaan (porrasaukko)	m2*	16	246	3 941	
	ed. aukkopalkisto	m2*	16	182	2 905	
	***puuvälipohja (VP1/2'b)	m2*	890	205	182 450	
	- sis. yläp. lattialevyt 2*15+1*18mm					
	***alap. akustoranka+levyt (VP1'b)	m2*	445	46	20 470	
1236	Yläpohjat	m2				
1237	Runkoportaat	kpl	5	5 848		29 242
	PK				7 812	
	mos.bet. askellankun kunnostus, arvi	jm*	150	42	6 252	
	pinnakaiteen kunnostus, arvio	jm*	30	52	1 560	
	KOROTUS				21 430	
	elem.kierreporras h=3,2m	kpl	4	4 692	18 769	
	IVKH:n porras	kpl	1	2 661	2 661	
1238	Erityiset runkorakenteet	kpl				49 924
	PK				49 924	
	TATE-reiät + paikkaus, sis.palokatkot erä*		1	28 000	28 000	
	tiivistykset, arvio	hum2*	1 566	14	21 924	
	Runko					569 259
124	Julkisivut					
1241	Ulkoseinät	m2	2 011	224		451 020
	PK				271 658	
	elementin ulkokuoren ja er.purku	m2*	944	48	45 170	
	betonielementtirak. us(sisäk) aukko	m2*	38	292	11 096	
	kellarin seinään aukko	m2*	3	432	1 296	
	**puuelementti+PUUVERHOUS	m2	1 109	179	198 511	
	- sis. villakaista / bet.sisäkuori					
	- sis. kuultokäsittely					
	- bruttomäärä					
	1.krs palonsuojamaalaus	m2*	210	24	5 040	
	***poist.teillä palonsuojamaalaus	m2*	380	24	9 120	
	peltiverhous, ikk. päällä, lisäkust	m2*	19	75	1 425	
	KOROTUS				125 366	
	**puuelementti+PUUVERHOUS	m2	634	179	113 486	
	- sis. rimalaudoitus					
	- sis. kuultokäsittely					
	- bruttomäärä					
	***IVKH:n US	m2*	88	135	11 880	
	JYVITETÄÄN (HISSI)				53 996	

Ro	Nimike	Yks	Määrä	€/yks	€	€
	tb 200+ulkop. kost. ja lämmöneristys	m2	24	260	6 240	
	- hissieteinen, kellari					
	**puuelementti+PUUVERHOUS	m2	244	179	43 676	
	puurimoitus	m2*	68	60	4 080	
1242	Ikkunat	m2	288	506		145 684
	PK				85 940	
	prh.ikk purku, karmien irroitus	m2*	10	43	431	
	puuikk purku, karmien irroitus	m2*	133	43	5 734	
	ikk asennus vanhaan aukkoon, lisäk	kpl*	64	113	7 249	
	puuikkuna 3-lasinen , asunnot	m2	114	374	42 654	
	ulkopuite alumiinirakenteinen	m2*	114	46	5 213	
	selektiivilasi	m2*	114	25	2 881	
	signaalelementit	kpl*	45	105	4 711	
	teräspof ikkuna 3-lasinen, 1-krs	m2	41	391	16 031	
	selektiivilasi	m2*	41	25	1 036	
	KOROTUS				41 086	
	puuikkuna 3-lasinen , asunnot	m2	95	374	35 545	
	selektiivilasi	m2*	95	25	2 401	
	signaalelementit	kpl*	30	105	3 140	
	JYVITETÄÄN (HISSI)				18 658	
	teräspof ikkuna 3-lasinen, prh	m2	38	391	14 858	
	selektiivilasi	m2*	38	25	960	
	SP-ikk, sähköinen kaukolaukaisu, lisä	kpl*	2	1 420	2 840	
1243	Ulko-ovet	kpl	42	1 285		53 978
	PK				33 741	
	puurakenteisen ulko-oven purku	kpl*	10	67	668	
	teräsrakenteisen ulko-oven purku	kpl*	5	156	782	
	teräsrakenteinen ulko-ovi 11..13x23	kpl	5	2 250	11 250	
	moottorilukko	kpl*	5	978	4 891	
	ulko-ovi parvekkeenovi	kpl	19	850	16 150	
	- sis.ranskalaiset parv. ja kerho					
	KOROTUS				13 400	
	ulko-ovi parvekkeenovi	kpl	12	850	10 200	
	- sis.ranskalaiset parv.					
	***IVKH:n ovi ullakotilaan, arvio	kpl	4	800	3 200	
	JYVITETÄÄN (HISSI)				6 837	
	teräsrakenteinen ulko-ovi 13x23	kpl	2	2 440	4 880	
	moottorilukko	kpl*	2	978	1 957	
1244	Julkisivuvarusteet	brm2				
1245	Erityiset julkisivurakenteet	brm2				
	Julkisivut					650 682
125	Ulkotasot					
1251	Parvekkeet	m2	397	739		293 507

Ro	Nimike	Yks	Määrä	€/yks	€	€
	PK				169 690	
	vanhojen parv. purku	kpl*	9	1 800	16 200	
	**parvekelaatat, CLT (bruttomäärä)	m2	183	158	28 914	
	yläpuoliset rakenteet (nettomäärä)	m2*	138	108	14 904	
	- kermit + pintalaatta					
	- trallit lehtikuusta					
	ranskalaisen parv. uloke, arvio	jm*	4	250	1 000	
	pinnakaiteet, sis.valoaukot	jm*	180	95	17 100	
	- sis. ranskal.parv.					
	parvekkeen lasitus	m2*	276	272	75 105	
	parv.kannatus, liimapuurakenteet	m3*	8	1 113	8 906	
	ei-kant.seinä E115	m2*	54	140	7 560	
	KOROTUS				123 818	
	**parvekelaatat, CLT (bruttomäärä)	m2	122	158	19 276	
	yläpuoliset rakenteet (nettomäärä)	m2	92	108	9 936	
	- kermit + pintalaatta					
	- trallit lehtikuusta					
	ranskalaisen parv. uloke, arvio	jm*	3	250	650	
	pinnakaiteet, sis.valoaukot	jm*	120	95	11 400	
	- sis. ranskal.parv.					
	parvekkeen lasitus	m2*	243	272	66 096	
	parv.kannatus, liimapuurakenteet	m3*	9	1 113	10 020	
	ei-kant.seinä E115	m2*	46	140	6 440	
1252	Katokset	m2				
1253	Eriyiset ulkotasot	brm2				
	Ulkotasot					293 507
126	Vesikatot					
1261	Vesikattorakenteet	m2	609	141		85 907
	PK				12 460	
	bet.laatalla puurak. yp purku	m2*	445	28	12 460	
	- vesikatteineen ja räystäineen					
	KOROTUS				73 447	
	YP itsekantava ullakkoristikko-YP	m2	445	136	60 520	
	- sis. eristeet ja alap.koolaus+levyt					
	räystäät / parvekekatot	m2	164	43	7 052	
	***IVKH:n katto (ullakolla), arvio	m2*	47	125	5 875	
1262	Räystäsrakenteet	jm	96	149		14 307
	KOROTUS				14 307	
	harjak. puuräystäät kourulla	jm	70	125	8 750	
	päätyräystäät	jm	26	85	2 197	
	syöksytorvet	jm*	120	28	3 360	
1263	Vesikatteet	m2	635	69		43 561
	KOROTUS				43 561	

Ro	Nimike	Yks	Määrä	€/yks	€	€
	konesaumattu pelti+alusrakenteet	m2	635	60	38 100	
	- sis. parvekekatot ja räystäät					
	harjakaton hoitosillat ja lumiesteet	m2*	635	8,6	5 461	
1264	Vesikattovarusteet	m2				
1265	Lasikattorakenteet	m2				
1266	Kattoikkunat ja luukut	m2				2 401
	KOROTUS				2 401	
	***savunpoisto umpinainen, IVKH	kpl	1	1 134	1 134	
	***sähköinen kaukolaukaisu	kpl*	1	1 266	1 266	
1267	Erityiset vesikattorakenteet	brm2				
	Vesikatot					146 176
	Talo-osat					1 753 088

TILAOSAT

131 Tilan jako-osat

1311	Väliseinät	m2	1 139	71		80 980
	PK				57 077	
	VS purku pohjakerroksessa	m2*	140	20	2 813	
	***hormiseinien purku 2.-4.krs	m2*	51	20	1 025	
	oviaukon muur umpeen kahi	m2*	18	125	2 242	
	kph-elementtien purku, arvio	erä*	18	450	8 100	
	- varusteiden purku erikseen					
	kahi 130 puhtaaksimuuraus, yht.tilat	m2	83	96	7 995	
	kahi harkko 85	m2	358	47	16 918	
	kahi harkko 85, kph hormiseinä	m2	108	47	5 104	
	raud+yläp.joustava liitos	m2*	549	9,9	5 430	
	***muut hormiseinät	m2	51	47	2 410	
	irt.komerot	kpl*	18	280	5 040	
	KOROTUS				23 903	
	kph hormiseinät, arvio	m2	75	47	3 545	
	as. levyseinät	m2	290	44	12 714	
	***ullakon tilojen väliseinät, arvio	m2	13	44	570	
	porrashuoneen hormiseinä, arvio	m2	25	67	1 675	
	irt.komerot	kpl*	12	280	3 360	
	*KPH-elementin seinälevytys/huone	m2	136	15	2 040	
1312	Lasiväliseinät	m2				
1313	Erityisväliseinät	m2				
1314	Kaiteet	jm				
1315	Väliovet	kpl	146	407		59 419
	PK				43 238	
	puuvälioven purku	kpl*	62	36	2 220	

Ro	Nimike	Yks	Määrä	€/yks	€	€
	kerrostaso-ovien purku	kpl*	18	156	2 814	
	teräsrakenteisen palo-oven purku	kpl*	5	156	782	
	asuntojen väliovi	kpl	42	203	8 507	
	asuntojen kph-ovi	kpl	18	230	4 140	
	liukuovi maalattu 6 kpl	m2	13	133	1 731	
	kerrostaso-ovi maalattu	kpl	18	741	13 334	
	palo-ovi 10x21 EI60, maalattu, umpi	kpl	6	840	5 040	
	puuovi maalattu, yht.tilat	kpl	10	287	2 873	
	puuovi laminaattipinta, saunaos.	kpl	4	360	1 439	
	löylyhuoneen karkaistu lasiovi	kpl	1	359	359	
	KOROTUS				16 180	
	asuntojen väliovi	kpl	22	203	4 456	
	*asuntojen kph-oven ulkop.listoitus	kpl	12	22	264	
	liukuovi maalattu 6 kpl	m2	13	133	1 731	
	kerrostaso-ovi maalattu	kpl	12	741	8 889	
	***palo-ovi 10x21 EI60, ullakko	kpl	1	840	840	
1316	Erityisovet	m2				
1317	Tilaportaat	m2				
1318	Erityiset tilajako-osat	brm2				
	Tilan jako-osat					140 398
132	Tilapinnat					
1321	Lattioiden pintarakenteet	m2				4 933
	PK				3 155	
	pintabetonin purku, arvio	m2*	72	13	944	
	- arvioitu kph-elementin alusta					
	kaadot pintabetonilla	m2*	72	31	2 211	
	KOROTUS				1 778	
	***IVKH:n pintabetoni	m2*	47	38	1 778	
1322	Lattiapinnat	m2	2 350	59		138 585
	Pinnan lk 1	m2				
	Pinnan lk 2	m2	277	19	5 219	
	Pinnan lk 3	m2	1 664	50	83 019	
	Pinnan lk 4	m2	226	52	11 637	
	Pinnan lk 5	m2	52	73	3 745	
	Pinnan lk 6	m2	47	56	2 642	
	Pinnan lk 7	m2	86	132	11 342	
	Pinnan lk 8	m2				
	Pinnan lk 9	m2				
	Pinnan lk 10	m2				
	PK				20 981	
	muovipinn ja liiman poisto ja tasoitus	m2*	970	12	11 669	
	laatoituksen poisto ja pinnan tas	m2*	190	25	4 723	
	- vesieriste, lisähinta	m2*	190	24	4 589	

Ro	Nimike	Yks	Määrä	€/yks	€	€
1323	Sisäkattorakenteet	m2				7 842
	PK				1 136	
	AK purku, arvio	m2*	260	4,4	1 136	
	*KOROTUS				6 705	
	alakatto kipsilevy, eteiset (korotus)	m2*	101	55	5 548	
	luukkujen lisähinta levykattoihin	m2*	101	11	1 157	
1324	Sisäkattopinnat	m2	2 350	25		59 009
	Pinnan lk 1	m2	37	19	691	
	Pinnan lk 2	m2	2 099	21	43 208	
	Pinnan lk 3	m2	192	68	12 941	
	Pinnan lk 4	m2	23	94	2 168	
	Pinnan lk 5	m2				
1325	Seinien pintarakenteet	m2				
1326	Seinäpinnat	m2	6 799	21		141 760
	Pinnan lk 1	m2	66	15	1 007	
	Pinnan lk 2	m2	6 497	19	121 996	
	Pinnan lk 3	m2	91	45	4 083	
	Pinnan lk 4	m2	145	67	9 622	
	Pinnan lk 5	m2				
	PK				5 051	
	laatoituksen / muovipinn. purku, arvi	m2*	445	11	5 051	
1327	Erityiset tilapinnat	m2				
	Tilapinnat					352 128
133	Tilavarusteet					
	Tilaluettelon mukaan	m2	2 350	66	154 626	154 626
1331	Vakiokiintokalusteet	m2				
1332	Erityiskiintokalusteet	m2				
	PK					
	kalustepurku sis. tilakustannuksiin					
1333	Varusteet	m2				
1334	Vakiolaitteet	m2				
1335	Tilaopasteet	m2				
1336	Erityiset tilavarusteet	m2				
	Tilavarusteet					154 626
134	Muut tilaosat					
1341	Hoitotasot ja kulurakenteet	m2				
1342	Tulisijat ja savuhormit	kpl				
1343	Muut erityiset tilaosat	kpl				
	Muut tilaosat					
135	Tilaelementit					
1351	Kylpyhuone-elementit	m2				127 800

Ro	Nimike	Yks	Määrä	€/yks	€	€
	KOROTUS				127 800	
	*kylpyhuone-elementit	erä	12	10 000	120 000	
	- sis.pinnat+kalusteet					
	ed. asennus ja liittymisrakenteet	erä	12	650	7 800	
1352	Kylmähuone-elementit	m2				
1353	Saunaelementit	m2				
1354	Talotekniikan tilaelementit	m2				
1355	Hormielementit	m2				
1356	Erietyiset tilaelementit	m2				
	Tilaelementit					127 800
	Tilaosat					774 951

TEKNIikkaOSAT

PUTKIOSAT

211 Lämmitys

2111	Lämmön alueosat	brm2				
2112	Lämmön tuotantolaitteet	rm3				
2113	Lämmön siirtoputkisto	brm2				76 442
	PK				47 122	
	lämmityslaitteet (THL)	erä*	1	40 000	40 000	
	lattia lämmitys, bet.lattia, lisäk.as.	m2*	72	69	4 979	
	lattia lämmitys, bet.lattia, lisäk. saunat m2*		31	69	2 144	
	KOROTUS				29 319	
	lämmityslaitteet (THL)	erä*	1	26 000	26 000	
	lattia lämmitys, bet.lattia, lisäk.	m2*	48	69	3 319	
2114	Lämmönluovuttimet	brm2				
2115	Erietyinen lämmitys	brm2				
	Lämmitys					76 442

212 Kylmä

2121	Kylmän alueosat	brm2				
2122	Kylmän tuotantolaitteet	brm2				
2123	Kylmän siirtoputkisto	brm2				
2124	Kylmänluovuttimet	kpl				
2125	Erietyinen kylmä	brm2				
	Kylmä					

213 Käyttövesi

2131	Käyttöveden alueosat	brm2				
------	----------------------	------	--	--	--	--

Ro	Nimike	Yks	Määrä	€/yks	€	€
2132	Käyttöveden tuotantolaitteet	brm2				
2133	Käyttövesiverkosto	brm2				219 455
	PK				184 213	
	vesi- ja viemäriyöt (THL)	erä*	1	172 000	172 000	
	asuntokoht. veden mittaus lv	as*	18	173	3 117	
	asuntokoht. veden mittaus kv	as*	18	173	3 117	
	veden mittauksen keskusyksikkö 120	kpl*	1	600	600	
	erillinen lattiakaivo	kpl	18	299	5 380	
	KOROTUS				35 242	
	***vesi- ja viemäriyöt (THL)	erä*	1	27 000	27 000	
	asuntokoht. veden mittaus	as*	12	173	2 078	
	asuntokoht. veden mittaus	as*	12	173	2 078	
	veden mittauksen keskusyksikkö 120	kpl*	1	500	500	
	erillinen lattiakaivo	kpl	12	299	3 586	
2134	Erityinen käyttövesi	brm2				
	Käyttövesi					219 455
214	Jätevesi					
2141	Jäteveden alueosat	brm2				
2142	Jätevesiverkosto	brm2				
2143	Jäteveden käsittely	brm2				
2144	Erityinen jätevesi	brm2				
	Jätevesi					
215	Vesi- ja viemärikalustus					
2151	Hanat ja sekoittajat	kpl				
2152	Pesu- ja wc-kalusteet	kpl				
2153	Laitteiden liitokset LV-järjestelmiin	brm2				
2154	Erityinen vesi- ja viemärikalustus	brm2				
	Vesi- ja viemärikalustus					
216	Sadevesi					
2161	Alueen sadevesijärjestelmät	urm2				
2162	Rakennuksen sadevesijärjestelmät	brm2				
2163	Erityiset sadevesijärjestelmät	brm2				
	Sadevesi					
217	Erityiset putkiosat					
2171	Palontorjuntajärjestelmät	brm2				125 223
	PK				83 118	
	sprinklerlaitteisto, kuivajärjestelmä	m2	90	33	2 970	
	- lasitetut parv (ARVIO)					
	sumusprinklerlaitteisto, matalapaine	m2	1 566	51	80 148	
	- koko hum2					

Ro	Nimike	Yks	Määrä	€/yks	€	€
	KOROTUS				42 105	
	sprinklerlaitteisto, kuivajärjestelmä	m2	60	33	1 980	
	- lasitetut parv (ARVIO)					
	***sumusprinklerlaitteisto, matalapai	m2	784	51	40 125	
	- koko hum2					
2172	Höyryjärjestelmät	brm2				
2173	Kaasujärjestelmät	brm2				
2174	Muut putkijärjestelmät	brm2				
2175	Muut putkiosat	brm2				
	Erityiset putkiosat					125 223
	Putkiosat					421 120

ILMANVAIHTO-OSAT

221	Tuloilma					
2211	Tuloilman alueosat	brm2				
2212	Tuloilmakoneet	kpl				126 000
	PK				98 000	
	ilmanvaihtotyöt (THL)	erä*	1	98 000	98 000	
	KOROTUS				28 000	
	***ilmanvaihtotyöt (THL)	erä*	1	28 000	28 000	
2213	Tuloilmakanavat	brm2				
2214	Tuloilmanpäätelaitteet	brm2				
2215	Erityinen tuloilma	brm2				
	Tuloilma					126 000
222	Poistoilma					
2221	Poistoilman alueosat	brm2				
2222	Poistoilmakoneet	kpl				
2223	Poistoilmakanavat	brm2				
2224	Poistoilman päätelaitteet	brm2				
2225	Erityinen poistoilma	brm2				
	Poistoilma					
223	Erityiset ilmanvaihto-osat					
2231	Erityiset ilmastointijärjestelmät	brm2				
2232	Erityiset ilmastointilaitteet	brm2				
	Erityiset ilmanvaihto-osat					
	Ilmanvaihto-osat					126 000

Ro	Nimike	Yks	Määrä	€/yks	€	€
----	--------	-----	-------	-------	---	---

SÄHKÖÖSAT

231 Sähköenergian tuotto ja syöttö

2311	Muuntamo	erä				
2312	Pääkeskus	brm2				46 000
	PK				31 000	
	keskukset j (THL)	erä*	1	31 000	31 000	
	KOROTUS				15 000	
	keskukset j (THL)	erä*	1	15 000	15 000	
2313	Varavoima	erä				
2314	Käyttömaadoitus	erä				
2315	Erityinen sähkön tuotto	erä				26 336
	PK				15 744	
	aurinkopaneelit, sis tukirakenteet	htm2	984	16	15 744	
	- ARVIO					
	KOROTUS				10 592	
	aurinkopaneelit, sis tukirakenteet	htm2	662	16	10 592	
	- ARVIO					
	Sähköenergian tuotto ja syöttö					72 336

232 Sähkön asennusreitit ja jakelu

2321	Sähkön asennusreitit	brm2				26 000
	PK				16 000	
	sähkön jakelu (THL)	erä*	1	16 000	16 000	
	KOROTUS				10 000	
	sähkön jakelu (THL)	erä*	1	10 000	10 000	
2322	Sähkön pääjakelu	brm2				
2323	Tilojen sähköistys	brm2				
2324	Laitteistojen sähköistys	brm2				
2325	Erityiset sähkön asennusreitit	brm2				
	Sähkön asennusreitit ja jakelu					26 000

233 Sähkön päätelaitteet

2331	Alueen sähkölaitteet	urm2				
2332	Sähköliitännäjäjärjestelmät	brm2				
2333	Sähkökojeet ja laitteet	brm2				
2334	Erityiset sähkön päätelaitteet	brm2				
	Sähkön päätelaitteet					

234 Valaistus

2341	Alueen valaistus	urm2				
2342	Ulkovalaistus	brm2				
2343	Tilojen valaistus	m2				75 000
	PK				53 000	

Ro	Nimike	Yks	Määrä	€/yks	€	€
	valaistus (THL)	erä*	1	44 000	44 000	
	as.valaisimet, lisäkust.	erä*	18	500	9 000	
	KOROTUS				22 000	
	***valaistus (THL)	erä*	1	16 000	16 000	
	as.valaisimet, lisäkust.	erä*	12	500	6 000	
2344	Erityinen valaistus	m2				
	Valaistus					75 000
235	Sähkölämmitys					
2351	Alueen sähkölämmitys	urm2				
2352	Tilojen sähkölämmitys	m2				
2353	Erityinen sähkölämmitys	m2				
	Sähkölämmitys					
236	Erityiset sähköosat					
2361	Erityiset sähköjärjestelmät	brm2				
2362	Erityiset sähkölaitteet	brm2				
	Erityiset sähköjärjestelmät					
	Sähköosat					173 336

TIETO-OSAT

241	Rakennusautomaatio					
2411	Säätökeskukset	brm2				30 000
	PK				21 000	
	RAU (THL)	erä*	1	21 000	21 000	
	KOROTUS				9 000	
	RAU (THL)	erä*	1	9 000	9 000	
2412	Säädön päätelaitteet	brm2				
2413	Erityinen automaatiikka ja säätö	brm2				
	Rakennusautomaatio					30 000
242	Turvallisuus					
2421	Rikosilmoitusjärjestelmät	brm2				
2422	Valvontajärjestelmät	brm2				
2423	Palontorjuntajärjestelmät	brm2				
2424	Erityiset turvallisuusjärjestelmät	brm2				
	Turvallisuus					
243	Viestintä					
2431	Tiedon aluejärjestelmät	brm2				
2432	Tiedonsiirtojärjestelmät	brm2				

Ro	Nimike	Yks	Määrä	€/yks	€	€
2433	Tietoverkkojärjestelmät	brm2				71 037
	PK				49 402	
	muu sähkö (THL)	erä*	1	44 000	44 000	
	asuntojen yhteiskaapeloinnin lisähint	m2*	984	5,5	5 402	
	KOROTUS				21 634	
	***muu sähkö (THL)	erä*	1	18 000	18 000	
	asuntojen yhteiskaapeloinnin lisähint	m2*	662	5,5	3 634	
2434	Puhelinverkkojärjestelmät	brm2				
2435	Antennijärjestelmät	brm2				
2436	Av-järjestelmät	brm2				
2437	Erityiset viestintäjärjestelmät	brm2				
	Viestintä					71 037
244	Merkinanto					
2441	Sisäänpyyntöjärjestelmät	brm2				
2442	Kutsujärjestelmät	brm2				
2443	Ajannäyttöjärjestelmät	brm2				
2444	Opastevalojärjestelmät	brm2				
2445	Erityiset merkinantojärjestelmät	brm2				
	Merkinanto					
245	Erityiset tieto-osat					
2451	Muut tietojärjestelmät	brm2				
2452	Muut tietolaitteet	brm2				
	Erityiset tieto-osat					
	Tieto-osat					101 037

LAITEOSAT

251	Siirtolaitteet					
2511	Hissit	kpl	2	72 317		144 635
	JYVITETÄÄN (HISSIT)				144 635	
	4-tas 8hlö/1,0m/s autom.ovi pvc pin.p	kpl	2	61 986	123 973	
	kerrosluvun lisä; 5-12 kerrosta	kr*	5	4 132	20 662	
2512	Kuljettimet	kpl				
2513	Erityiset siirtolaitteet	kpl				
	Siirtolaitteet					144 635
252	Tilalaitteet					
2521	Keittiölaitteet	erä				
2522	Pesulalaitteet	erä				24 000
	PK				24 000	

Ro	Nimike	Yks	Määrä	€/yks	€	€
	pesulan ja kuivaush.laitteet, arvio	erä*	1	17 000	17 000	
	varausjärjestelmä, arvio	erä*	1	7 000	7 000	
2523	Väestönsuojalaitteet	erä				
2524	Allaslaitteet	erä				
2525	Erityiset tilalaitteet	erä				
	Tilalaitteet					24 000
	Laitteosat					168 635

HANKETEHTÄVÄT

Osat 11... 24 yhteensä	3 384 429
Osat 11... 25 + 34 yhteensä	4 007 933
Osat 11... 25+ 33 +34 yhteensä	4 749 043

HANKKEEN JOHTOTEHTÄVÄT

311 Rakennuttaminen

- 3111 Hankkeen valmistelu
- 3112 Suunnittelun valmistelu ja ohjaus
- 3113 Rakentamisen valmistelu
- 3114 Rakentamisen ohjaus
- 3115 Vastaan- ja käyttöönoton ohjaus
- 3116 Takuuajan rakennuttaminen
- 3117 Muu hankkeen rakennuttaminen

Rakennuttaminen

312 Paikallisvalvonta

- 3121 Rakentamisen työmaavalvonta
- 3122 Tekniikan työmaavalvonta
- 3123 Muu paikallisvalvonta

Paikallisvalvonta

313 Hankkeen hallinto

- 3131 Hankkeen hallintotehtävät
- 3132 Lupatehtävät
- 3133 Rakentamisen vakuuttaminen
- 3134 Muu rakennuttamisen hallinto

Hankkeen hallinto

Hankkeen johtotehtävät

Ro	Nimike	Yks	Määrä	€/yks	€	€
----	--------	-----	-------	-------	---	---

SUUNNITTELUTEHTÄVÄT

321 Tilasuunnittelu

3211 Toiminnallinen tilasuunnittelu

3212 Tilayhteyssuunnittelu

Tilasuunnittelu

322 Rakennussuunnittelu

3221 Pääsuunnittelu

3222 Arkkitehtisuunnittelu

3223 Rakennesuunnittelu

3224 LVI-suunnittelu

3225 Sähkösuunnittelu

3226 Sisustusuunnittelu

Rakennussuunnittelu

323 Suunnittelun asiantuntijatehtävät

3231 Geotekniset asiantuntijatehtävät

3232 Akustiset asiantuntijatehtävät

3233 Maisema-asiantuntijatehtävät

3234 Palo-asiantuntijatehtävät

3235 Talousasiantuntijatehtävät

3236 Muut suunnittelun asiantuntijatehtävät

Suunnittelun asiantuntijatehtävät

324 Hanketietotehtävät

3241 Kopiointitehtävät

3242 Tietokantatehtävät

3243 Huoltokirjatehtävät

3244 Erityiset hanketietotehtävät

Hanketietotehtävät

Suunnittelutehtävät

RAKENTAMISEN JOHTOTEHTÄVÄT

331 Rakentamisen yleisjohto ja hallinto

3311 Työmaan yleisjohto

3312 Laskentatehtävät

3313 Hankintatehtävät

3314 Yritystehtävät

561 111

työmaakate, Pääkaupunkiseutu

%

14,0

561 111

3315 Muut rakentamisen yleisjohto- ja hallintotehtävät

Ro	Nimike	Yks	Määrä	€/yks	€	€
	Rakentamisen yleisjohto ja hallinto					561 111
332	Työmaan johtotehtävät					
	Työmaan johtotehtävät erittelemättöminä kk		9	20 000		180 000
3321	Vastaava työnjohto					
3322	Työnsuunnittelu ja ohjaus					
3323	Työmaan työturvallisuus					
3324	Rakennustyön työnjohto ja valvonta					
	Työmaan johtopalvelut					180 000
	Rakentamisen johtotehtävät					741 111
TYÖMAATEHTÄVÄT						
341	Työmaapalvelut					
	Työnaikaiset rakenteet, asennukset ja koneet		3,5			118 455
	Käyttöaineet ja energia	%	2,0			67 689
	Muu käyttö ja ylläpito	%	2,5			84 611
	Muut erillislisät (talvilisätyö, aluevuokrat yms.)		1			
3411	Työmaarakennukset					
3412	Työmaa-alue					
3413	Avustavat rakennustyöt					9 155
	LVIS-apytyöt, konellinen iv	brm2	2 832	2,2	6 344	
	hissiapytyöt	kpl	2	1 406	2 811	
3414	Käyttöaineet ja energia					
3415	Työmaan lämmitys ja kuivaus					
3416	Työmaan puhtaanapito ja suojaus					
3417	Työmaan vartiointi					
3418	Muut työmaan palvelut					
	Työmaapalvelut					279 909
342	Työmaakalusto					
	Nostot ja siirrot	kk	9	10 000		90 000
3421	Nostot ja siirrot					
3422	Telineet					84 960
	huputus	brm2	2 832	30	84 960	
3423	Työmaakuljetukset					
3424	Muu työmaan kalusto					
	Työmaakalusto					174 960
	Työmaatehtävät					454 869
	Osat 11... 34 yhteensä					4 749 043

Ro	Nimike	Yks	Määrä	€/yks	€	€
----	--------	-----	-------	-------	---	---

KIINTEISTÖTEHTÄVÄT

MAA-ALUETEHTÄVÄT

411 Tonttitehtävät

4111 Tontin hankinta ja vuokraus

4112 Verot ja rasitteet

4113 Erityiset tonttitehtävät

Tonttitehtävät

412 Liittymät

4121 Liittyminen rakennuksiin

4122 Liittyminen verkostoihin

liittymiskustannukset, arvio

€

1

28 000

28 000

28 000

- KOROTUSOSA

4123 Erityiset liittymät

Liittymät

28 000

413 Maa-alueen kehittäminen

4131 Kiinteistökehitys

4132 Kaavoitus

Maa-alueen kehittäminen

Maa-alueetehävät

28 000

RAHOITUS JA MARKKINOINTI

421 Rahoitustehtävät

4211 Lainoitustehtävät

4212 Yhtiötehtävät

4213 Erityiset rahoitustehtävät

Rahoitustehtävät

422 Markkinointitehtävät

4221 Asuntomarkkinointi

4222 Toimitilamarkkinointi

4223 Muu markkinointi

Markkinointitehtävät

Rahoitus ja markkinointi

Ro	Nimike	Yks	Määrä	€/yks	€	€
----	--------	-----	-------	-------	---	---

KÄYTTÄJÄTEHTÄVÄT

TILAVARUSTUS

511 Irtaimisto

5111 Irtaimet kalusteet

5112 Irtaimet varusteet

Irtaimisto

512 Toiminnan kojeet ja laitteet

5121 Toiminnan kojeet

5122 Toiminnan laitteet

Toiminnan kojeet ja laitteet

Tilavarustus

TOIMINNAN YLLÄPITO

521 Väliaikainen toiminta

5211 Väliaikaiset tilat

5212 Väliaikaiset rakenteet ja laitteet

5213 Muu väliaikainen toiminta

Väliaikainen toiminta

522 Käyttöönotto

5221 Muutto

5222 Käyttökoulutus

5223 Muut käyttöönotto

Käyttöönotto

Toiminnan ylläpito

HANKEVARAUKSET

SUUNNITELMA- JA HINTAMUUTOKSET

611 Asiakirjamuutokset

6111 Suunnitelmamuutokset

6112 Rakentamismuutokset

94 981

lisä- ja muutostyöt, 1-3 hintaeristä %

2,0

94 981

Asiakirjamuutokset

94 981

Ro	Nimike	Yks	Määrä	€/yks	€	€
612	Hintamuutokset					
6121	Suunnitteluajainen hintamuutos					
6122	Rakennusaikainen hintamuutos					47 490
	rak.aikainen muutos, 1-3 hintaeristä	%	1,0		47 490	
6123	Muu hintamuutos					
	Hintamuutokset					47 490
	Suunnitelma- ja hintamuutokset					142 471
MUUT VARAUKSET						
621	Riskit					
6211	Sijaintiriskit					
6212	Olosuhderiskit					
6213	Muut riskit					142 471
	riskivaraus 1-3 hintaeristä	%	3,0		142 471	
	Riskit					142 471
622	Erityiset varaukset					
6221	Toteutusmuotovaraus					
6222	Muu erityinen varaus					94 981
	ATT:n vaatimat takuut	%	2,0		94 981	
	Erityiset varaukset					94 981
	Muut varaukset					237 452
	HANKE YHTEENSÄ (alv 0%)					5 156 967
	Arvonlisävero (ei sisällä tontin hankintaa ja hankerahoitusta)					1 237 672
	HANKE YHTEENSÄ (alv 24%)					6 394 639

Hanke:
22400751 2.111 Heka Malmi Karviaistie 12,
talo 3

Vaihe: Luonnos 9.12.2021
Paikkakunta: Helsinki
Haahtela-ind.: 103,0 / 1.2020
Hintataso: 101,0 / 12.2021
Laaajuus: 2 832 brm2

Peruskorjaus ja korotus

PINNAT JA KALUSTEET

Tilaluettelo			Seinäpinnat				Kattopinta		Lattiapint		Pinnat	Kalusteet			
Osa	HNro	Tila/Toiminta	m2/tila	lkm	m²	lk	€/m2	lk	€/m2	lk	€/m2	€/m2	€	€/m2	€
k		1 h + k, ransk	34,5	3,0	103,5	2	78	2	26	3	55	160	16 566	119	12 329
		1 h + k	35,0	3,0	105	2	80	2	26	3	55	162	17 005	121	12 697
		2 h + k	53,5	3,0	160,5	2	73	2	23	3	52	149	23 873	88	14 160
		2 h + k	60,5	3,0	181,5	2	65	2	23	3	52	141	25 590	62	11 314
		3 h + k	71,0	3,0	213	2	64	2	26	3	51	141	30 068	78	16 512
		3 h + k	73,5	3,0	220,5	2	62	2	26	3	51	139	30 694	82	18 136
		S1-suoja, irt.varasto	75,0	1,0	75	2	17	2	12	2	19	48	3 596	158	11 820
		Irtaimistovarasto	35,5	2,0	71	2	65	2	20	2	19	104	7 386	2	110
		Irtaimistovarasto (ent.sauna)	39,0	2,0	78	2	59	2	20	2	19	99	7 702	1	110
		UVV	16,3	2,0	32,6	2	33	2	42	2	19	94	3 057	8	274
		Kuivaushuone	12,8	2,0	25,6	2	34	3	73	7	132	239	6 108	30	771
		Pukuhuone, uusi	10,5	1,0	10,5	2	40	3	64	6	59	163	1 708	42	440
		Pesuhuone, uusi	8,5	1,0	8,5	4	183	4	94	7	132	410	3 481	33	280
		Löylyhuone, uusi	6,0	1,0	6	4	251	4	94	7	132	477	2 862	159	956

Tilaluettelo			Seinäpinnat				Kattopinta		Lattiapint		Pinnat	Kalusteet			
Osa	HNro	Tila/Toiminta	m2/tila	lk	m²	lk	€/m2	lk	€/m2	lk	€/m2	€/m2	€	€/m2	€
		Wc-huone, inva, uusi	5,5	1,0	5,5	4	351	4	94	7	132	577	3 174	157	864
		Wc-huone	1,5	2,0	3	4	505	4	94	7	132	731	2 192	184	551
		Siivouskomero, uusi	2,5	1,0	2,5	3	277	2	12	7	132	421	1 052	86	216
		Kerhotila	19,0	1,0	19	2	29	3	73	4	51	153	2 905	79	1 504
		Talopesula	28,0	1,0	28	4	111	3	73	7	132	315	8 831	50	1 395
		Matonpesu	7,0	1,0	7	2	49	3	73	7	132	253	1 769	79	551
		Tekniikka, spk	15,5	1,0	15,5	2	39	2	12	3	35	86	1 338		
		Tekniikkakomero	1,0	2,0	2	2	127	2	12	3	39	179	358		
k		Porrashuone	15,0	1,0	15	2	37	2	12	2	19	68	1 022		
k		Käytävä / sulku	5,0	1,0	5	2	73	2	12	2	19	104	520		
1		Porrashuone + hissiet.	15,3	2,0	30,6	3	111	3	64	5	72	247	7 548	17	510
1		Käytävä /porrashuone	5,0	2,0	10	2	65	3	64	5	73	203	2 027	8	76
1		Käytävä	5,5	2,0	11	2	72	3	64	5	74	210	2 308	7	76
2-4		Käytävä /porrashuone	5,0	6,0	30	2	65	3	64	4	53	182	5 459	8	227
2-4		Porrashuone	15,0	6,0	90	2	38	2	30	4	51	120	10 812		
		1 h + k	34,5	2,0	69	2	43	2	12	3	47	102	7 032	90	6 237
		1 h + k ransk	35,0	2,0	70	2	43	2	12	3	47	102	7 153	79	5 552
		2 h + k	54,5	2,0	109	2	44	2	12	3	47	103	11 209	71	7 731
		3 h + k	60,0	2,0	120	2	43	2	12	3	47	102	12 239	64	7 655
		3 h + k	73,5	4,0	294	2	41	2	12	3	47	100	29 329	73	21 437
		Käytävä /porrashuone	5,0	4,0	20	2	68	3	64	4	53	185	3 696	7	137
		Porrashuone	16,0	4,0	64	2	36	2	30	4	51	118	7 540		
*		Porras, IVKH	2,5	1,0	2,5	2	88	2	12	4	54	154	386		
*		Ilmanvaihto	34,5	1,0	34,5	1	29	1	20	6	59	108	3 724		
*		Tekniikka, IV-kone	1,0	2,0	2	1		1		6					
Tilat yhteensä			28,0	84,0	2350,3							133	313 322	66	154 626

Tilaluettelo						Seinäpinnat		Kattopinta		Lattiapint		Pinnat		Kalusteet		
Osa	HNro	Tila/Toiminta	m2/tila	lkm	m²	lk	€/m2	lk	€/m2	lk	€/m2	€/m2	€/m2	€	€/m2	€
		Ei kantavat rakenteet			104											
		Huoneistoala (m2)			2 454											
		Kantavat ja osastoivat rakenteet			85											
		Ulkoseinät			292											
		Bruttoala (brm2)			2 832											
		Tavoitebruttoala (brm2)			2 725											
		Bruttoala ylittää tavoitebruttoalan			107											

Hiilijalanjälkiraportti

Karviaistie 12

Laatijat: Anna Malin, Rami Fincke

Laadunvarmistus: Tiina Pekonen

Päivämäärä: 21.12.2021

Työn tavoite ja yhteenveto

Työn tarkoituksena oli määrittää Helsingin kaupungin asuntotuotannon omistaman kohteen muutos- ja korjaustöiden hiilijalanjälki ja hiilikädenjälki. Lisäksi verrataan aiemmin tehtyä hiilijalanjälkilaskelmaa nyt saatuihin tuloksiin.

Hiilijalanjälkilaskelma laadittiin Ympäristöministeriön Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmällä (2019). Laskelmissa tarkasteltiin Karviaistie 12 –kohteen rakennusta 3.

Laskelman perusteella hankkeen E-luku peruskorjauksen jälkeen on 82 kWh/m²,a ja peruskorjaukseen jälkeen 100 m² aurinkopaneeleilla 75 kWh/m²,a. Laskelman perusteella elinkaaren hiilijalanjälki rakennukselle 3 on 50 vuoden tarkastelujaksolla noin 11,9 kg CO₂e/m²/a. Hankkeen hiilikädenjälki rakennukselle 3 on 50 vuoden tarkastelujaksolla noin -2,2 kg CO₂e/m²/a.

Sisällysluettelo

- 1 Rakennuksen perustiedot
- 2 Hiilijalanjälkilaskentamenetelmä ja lähtötiedot
- 3 Hiilijalanjälkilaskennan tulokset
- 4 Liitteet:
 - Liite 1. Hiilijalanjälkilaskelman laatija ja käytetyt tiedot
 - Liite 2. Hiilijalanjälkilaskelman tulokset
 - Liite 3. Hiilijalanjälkilaskelman lähtötiedot
 - Liite 4. Käytetyt EPD-tuotteet hiilijalanjälkilaskennassa
 - Liite 5. E-lukulaskennan lähtötiedot

1. Rakennusten perustiedot

Taulukko 1: Kohdetiedot

Rakennuskohteen tiedot	
Osoite	Karviaistie 12, 00700 Helsinki
Rakennustyyppi	Asuinrakennus
Rakennuksen valmistumisvuosi	1977 ja peruskorjaus 2022
Pinta-ala (lämmitetty nettoala)	2273 n-m ² (tarkasteltu vain rakennusta 3).
Kerrosten lukumäärä	6 1977 rakennettu asuinrakennus: 4 kerrosta 2022 lisätyt kerrokset: 2 kerrosta
Pääasiallinen runkomateriaali	Teräsbetoni ja puu
E-luku	75 kWh/m ² /a

2.

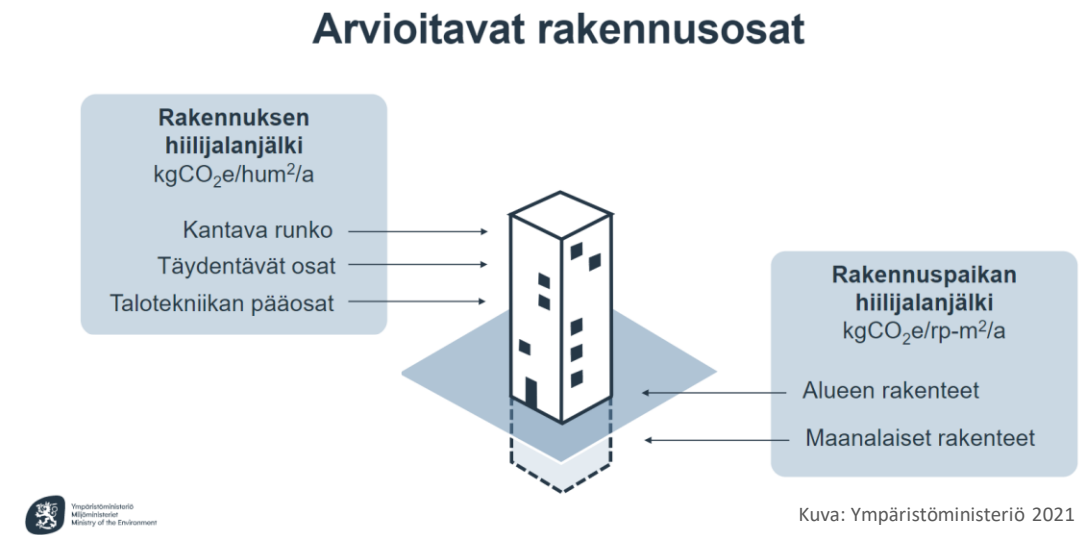
Hiilijalanjälkilaskentamenetelmä ja lähtötiedot



2.1 Laskentamenetelmä

- Arviointi suoritettiin Ympäristöministeriön Rakennuksen vähähiilisyyden kansallisen arviointimenetelmän asetusluonnosversion (2019) mukaisesti.
- Laskennassa huomioitiin rakennuksen **elinkaaren vaiheet** asetusluonnoksen ja EN 15978 standardin mukaisesti. Arviointimenetelmä sisältää laskennat seuraaville:
 - **Elinkaaren hiilijalanjälki:** Rakennuksen elinkaaren aikana syntyvät kasvihuone-kaasupäästöt CO₂- ekvivalentteina
 - **Hiilikädenjälki:** Ilmastohyödyt, joita ei olisi syntynyt ilman rakennushanketta
- Rakennus- ja rakennuspaikalle laadittiin yhteinen arviointi YM:n hiilijalanjälkilaskentamenetelmän versio (2019:22) mukaisesti. YM2021 menetelmäversion mukaan tulokset raportoitaisiin erikseen.
- Arviointijakson pituutena käytetään asetusluonnoksen mukaisesti 50 vuotta.
- Tuloksena saadaan rakennuksen elinkaaren hiilijalanjälki ja kädenjälki lämmitettyä nettoalaa ja arviointijakson pituutta kohden eli kgCO₂e/n-m²/vuosi.

Kuva 1. Laskennassa arvioitavat rakennusosat ja elinkaaren vaiheet



2.2. Laskennan lähtötiedot

Rakennustuotteiden ja –materiaalien hiilijalanjälki

A1-3 Tuotevaihe

Rakennustuotteiden päästötiedot perustuvat tyypilliseen tietoon Suomen olosuhteissa, jonka määrittämisessä on hyödynnetty 1.3.2021 koekäyttöön julkaistua Suomen Ympäristökeskuksen rakentamisen päästötietokantaa. Kansallinen päästötietokanta liittyy vähähiilisen rakentamisen säädösohjauksen kehitykseen. Ilmastaselvityksen laadinnassa tullaan tulevaisuudessa hyödyntämään kansallista päästötietokantaa, joka sisältää geneeristä, Suomen markkinaa edustavaa päästötietoa rakennustuotteille, rakentamisen toiminnoille, energialle ja käyttöikäoletuksille. Rakennustuotteiden ja –materiaalien päästöarvoihin on lisätty +20 % konservatiivisuuserroin. Geneeristä, konservatiivista tietoa on tarkoitus tulevaisuudessa hyödyntää silloin, kun tuotekohtaista ympäristöseloste (Environmental product declaration, EPD) tietoa ei ole saatavilla. Lisäksi on käytetty laskentaohjelman yleisiä päästötietoja. Laskennassa on huomioitu rakentamisen materiaalihukka SYKE:n oletushukkaprosenttien mukaisesti. **Peruskorjaus- ja laajennuskohteen laskelmassa huomioidaan ainoastaan uudet rakennusmateriaalit.**

Taulukko 2a: Laskennassa huomioitujen rakennusosien, määrät arvioitu tarveselvitys/hankesuunnitteluaineiston perusteella

Rakennusosa / toiminto	Arvioitavat rakennusosat /toiminnot (T=laskennassa käytetty taulukkoarvoa, YM 2021)	Huomioitu laskennassa	Huomioita laskennasta ja rajauksista
Tontti	Maatyöt	-	
	Tuennat ja vahvistukset	-	
	Päällysteet	-	
	Alueen varusteet	-	
	Ulkopuoliset rakenteet tontilla	-	
Kantavat rakenteet	Perustukset	✓	Uusi pilariperustus.
	Alapohjat	-	
	Runkorakenteet	✓	Uudet liimapuupilarit ja betonipalkki. Uuden kerroksen väli- ja yläpohjat.
	Julkisivut, ovet ja ikkunat	✓	5-6.kerrosten uudet rakenteet. Koko rakennuksen ulkokuori, ikkunat ja eristeet uusitaan. Ulkoseinäksi tulee puupaneeli.
	Ulkotasot	✓	Parvekelasitus.
	Kattorakenteet	✓	Uusi vesikatto.

2.2. Laskennan lähtötiedot

Rakennustuotteiden ja –materiaalien hiilijalanjälki

Taulukko 2b: Laskennassa huomioitavat rakennusosat ja toiminnot määrät arvioitu tarveselvitys/hankesuunnitteluaineiston perusteella.

Rakennusosa / toiminto	YM arvioitavat rakennusosat /toiminnot (T=laskennassa käytetty taulukkoarvoa, YM 2021)	Huomioitu laskennassa	Huomioita laskennasta ja rajouksista
Täydentävät rakenteet	Väliseinät Väliovet ja erityisovet Portaat Pintarakenteet (lattiat, sisäkatto ja seinät) Vakiokiintokalusteet Hormit ja tulisijat Tilaelementit	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	Uudet väliseinät kahteen ylimmäiseen uuteen kerrokseen. 1.-4.kerrokseen uusitaan väliovet ja parvekeovet. 5.-6.kerrokseen uudet väliovet, parvekeovet ja ulko-ovet. Uudet portaat kerrokseen 5 ja 6. Vanhojen kerroksien pintamateriaalien uusiminen ja lisäkerrokseen rakentaminen/asentaminen. Kiintokalusteet uusitaan koko kohteen osalta. Vanhoihin kerrokseen hormivaraus 0,5 m2/asunto ja uusissa kerroksissa 1,2 m2/asunto. Uudet märkätilaelementit kylpyhuoneiden väliseiniksi.
Talotekniikka	Lämmitysjärjestelmät (T) Vesi- ja viemärijärjestelmät (T) Ilmastointijärjestelmät (T) Jäähdytysjärjestelmät (T) Sprinklerit (T) Sähköjärjestelmät (T) Hissit	✓ ✓ ✓ ✓ - ✓ ✓	Talotekniikan laskennassa käytetty SYKE-päästötietokannan oletusarvoja. Vanha osa: Rakennuksen IV-, lämmitys-, vesi- ja viemärijärjestelmät uusitaan suurilta osin. Uusi osa: Uusitaan koko talotekniikka Katon toiselle lappeelle tulee aurinkopaneeleita. Huomioitu 250 m2 paneelimäärällä. Lisätään kaksi uutta hissiä rakennuksen julkisivuun.
Kuljetus työmaalle (A4)	Rakennustuotteiden kuljetus työmaalle (T)	✓	Huomioitu oletusarvojen mukaisesti (Ympäristöministeriö 2019/Syke rakentamisen päästötietokanta).
Työmaa (A5)	Työmaalla kulutettu energia (T)	✓	Huomioitu oletusarvojen mukaisesti (Ympäristöministeriö 2019/Syke rakentamisen päästötietokanta).

2.2. Laskennan rajausta ja lähtötiedot

Laskentaraajaukset ja oletukset elinkaaren vaiheittain

A4 Kuljetukset työmaalle:

Kuljetukset tehtaalta työmaalle (A4) arvioitiin YM 2019 hiilijalanjälkilaskentaohjeen oletusarvoilla.

A5 Työmaan energiankäyttö:

Työmaatoiminnot arvioitiin YM 2019 hiilijalanjälkilaskentaohjeen oletusarvoilla.

B4 Osien vaihdot:

Rakennusosien vaihdot elinkaaren aikana on huomioitu SYKE 2021 päästötietokannan oletusvaihtoväleillä.

C1-4 Elinkaaren loppu:

Hiilijalanjälki elinkaaren lopussa on arvioitiin YM 2019 hiilijalanjälkilaskentaohjeen oletusarvoilla.

Moduuli D:

Elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset muodostuvat niistä ilmastohyödyistä, joita ei voida kohdistaa muihin elinkaaren vaiheisiin A-C. Tämä osuus on arvioitu EU Level(s) hiilijalanjälkilaskentamenetelmän perusteella. Betonin karbonatisoituminen on jätetty huomiotta.

2.2. Laskennan lähtötiedot

Energian hiilijalanjälki

B6 Käytönajan energiankulutus

Ympäristöministeriön arviointimenetelmän mukaisesti käytönajan energiankulutuksina käytetään laskennallisia ostoenergiankulutuksia. Sähkön ja kaukolämmön ominaispäästökertoimina käytettiin SYKE Rakentamisen päästötietokannan mukaisia päästökertoimia, jotka ottavat huomioon tulevaisuuden energiamuotojen ja päästöjen kehityksen vuosina 2022-2072. Lämmitystarpeesta 52% tuotetaan maalämmöllä ja loput kaukolämmöllä. Verkkosähkö sisältää maalämpöpumpun sähkönkulutuksen. Lisäksi sähkönkulutuksessa on huomioitu aurinkosähkön hyödyntäminen (100 m² paneelipinta-ala). Yhteenveto rakennuksen energiankulutustiedoista on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3: Yhteenveto energiatiedoista peruskorjauksen jälkeen. Ominaispäästökerroin kuvaa keskimääräistä energiamuodon päästökerrointa tarkastelujaksolla 50 vuotta.

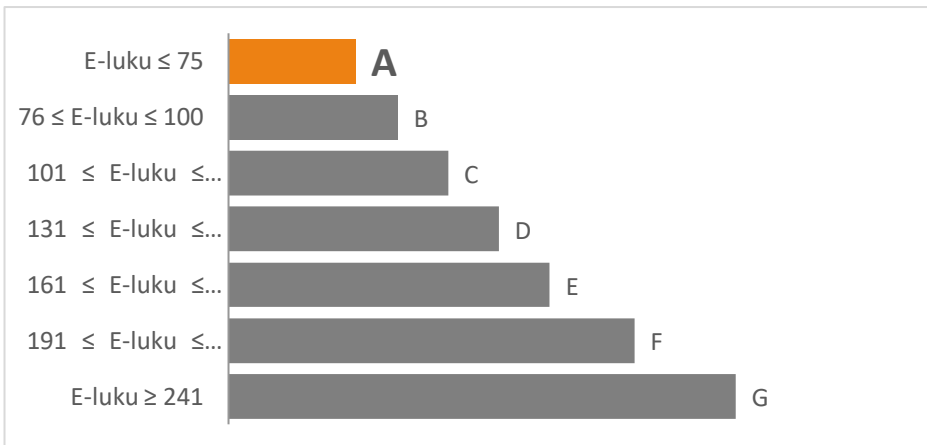
Energiamuoto	Kulutus kWh /a	Ominaispäästökerroin ¹ kg CO ₂ e/kWh
Verkkosähkö	97 240	0,0591
Kaukolämpö	98 283	0,0689

2.2. Laskennan lähtötiedot

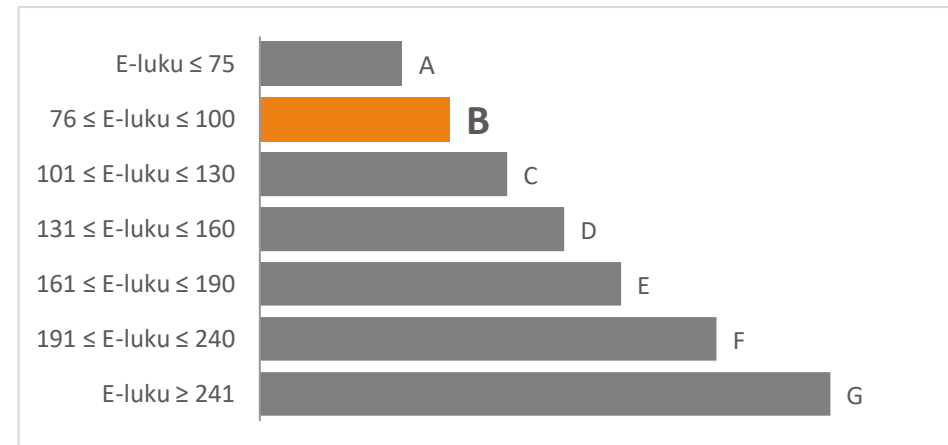
Laskettu E-luku

Rakennuksen (talo 3) laskettu E-luku (2018) on $75 \text{ kWh}_E/\text{m}^2, \text{a}$. Rakennus kuuluu käyttötarkoituusluokkaan 2 asuinkerrostalot, jolle A-luokan raja-arvo on $75 \text{ kWh}_E/\text{m}^2, \text{a}$ ja B-luokan raja-arvo $100 \text{ kWh}_E/\text{m}^2$. Laskennassa on huomioitu maalämpöjärjestelmän energianpeittoasteena 52 % (160 kW-järjestelmä). Lisäksi vesikatolle asennettavan aurinkopaneelijärjestelmän pinta-alana on käytetty alustava arviona 100 m^2 . Aurinkosähköä hyödynnetään E-lukulaskennassa kiinteistösähköön kuten ilmanvaihtokoneiden puhallinsähköön, lämpöpumppujärjestelmän sähkönkulutukseen sekä LVI-pumppuihin. Aurinkopaneelijärjestelmän vaikutus E-lukuun on $-7 \text{ kWh}_E/\text{m}^2$, kun huomioidaan myös maalämpöjärjestelmän sähkönkulutus. Valaistustehona on käytetty arviota $7 \text{ W}/\text{m}^2$.

Mikäli energiantuotantomuoto on pelkkä kaukolämpö, on laskettu E-luku (2018) tällöin $86 \text{ kWh}_E/\text{m}^2, \text{a}$. Kaukolämpötapauksessa ilmanvaihtokoneissa ei ole maalämpötapauksen tavoin tuloilman jäähdytystä, ja aurinkopaneelikentän koko on pienempi (arvio 60 m^2) pienemmästä sähkökuormasta johtuen.



Kuva 2: Rakennuksen (talo 3) energiatehokkuusluokka peruskorjauksen jälkeen, kun energiantuotantojärjestelmänä on **maalämpö**.

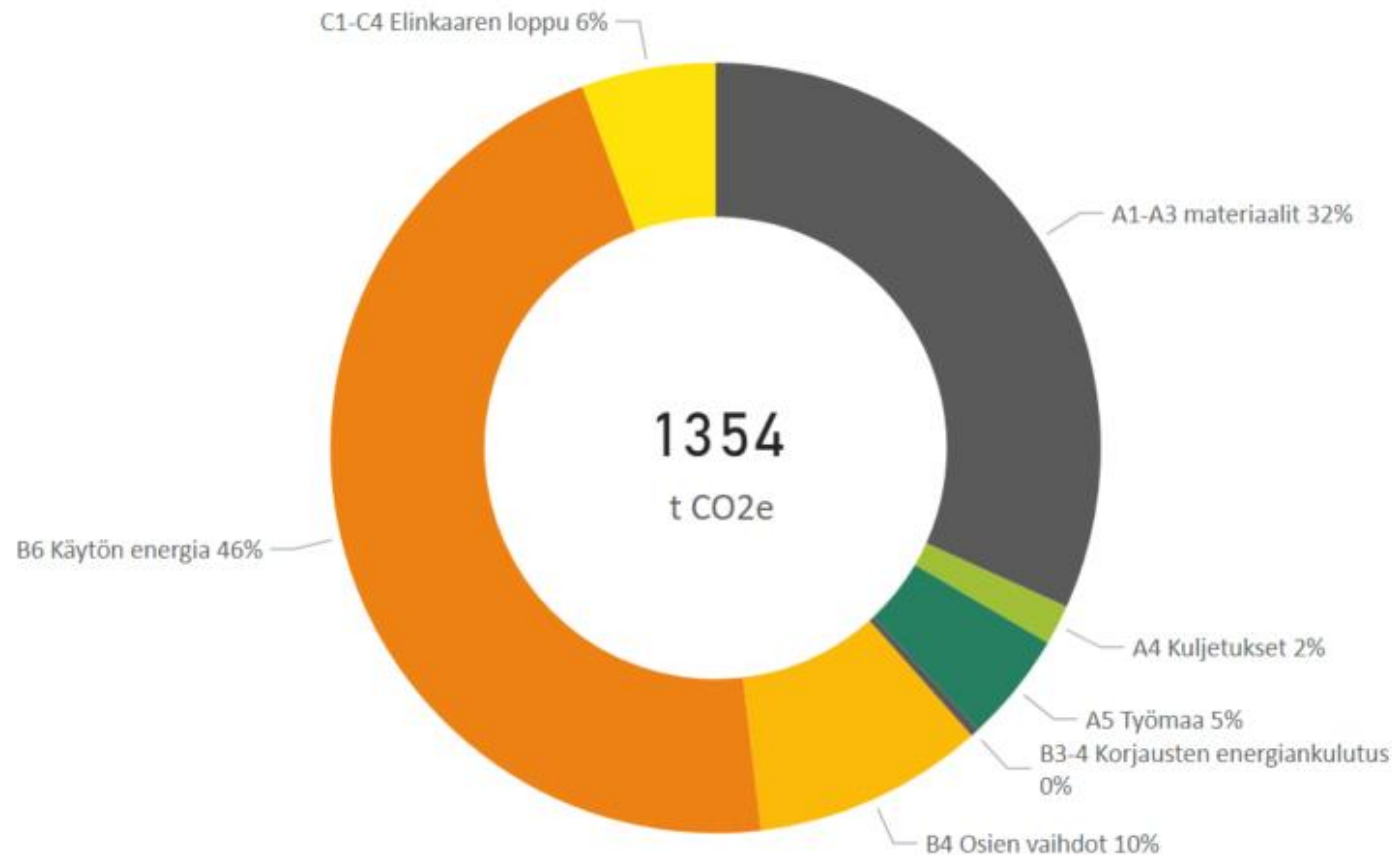


Kuva 3: Rakennuksen (talo 3) energiatehokkuusluokka peruskorjauksen jälkeen, kun energiantuotantojärjestelmänä on **kaukolämpö**.

3. Hiilijalanjälkilaskennan päätulokset



3.1. Laskennan tulokset



Kuva 4. Elinkaaren hiilijalanjälkilaskennan tulos elinkaaren vaiheittain.

Hankkeen hiilijalanjälki

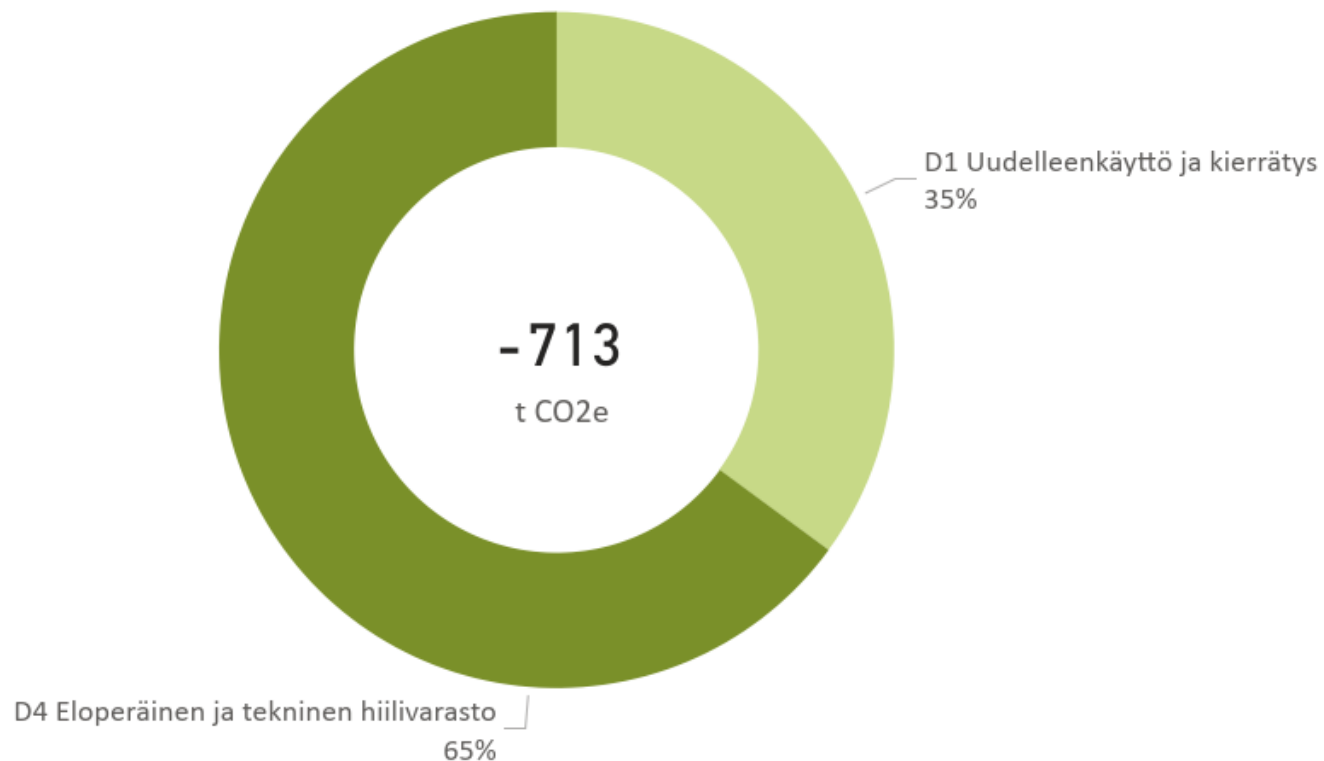
11,9

kg CO₂e/m²/a



- Arviointijakson pituutena käytettiin YM arviointimenetelmän mukaisesti 50 vuotta. Peruskorjaushankkeen elinkaaren kokonaishiilijalanjälki on **11,9 kg CO₂e/m²/a**
- Suurimmat päästöt muodostuvat rakennuksen käyttövaiheen aikana energiankulutuksesta (46 %) ja rakennustuotteista ja -materiaaleista (32%) sekä osien vaihdosta (10%). Peruskorjauksen rakennusmateriaalien hankinnan päästöt ovat uudisrakennusta pienemmät, sillä arvioinnissa huomioidaan vain uusien rakennusmateriaalien päästöt. Osien vaihdossa huomioidaan uusien materiaalien ja laitteiden vaihdot rakennuksen elinkaaren aikana.
- Elinkaaren lopusta sekä materiaalien kuljetuksista ja rakennustyömaan toiminnoista aiheutuu noin 13 % kokonaispäästöistä.

3.2 Hiilikädenjälki



Kuva 5. Hiilikädenjälkilaskennan tulos ja jakautuminen (Moduuli D)

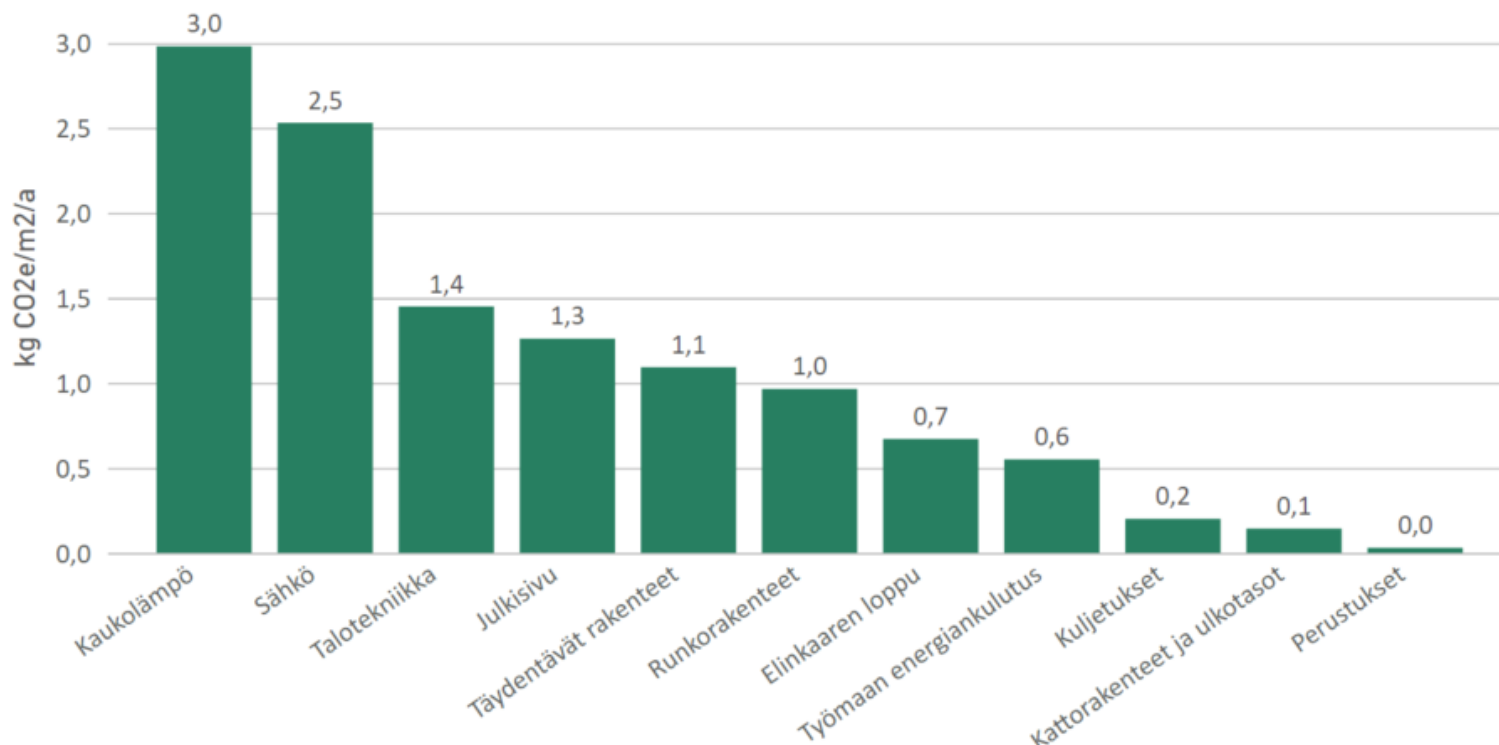
Hankkeen hiilikädenjälki

-2,2
kg CO₂e/m²/a



- Oheinen kuvaaja esittää tulokset rakennuksen elinkaaren hiilikädenjäljestä, eli positiivista ilmastovaikutuksista, joita ei olisi syntynyt ilman peruskorjaushanketta. Tulos on **-2,2 kg CO₂e/m²/a**.
- Hiilikädenjälki kattaa uudelleenkäytöstä sekä kierrätyksestä saatavat hyödyt elinkaaren lopussa, sekä biogeenisen hiilivaraston. Biogeenisellä hiilivarastolla tarkoitetaan biopohjaisiin materiaaleihin niiden kasvun aikana varastoituvaa hiilidioksidia.
- Sementtipohjaisten tuotteiden karbonatisoitumista ei ole huomioitu laskelmassa.

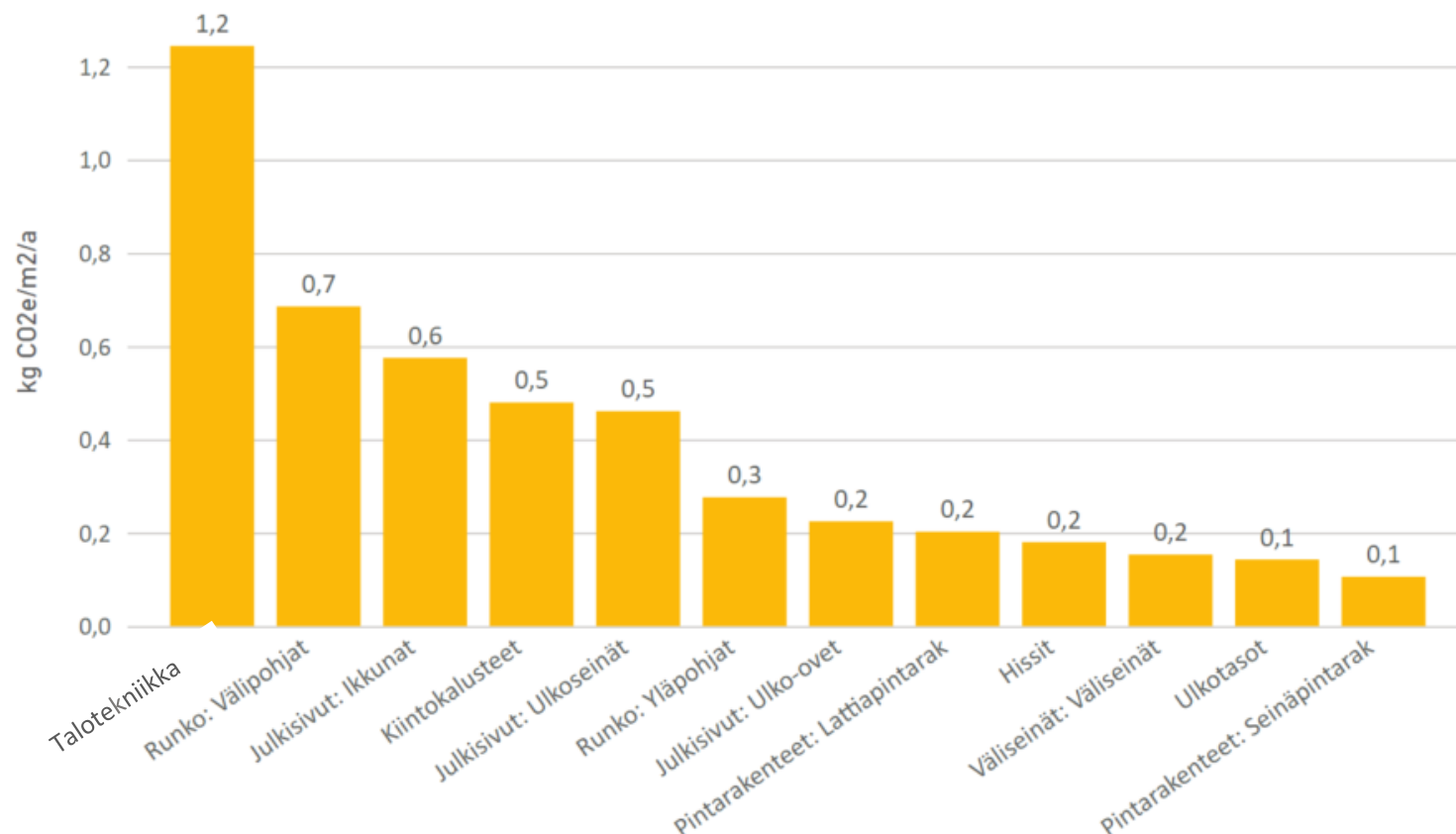
3.3 Tulokset pääryhmittäin



Kuva 6. Elinkaaren hiilijalanjälkitulokset esitettynä pääryhmien mukaisesti

- Suurin osa päästöistä syntyy sähkön ja lämmön kulutuksesta käyttövaiheen aikana. Kolmanneksi eniten päästöjä peruskorjauksessa muodostuu talotekniikasta. Lisäksi runkorakenteilla, julkisivun uudistamisella sekä täydentävillä rakenteilla on merkittävä vaikutus hiilijalanjälkeen. Täydentäviin rakenteisiin kuuluvat kevyet rakenteet, kuten väliseinät ja tilanjako-osat.
- Talotekniikka:** päästöt sisältävät sekä valmistuksen että osien vaihtojen päästöt, mutta vanhan osan osalta ne on kohdistettu tuotevaiheeseen, sillä hiilijalanjälki on laskettu SYKE -tietokannan oletusarvolla, jonka perusteella ei voida erotella eri osille elinkaaren aikaisia vaihtovälejä. Myös uuden osan taloteknisten laitteiden uusiminen on huomioitu (jäähdytyslaitteiden, IV-koneiden ja sähköpääkeskuksen uusiminen).
- Elinkaaren loppu:** Sisältää purkutyömaan toiminnot, jätteen kuljetukset sekä käsittelyn ja loppusijoituksen. Huomioitu sekä arvio peruskorjauksessa säilytettävien materiaalien purkamiseen, että peruskorjauksessa käytettävät uudet rakennusmateriaalit.
- Työmaan energiankulutus:** YM 2019 hiilijalanjälkilaskentaohjeen oletusarvoilla arvioitu työmaatoimintojen energiankulutus.

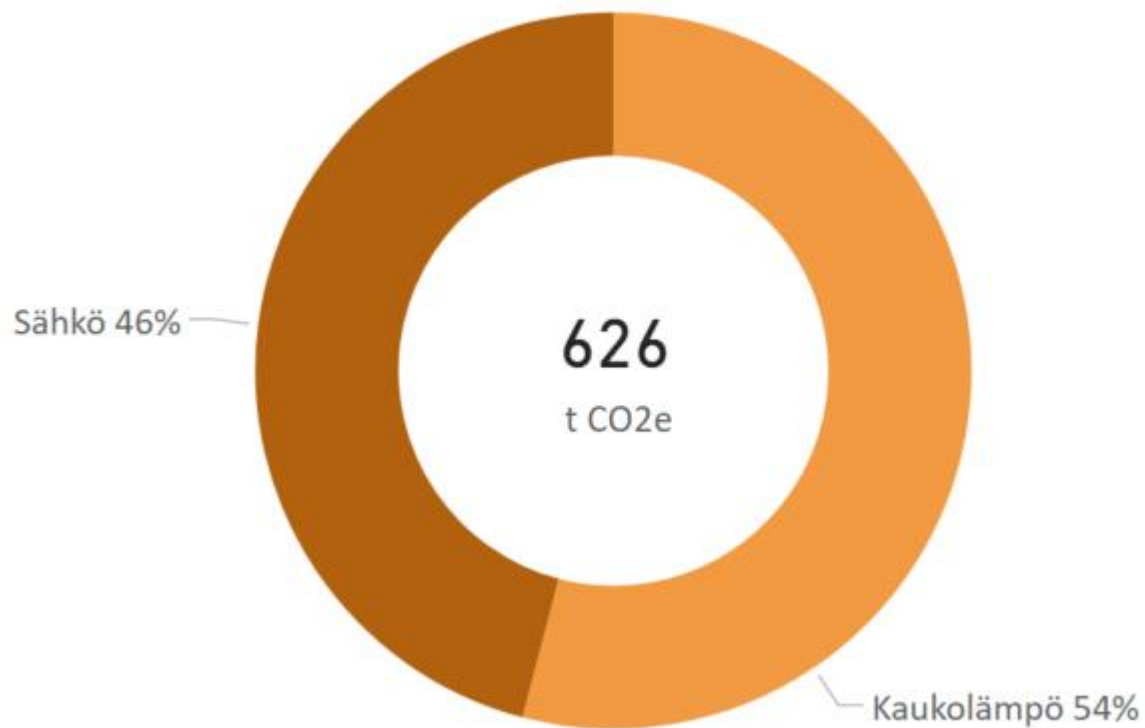
3.4 Rakennusmateriaalien hiilijalanjälki



Kuva 7. Elinkaaren hiilijalanjälki tulokset rakennusosanimikkeittäin

- Ohessa on esitetty merkittävimmin hiilijalanjälkeen vaikuttavat rakennusmateriaalit. Kuvaajaan sisältyvät rakennusmateriaalien hankinta, työmaan aikainen materiaalihukka sekä osien vaihdot elinkaaren aikana.
- Peruskorjauksessa huomattavasti eniten päästöjä syntyy talotekniikan uusimisesta. Kuvaajassa on huomioitu sekä peruskorjauksen aikana että myöhemmin rakennuksen elinkaaren aikana uusittavat ja vaihdettavat talotekniset laitteet.
- Toiseksi eniten päästöjä syntyy uusien kerrosten välipohjista sekä ikkunoiden ja kiintokalusteiden uusimisesta. Peruskorjaushankkeen hiilijalanjälkeen vaikuttaa myös ulkoseinien uusiminen ja uusi yläpohjarakenne.
- **Eloperäinen hiilivarasto:** Kuvassa ei ole esitetty eloperäisen hiilen sitoutumista tuotevaiheessa eikä vapautumista elinkaaren lopussa.
- **Elinkaaren loppu:** Kuvassa ei ole esitetty materiaalien purkamisesta ja jätteenkäsittelystä aiheutuvia päästöjä elinkaaren lopussa.

3.5 Energiankäytön hiilijalanjälki



Kuva 8. Energiankäytön hiilijalanjälki

Energiankäytön hiilijalanjälki

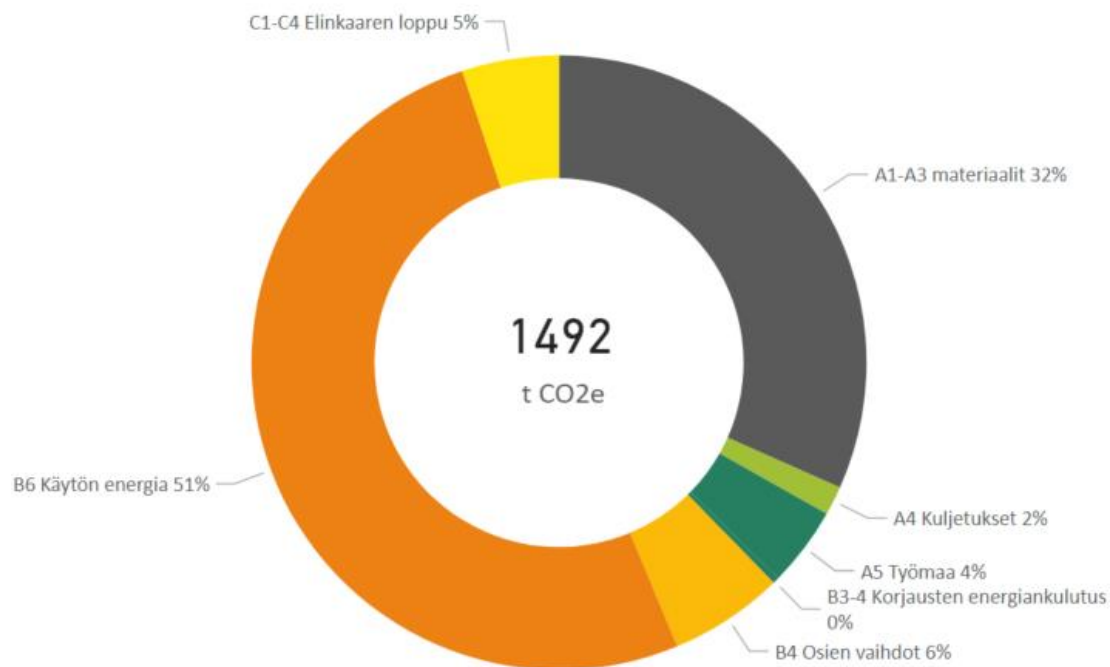
5,5

kg CO₂e/m²/a



- Energiankäytön hiilijalanjälki muodostaa 46% peruskorjaushankkeen elinkaaren aikaisista päästöistä. Energiankäytön hiilijalanjäljessä on huomioitu maalämpö ja aurinkopaneelit (100 m²), jotka pienentävät ostolämmön- ja sähkön tarvetta rakennuksessa.
- Energiankäytön hiilijalanjälki on laskettu käyttäen SYKE Rakentamisen päästötietokannan mukaisia päästökertoimia, jotka ottavat huomioon tulevaisuuden energiamuotojen ja päästöjen kehityksen vuosina 2022-2072 :
 - Sähkö: 0,0591 kg CO₂e/kWh
 - Kaukolämpö ja -kylmä: 0,0689 kg CO₂e/kWh

3.6 Vertailu aiempaan laskelmaan



Hankkeen hiilijalanjälki

13,1
kg CO2e/m2/a

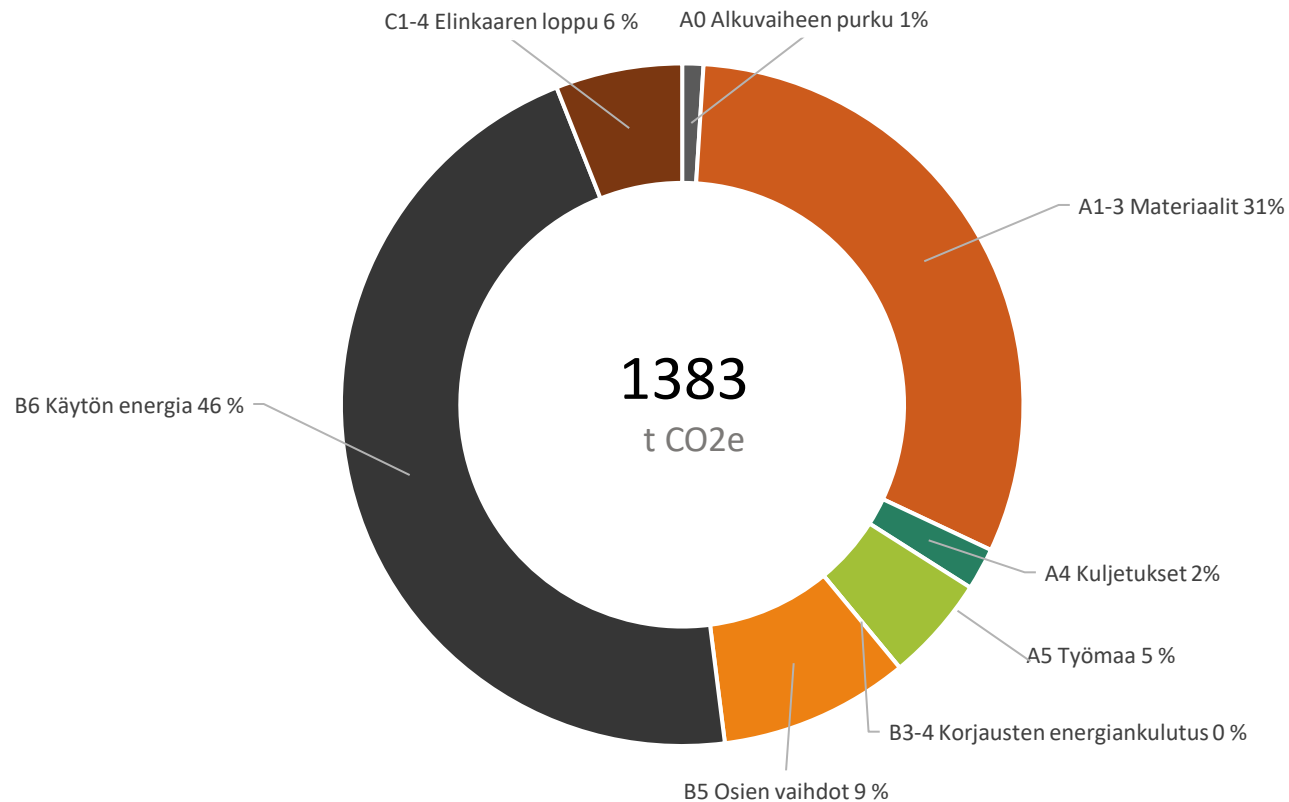
Hankkeen hiilikädenjälki

-3,0
kg CO2e/m2/a

- Aiemman laskelman mukaan hiilijalanjälki on n. 13,1 kgCO2/m2/a.
- Tarkastelussa aiemmin tehtyä lisäkerrosten hiilijalanjälkilaskelmaa on täydennetty tämän hetkisten suunnitelmien perusteella, jotta laskelman laajuus vastaisi YM2019 hiilijalanjälkilaskentamenetelmän vaatimuksia.
- Arvion perusteella peruskorjaushankkeen koko elinkaaren hiilijalanjälki 50 vuoden tarkastelujaksolla on hieman pienempi kuin aiemmin tarkastellussa laskelmassa.
- Eroja syntyy materiaalivalinnoista. Uudessa laskelmassa on tarkennettu välipohja-, yläpohja- ja vesikattomateriaaleja tämän hetkisten suunnitelmien mukaiseksi. Varsinkin välipohjassa oli eroja verrattuna aiempaan tarkasteluun. Tämän hetkisen suunnitelman mukaan uusien kerrosten välipohjat ovat huomattavasti paksumpia kuin aikaisemmassa vaiheessa on laskettu. Uuteen laskelmaan on myös huomioitu aurinkopaneelit, jotka laskivat käyttöenergian määrää. Käyttöenergian hiilijalanjäljen osuus laski 4 %.

Kuva 9. Elinkaaren hiilijalanjälki: aiemmin tehty laskenta kohteen hiilijalanjäljestä

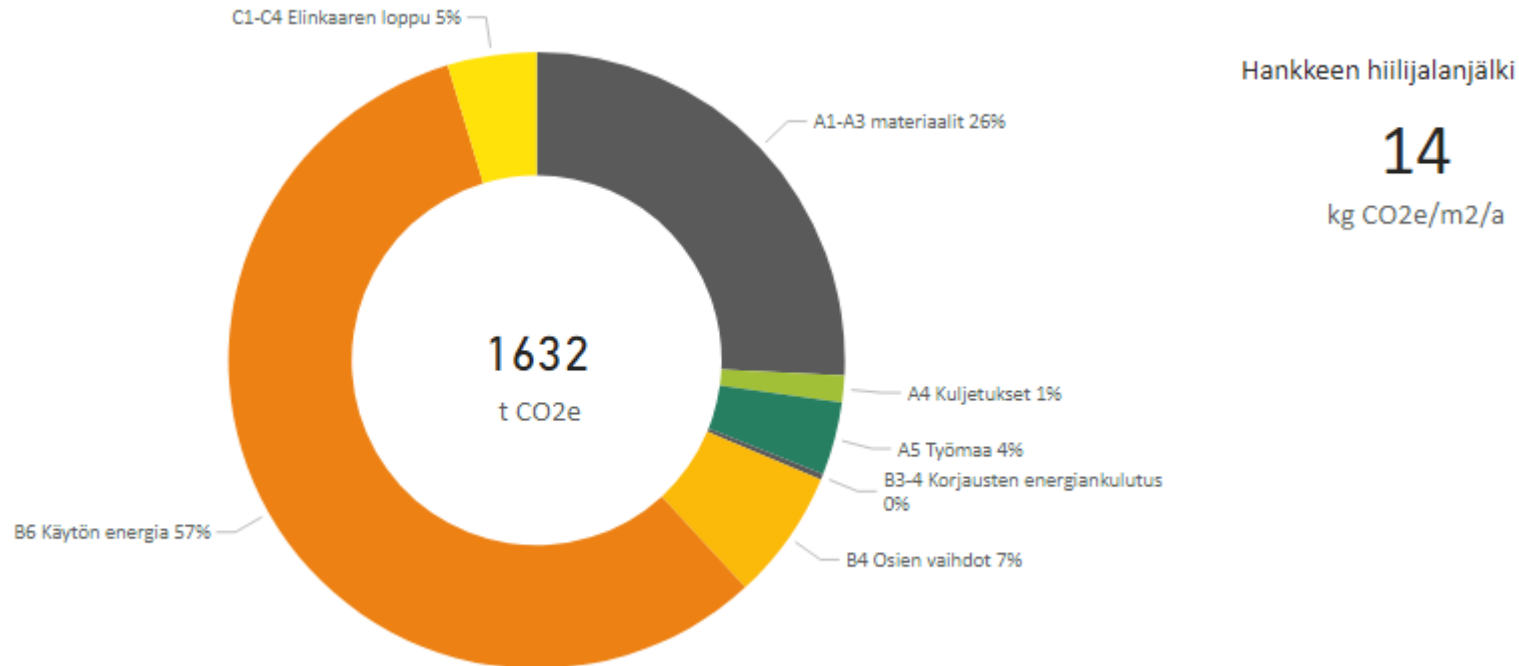
3.7 Rakennusvaiheen alussa purettavien materiaalien vaikutus hiilijalanjälkeen



- Kohteen uusittavien materiaalien poisto aiheuttaa noin 1 % kokonaispäästöistä. Näiden materiaalien päästöt ovat 14 tonnia. Rakennuksesta puretaan esimerkiksi betonielementtijulkisivu ja ikkunat.

Kuva 10. Elinkaaren hiilijalanjälki: Hiilijalanjälki rakennusvaiheen alussa purettavien materiaalien kanssa

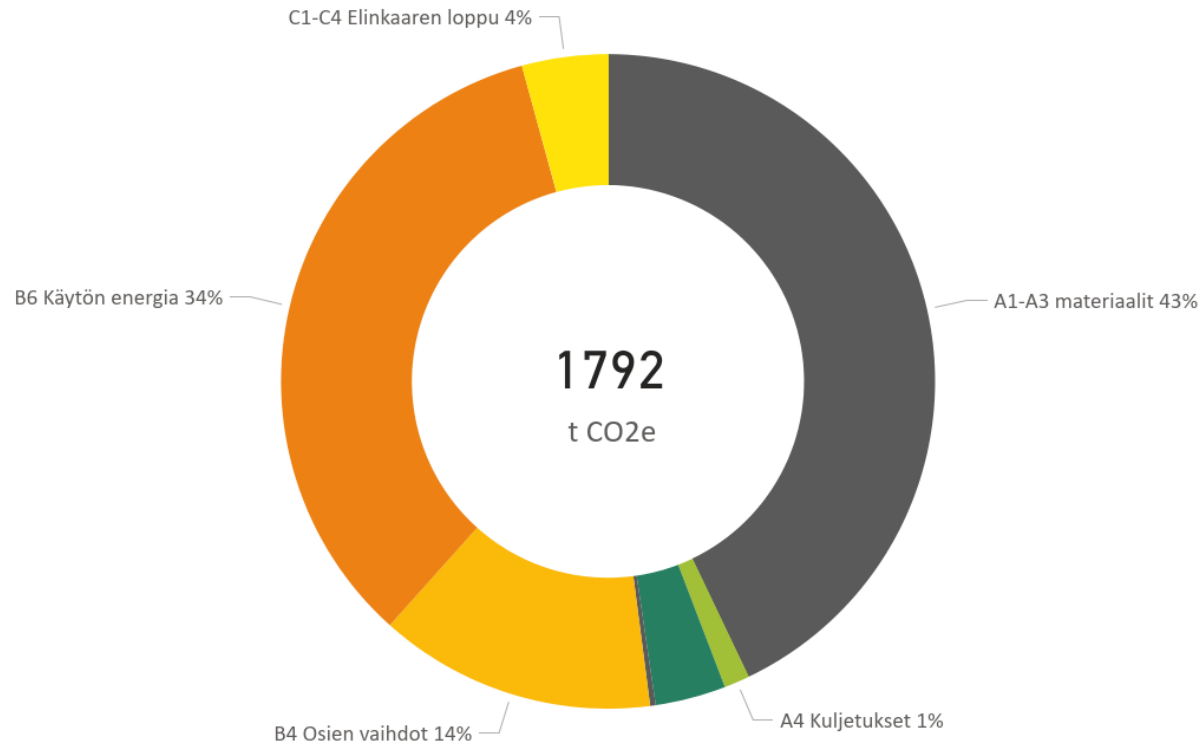
3.8 Vertailu – kaukolämpö 100 %



- Hiilijalanjälki on n. 14 kgCO2/m2/a, kun lämmitysmuotona kaukolämpö.
- Käytön energia nousee 10 %, kun maalämpö jätetään pois.
- Tämä nostaa myös rakennuksen hiilijalanjälkeä 2 kgCO2/m2/a.

Kuva 11. Elinkaaren hiilijalanjälki: Peruskorjaus, jossa lämmitystarpeena kaukolämpö

3.9 Vertailu uudisrakennukseen



Hankkeen hiilijalanjälki

16
kg CO₂e/m²/a

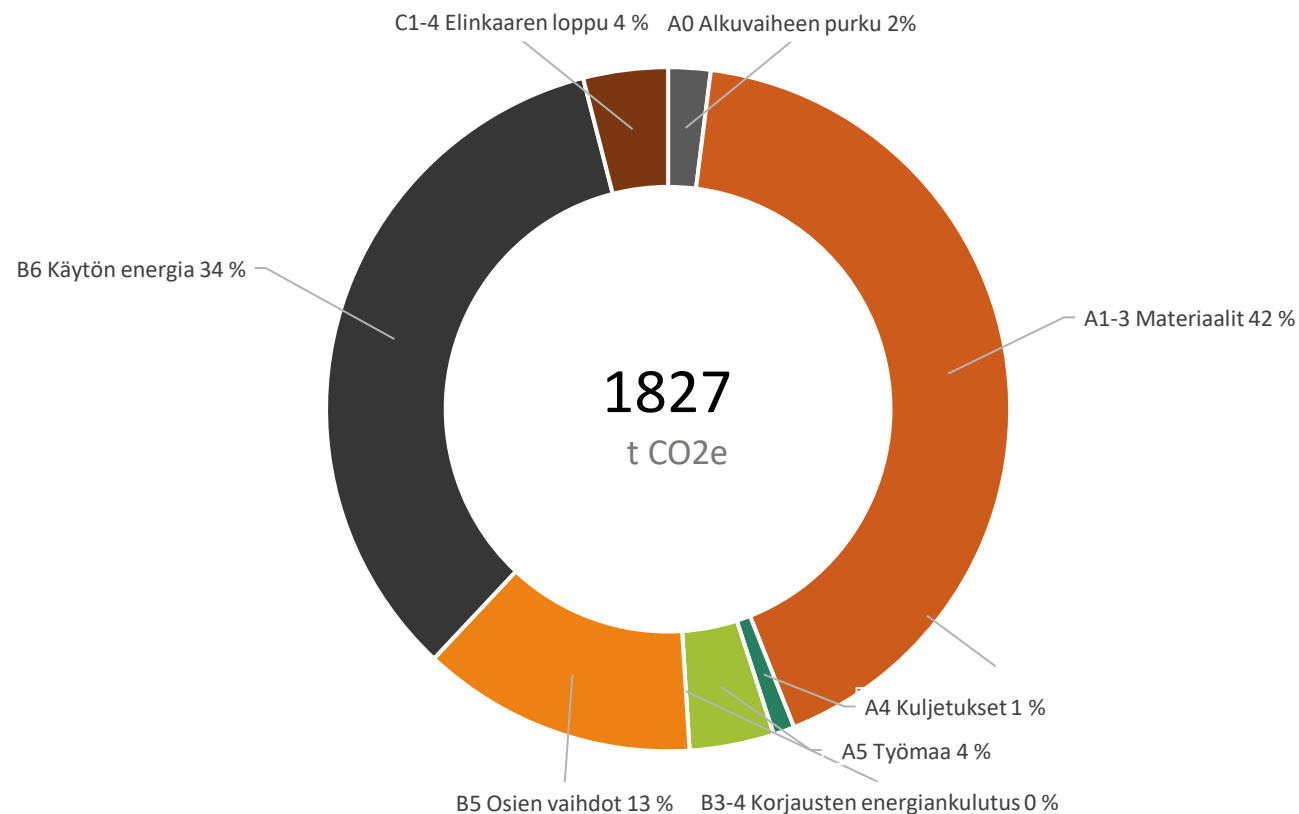
Hankkeen hiilikädenjälki

-1,9
kg CO₂e/m²/a

- Vastaavan uudisrakennuksen hiilijalanjälki on n. 16 kgCO₂/m²/a.
- Tarkastelu on tehty Swecon tekemän uudisrakennuksen pohjalta. Tarkastelussa hiilijalanjälkilaskelmaa on täydennetty tämän hetkisten suunnitelmien perusteella, jotta laskelman laajuus vastaisi YM2019 hiilijalanjälkilaskentamenetelmän vaatimuksia.
- Laskelmissa energiankulutukselle on käytetty referenssitietoa, joka vastaa tilaajan e-lukutavoitetta uudisrakennukselle (75).
- Arvion perusteella peruskorjaushankkeen koko elinkaaren hiilijalanjälki 50 vuoden tarkastelujaksolla on pienempi kuin vastaavan uudisrakennuksen.
- Eroja on esimerkiksi käyttöenergian hiilijalanjäljessä. Uudisrakentamisessa se on huomattavasti pienempi, kun taas materiaalit ja osien vaihdot ovat suurempia.

Kuva 12. Elinkaaren hiilijalanjälki: Vastaavan uudisrakennuksen hiilijalanjälki

4.0 Vertailu uudisrakennukseen alkuvaiheen purun kanssa

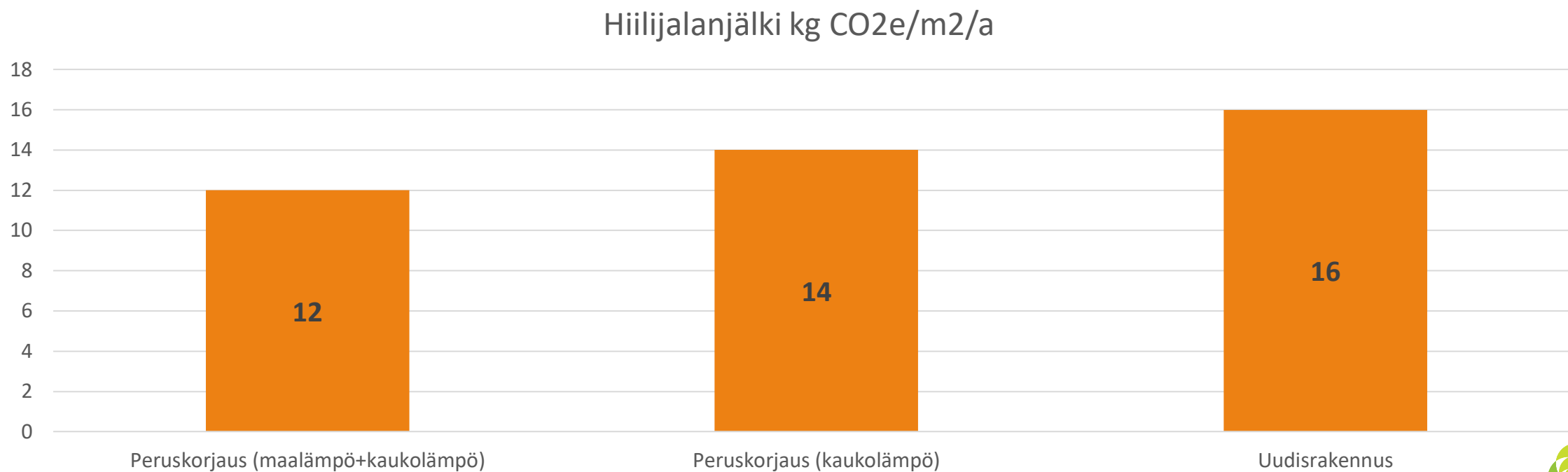


- Vanhan rakennuksen purku on noin 2 % kokonaispäästöistä. Näiden materiaalien päästöt ovat 35 tonnia.

Kuva 13. Elinkaaren hiilijalanjälki: Hiilijalanjälki rakennusvaiheen alussa purettavien materiaalien kanssa

4.1 Hiilijalanjälkien vertailu

Mikäli lämmitysmuotona olisi kaukolämpö, rakennuksen elinkaaren hiilijalanjälki kasvaisi +17%. Mikäli peruskorjauksen ja laajennuksen sijasta rakennettaisiin vastaavan kokoinen uudisrakennus (e-luku 75), hiilijalanjälki kasvaisi +33%.



Yhteystiedot

Tiina Pekonen

tiina.pekonen@granlund.fi

p. +358 40 570 8655

Anna Malin

anna.malin@granlund.fi

p. +358 40 354 6797

Liitteet

Liite 1. Hiilijalanjälkilaskelman laatija ja käytetyt tiedot

Liite 2. Hiilijalanjälkilaskelman tulokset

Liite 3. Hiilijalanjälkilaskelman lähtötiedot

Liite 4. Käytetyt EPD-tuotteet hiilijalanjälkilaskennassa

Liite 5. E-lukulaskennan lähtötiedot ja tulokset

Liite 1. Hiilijalanjälkilaskelman laatija ja käytetyt tiedot

Arvioinnin laatijan tiedot	
Nimi	Anna Malin, Tiina Pekonen (Laadunvarmistus)
Koulutus	Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan DI (Malin), Ympäristötekniikan DI (Pekonen)
Arvioinnin laadinnan päivämäärä	15.10.2021
Arvioinnin päivityksen päivämäärä	-
Arvioinnissa käytetyt tiedot	
Laskennan kohdat, joissa käytetty taulukkoarvoja	Esitetty raportissa kappaleessa 3.
Laskennan kohdat, joissa tehty tarkka laskenta	Esitetty raportissa kappaleessa 3.
Arvioinnin tekovaihe	Tarveselvitys/hankesuunnittelu
Käytetyt laskentaohjelmat	One Click LCA
Tietojen luotettavuutta koskevat huomiot	Laskelmat perustuvat laskentahetkellä käytössä olleisiin suunnitelmiin.

Liite 2. Hiilijalanjälkilaskelman tulokset

Ympäristöministeriön Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmä

Vaiheet YM	kg CO2e/m2/a	t CO2e
A1-A5 Ennen käyttöä	4,53	515
B4, B6 Käytön aikana	6,71	762
C1-C4 Elinkaaren loppu	0,67	76
D Hiilikädenjälki	-2,20	-250
D5 Karbonatisoituminen	0,00	0

50

Arviointijakson pituus

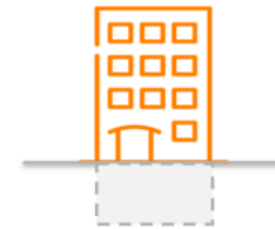
2273

Lämmitetty nettoala

Hankkeen hiilijalanjälki

11,9

kg CO2e/m2/a



Hankkeen hiilikädenjälki

-2,2

kg CO2e/m2/a



Liite 3. Hiilijalanjälkilaskelman lähtötiedot

Elinkaaren hiilijalanjälkilaskennassa hyödynnetyt suunnittelun lähtötiedot

1. ARK jatkosuunnittelun lähtöaineisto, Talli Oy ja A-konsultit 03.07.2021
2. Rakennetyypit V1, Sitowise 06.09.2021
3. ARK piirustukset, Kustannuslaskenta-aineisto, Talli Oy ja A-konsultit 01.10.2021
4. RAK piirustukset, Kustannuslaskenta-aineisto, Sitowise 05.10.2021
5. Karviaistie 12 Rakennustapaseloste, Kustannuslaskenta-aineisto, Helsingin kaupunki 06.10.2021
6. Energialaskelmat, Granlund Oy 28.10.2021

Liite 4. Käytetyt EPD-tuotteet hiilijalanjälkilaskennassa

- Sahatavara, puutuoteteollisuus
- Askeläänieriste, ISOVER FLO
- Kipsilevyt, Gyproc
- Kerto LVL-puuelementti, MetsäWood

LIITE 5. E-lukulaskennan lähtötiedot

Käytetyt työkaluohjelmistot

Rakennuksen energiankulutuksen simulointiin on käytetty Granlund Oy:n kehittämää tuotemallipohjaista RIUSKA-energasimulointiohjelmistoa, jonka laskentakoneena käytetään DOE 2.1E simulointiohjelmistoa. Simulointiohjelmisto täyttää vaatimukset YM asetuksen 1010/2017 kohdan 2 §:n mukaisesti. Laskentaohjelma täyttää myös vaatimukset YM asetuksen 1010/2017 kohdan 8 §:n mukaisesti, eli ohjelmisto soveltuu myös rakennuksen jäähdytysenergian tarpeen laskentaan.

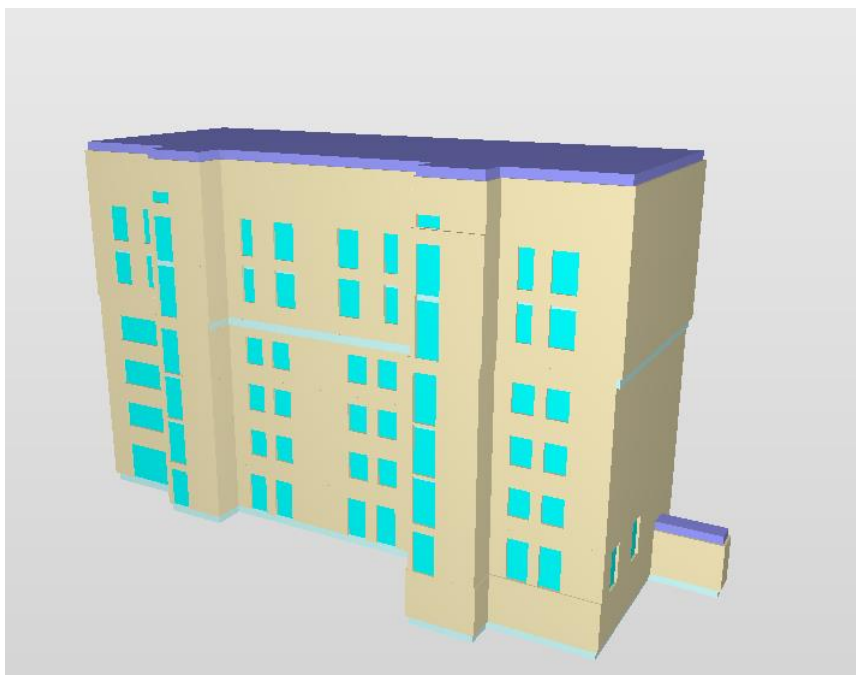
Rakennuksen geometriamalli on laadittu MagiCAD-mallinnusohjelmalla MagiRoom sovellusta käyttäen. MagiCADin ja Riuskan välisessä tiedonsiirrossa käytetään IFC-tiedostomuotoa.

Laajuustiedot

Rakennuksen laajuustiedot on laskettu energialaskennan geometriamallista ja ne on esitetty taulukossa 1. Kuvassa 1 on esitetty energialaskennan geometriamalli.

Taulukko 1. Rakennuksen laajuustiedot

Lämmitetty nettoala:	2 229 n-m ²
Ilmatilavuus:	7 583 m ³



Kuva 1. Rakennuksen geometriamalli

HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO ATT

KARVIAISTIE 12

00700 HELSINKI

4.11.2021

E-LUKULASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

115725.CH201682



Rakenteet

Rakenteiden lämmönläpäisykertoimet on esitetty taulukossa alla. Kylmäsiltojen arvoina on käytetty Suomen rakentamismääräyskokoelman ohjeen ”Energiatehokkuus – Rakennuksen energiankulutuksen ja lämmitystehontarpeen laskenta” mukaisia arvoja.

Rakenteiden ilmanvuotolukuna on käytetty q_{50} -lukua $4,0 \text{ m}^3/(\text{h m}^2)$, mikä tässä kohteessa vastaa n_{50} -lukua $1,5 \text{ 1/h}$.

Taulukko 2. Rakenteiden lämmönläpäisykertoimet

Rakenneosa	U-arvo, $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	g-arvo
Ulkoseinä (vanha)	0,148	
Ulkoseinä (uusi)	0,153	
Yläpohja	0,09	
Alapohja, maanvarainen	0,40	
Ikkunat	1,0	0,4
Parveke- ja lasiovet	1,0	0,4
Ulko-ovet	1,0	

Esitetty ikkunan U-arvo on koko ikkunarakenteelle eli lasiosa + karmit. Esitetty g-arvo on pelkän lasiosan g-arvo.

Ilmanvaihto

Asuntojen ilmanvaihto on toteutettu porrashuonekohtaisilla keskitetyillä IV-koneella. Porrashuoneita, sauna- ja kerhotiloja palvelee omat pienemmät IV-koneet. IV-koneissa on pyörivät lämmöntalteenottokennot. Tuloilman jälkilämmitys on asuntojen IV-koneissa vesikiertoinen, ja pienemmissä IV-koneissa sähköinen. Asuntojen koneessa on jäähdytyspatteri tilanteessa, missä energiantuotantomuoto on maalämpö. Ilmanvaihtokoneet ja niiden ominaisuudet on esitetty taulukossa 3. Vuosihyötysuhteet on laskettu YM asetuksen 1010/2017 LTO -laskinta käyttäen.

Rakennus luokitellaan YM:n energiatehokkuusasetuksen (2018) mukaisesti käyttötarkoitukseluokkaan 2, asuin kerrostalot. Ilmavirtana on käytetty käyttötarkoitukseluokan vakioitun käytön mukaista ilmavirtaa.

Taulukko 3. Ilmanvaihtokoneet ja niiden ominaisuudet

IV-kone	Palvelualue	Suunn.ilmavirta, m^3/s	Lämpötilahyötysuhde ja jäätymisenestoraja	SFP-luku, $\text{kW}/\text{m}^3/\text{s}$
Palvelualue 1	Asunnot	1,24 / 1,24	86,3 % / -8°C	1,32
Palvelualue 2	Porrashuoneet	0,16 / 0,16	79,6 % / -8°C	1,44
Palvelualue 3	Sauna ja kerhotila	0,085 / 0,085	79,4 % / -8°C	1,45
IV-järjestelmän LTO-vuosihyötysuhde ja SFP-luku			84,6 %	1,34

Sisäiset lämpökuormat

Lämpökuormina on käytetty käyttötarkoitukseluokan vakioitun käytön arvoja, paitsi valaistuksen osalta on käytetty arviota

Lämmitys, jäähdytys ja energiantuotanto

Pääasiallisena lämmönjakotapana on vesikiertoiset matalalämpöradiaattorit, kylpyhuoneissa vesikiertoinen lattialämmitys.

Laskelmassa käytetyt energiamuodot ovat:

- lämmitys kaukolämpö, maalämpö
- jäähdytys maakylmä
- sähkö paikallinen sähköverkko, aurinkopaneelit 100 m²

Järjestelmähäviöt ja apulaitteiden sähkönkulutus

Järjestelmähäviöinä on käytetty Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta 1048/2018 liitteen 1 mukaisia häviöitä, jotka on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Järjestelmähäviöt ja apulaitteiden sähkönkulutus

Järjestelmä	Vuosihyötysuhde	Sähkönkäyttö (kWh/m ² a)
Lämmönjako- ja luovutus	0,90	2,0
Tilajäähdytys	0,83	0,19
Tuloilman jäähdytys	0,83	
Käyttöveden siirto	0,97	0,15
Lämmön tuotto		
- kaukolämpö	0,97	0,07
- maalämpö	3,5	
Kylmän tuotto		
- maakylmä	10	-

Lämmin käyttövesi

Laskennassa on lämpimän käyttöveden lämmitysenergian nettotarpeena käytetty 35 kWh/(m²,a).

Kiertoveden lämpöhäviö on 6 W/m ja kiertojohtoon pituus 0,20 m/m². Kiertojohtoon ei ole liitetty lämmityslaitteita. Käyttöveden häviöistä puolet on mahdollista käyttää rakennukseen lämpökuormaksi, E-lukulaskelmassa noin 36 % saadaan käytettyä rakennuksen lämpökuormaksi.

			RAKENNUKSEN ENERGIASIMULOINTI E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT Energiatodistus 2018							
Karviaistie 12 Energiantuotantomuoto: Maalämpö (160 kW) + sähkökattila Karviaistie 12, 00700 Helsinki			Projekti n:o Asiakirja n:o Laadittu 21.12.2021 FiR							
Valmistumisvuosi ja rakennustyyppi 1977 Lämmitetty nettoala ja tilavuus 2 229 m ² 7 583 m ³ Rakennusvaipan ilmanvuotoluku, q50 4,0 m ³ /(h·m ²) E-luku 75 kWh/m ² (≤ 90 Uuden rakennuksen E-luku vaatimus)			Asuinkerrostalot, joissa asuinkerroksia vähintään kolmessa kerroksessa							
RAKENNUSVAIPAN UMPIOISAT										
	Yhteensä	Ulkoseinät	Yläpohja	Alapohja	Ikkunat	Ulko-ovet	Kylmäsiilat			
A, m ²	2 834,2	1 645,8	409,8	405,7	372,9	0,0				
U, W/(m ² ·K)		0,15	0,09	0,40	1,07	0,00				
U A, W/K		246,87	37,70	162,69	397,51	0,00	98,25			
U A, %		26,2	4,0	17,3	42,2	0,0	10,4			
IKKUNAT ILMANSUUNNITTAIN										
	Yhteensä	Pohjoinen	Koillinen	Itä	Kaakko	Etelä	Lounas	Länsi	Luode	Kattoikk.
A, m ²	372,9	5,8	0,0	149,2	0,0	10,6	0,0	207,3	0,0	0,0
U-lasiosa, W/(m ² ·K)		0,99	0,00	0,99	0,00	0,99	0,00	0,99	0,00	0,00
U-ikkuna, W/(m ² ·K)		1,03	0,00	1,04	0,00	1,18	0,00	1,08	0,00	0,00
g-arvo (0...1)		0,37	0,00	0,37	0,00	0,37	0,00	0,37	0,00	0,00
ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄ										
Kuvaus	Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä									
	Tulo	Poisto	SFP-luku	LTO η _t	Jäätymisen					
	m ³ /s	m ³ /s	kW/(m ³ /s)	%	esto °C					
Asunnot	0,936	0,936	1,32	86	-8					
Porrashuoneet	0,092	0,092	1,44	79	-11					
Sauna ja kerhotilat	0,090	0,090	1,45	79	-11					
	1,118	1,118	1,34							
LÄMMITYSJÄRJESTELMÄ										
	Tuoton	Jaon ja luovut.	Lämpökerroin ¹	Apulaitteiden						
	hyötysuhde	hyötysuhde		sähkönkäyttö ²						
	–	–	–	W						
Tilojen ja IV:n lämmitys	0,98	0,90	3,50	530,6						
LKV:n valmistus	0,98	0,97	3,50	44,6						
¹ Vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle. ² Lämpöpumpputilajärjestelmissä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen.										
JÄÄHDYTYSJÄRJESTELMÄ										
Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin	9,92									
LKV:N KÄYTTÖ										
	dm ³ /m ²	m ³								
	600,00	1337,58								
SISÄISET LÄMPÖKUORMAT										
	Ihmiset	Käyttöaste	Laitteet	Käyttöaste	Valaistus	Käyttöaste				
	W/m ²	%	W/m ²	%	W/m ²	%				
	3	60	4	60	7	10				
Päiväys Allekirjoitus Nimen selvennys										
Laskentatyökalun nimi ja versio: RIUSKA 5.5.27										

		RAKENNUKSEN ENERGIASIMULOINTI E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET Energiatodistus 2018	
Karviaistie 12 Energiantuotantomuoto: Maalämpö (160 kW) + sähkökattila Karviaistie 12, 00700 Helsinki		Projekti n:o Asiakirja n:o Laadittu 21.12.2021 FiR	
Valmistumisvuosi ja rakennustyyppi Lämmitetty nettoala ja tilavuus Rakennusvaipan ilmanvuotoluku, q50 E-luku	1977 2 229 m ² 4,0 m ³ /(h·m ²) 75 kWh/m ²	Asuinkerrostalot, joissa asuinkerroksia vähintään kolmessa kerroksessa 7 583 m ³ (≤ 90 Uuden rakennuksen E-luku vaatimus)	
E-LUVUN ERITTELY			
	Ostoenergia	Energia- muoto- kerroin	Energiamuotokertoimella painotettu kulutus
	kWh		kWh kWh/m ²
Sähkö	97 237	1,20	116 685 52
Kaukolämpö	99 445	0,50	49 723 22
Kaukojäähdytys	0	0,28	0 0
Uusiutuva polttoaine	0	1,00	0 0
Fossiilinen polttoaine	0	1,00	0 0
	196 683		166 408 75
UUSIUTUVA OMAVARAISENERGIA			
	kWh	kWh/m ²	
Aurinkosähkö	13 070	6	
Aurinkolämpö	0	0	
Tuulisähkö	0	0	
Lämpöpumpun lämmönlähteestä ottama energia	80 450	36	
RAKENNUSTEN TEKNISTEN JÄRJESTELMIEN ENERGIANKULUTUS			
	Sähkö kWh/m ²	Lämpö kWh/m ²	Kaukojäähdytys kWh/m ²
Tilojen lämmitys ¹	8,4	20,3	
Tuloilman lämmitys	0,5	0,6	
Lämpimän käyttöveden valmistus	7,1	22,4	
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus	6,1	-	
Jäähdytysjärjestelmä	0,3		0,0
Kuluttajalaitteet ja valaistus	27,2	-	
	49,5	43,3	0,0
¹ Ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen.			
ENERGIAN NETTOTARVE			
	kWh	kWh/m ²	
Tilojen lämmitys ²	85 037	38,1	
Ilmanvaihdon lämmitys ³	3 776	1,7	
Lämpimän käyttöveden valmistus	78 026	35,0	
Jäähdytys	5 001	2,2	
² Sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa ³ Laskettu lämmöntalteenoton kanssa			
LÄMPÖKUORMAT			
	kWh	kWh/m ²	
Aurinko	44 174	19,8	
Ihmiset	35 152	15,8	
Laitteet	46 869	21,0	
Valaistus	13 670	6,1	
Lämpimän käyttöveden häviöenergiat	11 721	5,3	
Päiväys Allekirjoitus Nimen selvennys			
Laskentatyökalun nimi ja versio: RIUSKA 5.5.27			

			RAKENNUKSEN ENERGIASIMULOINTI E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT Energiatodistus 2018							
Karviaistie 12 Energiantuotantomuoto: Pelkkä kaukolämpö Karviaistie 12, 00700 Helsinki			Projekti n:o Asiakirja n:o Laadittu 21.12.2021 FiR							
Valmistumisvuosi ja rakennustyyppi 1977 Lämmitetty nettoala ja tilavuus 2 229 m ² 7 583 m ³ Rakennusvaipan ilmanvuotoluku, q50 4,0 m ³ /(h·m ²) E-luku 86 kWh/m ² (≤ 90 Uuden rakennuksen E-luku vaatimus)			Asuinkerrostalot, joissa asuinkerroksia vähintään kolmessa kerroksessa							
RAKENNUSVAIPAN UMPIOISAT										
	Yhteensä	Ulkoseinät	Yläpohja	Alapohja	Ikkunat	Ulko-ovet	Kylmäsiilat			
A, m ²	2 834,2	1 645,8	409,8	405,7	372,9	0,0				
U, W/(m ² ·K)		0,15	0,09	0,40	1,07	0,00				
U A, W/K		246,87	37,70	162,69	397,51	0,00	98,25			
U A, %		26,2	4,0	17,3	42,2	0,0	10,4			
IKKUNAT ILMANSUUNNITTAIN										
	Yhteensä	Pohjoinen	Koillinen	Itä	Kaakko	Etelä	Lounas	Länsi	Luode	Kattoikk.
A, m ²	372,9	5,8	0,0	149,2	0,0	10,6	0,0	207,3	0,0	0,0
U-lasiosa, W/(m ² ·K)		0,99	0,00	0,99	0,00	0,99	0,00	0,99	0,00	0,00
U-ikkuna, W/(m ² ·K)		1,03	0,00	1,04	0,00	1,18	0,00	1,08	0,00	0,00
g-arvo (0...1)		0,37	0,00	0,37	0,00	0,37	0,00	0,37	0,00	0,00
ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄ										
Kuvaus	Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä									
	Tulo m ³ /s	Poisto m ³ /s	SFP-luku kW/(m ³ /s)	LTO η _t %	Jäätymisen esto °C					
Asunnot	0,936	0,936	1,32	86	-8					
Porrashuoneet	0,092	0,092	1,44	79	-11					
Sauna ja kerhotilat	0,090	0,090	1,45	79	-11					
	1,118	1,118	1,34							
LÄMMITYSJÄRJESTELMÄ										
	Tuoton hyötysuhde	Jaon ja luovut. hyötysuhde	Lämpökerroin ¹	Apulaitteiden sähkönkäyttö ² W						
Tilojen ja IV:n lämmitys	0,97	0,90	0,00	530,6						
LKV:n valmistus	0,97	0,97	0,00	44,6						
¹ Vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle. ² Lämpöpumpputilajärjestelmissä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen.										
JÄÄHDYTYSJÄRJESTELMÄ										
Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin	0,00									
LKV:N KÄYTTÖ										
	dm ³ /m ²	m ³								
	600,00	1337,58								
SISÄISET LÄMPÖKUORMAT										
	Ihmiset W/m ²	Käyttöaste %	Laitteet W/m ²	Käyttöaste %	Valaistus W/m ²	Käyttöaste %				
	3	60	4	60	7	10				
Päiväys Allekirjoitus Nimen selvennys										
Laskentatyökalun nimi ja versio: RIUSKA 5.5.27										

		RAKENNUKSEN ENERGIASIMULOINTI E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET Energiatodistus 2018	
Karviaistie 12 Energiantuotantomuoto: Pelkkä kaukolämpö Karviaistie 12, 00700 Helsinki		Projekti n:o Asiakirja n:o Laadittu 21.12.2021 FiR	
Valmistumisvuosi ja rakennustyyppi Lämmitetty nettoala ja tilavuus Rakennusvaipan ilmanvuotoluku, q50 E-luku	1977 2 229 m ² 4,0 86	Asuinkerrostalot, joissa asuinkerroksia vähintään kolmessa kerroksessa 7 583 m ³ m ³ /(h·m ²) kWh/m ² (≤ 90 Uuden rakennuksen E-luku vaatimus)	
E-LUVUN ERITTELY			
	Ostoenergia	Energia- muoto- kerroin	Energiamuotokertoimella painotettu kulutus
	kWh		kWh kWh/m ²
Sähkö	72 645	1,20	87 174 39
Kaukolämpö	207 801	0,50	103 900 47
Kaukojäähdytys	0	0,28	0 0
Uusiutuva polttoaine	0	1,00	0 0
Fossiilinen polttoaine	0	1,00	0 0
	280 446		191 075 86
UUSIUTUVA OMAVARAISENERGIA			
	kWh	kWh/m ²	
Aurinkosähkö	7 008	3	
Aurinkolämpö	0	0	
Tuulisähkö	0	0	
Lämpöpumpun lämmönlähteestä ottama energia	0	0	
RAKENNUSTEN TEKNISTEN JÄRJESTELMIEN ENERGIANKULUTUS			
	Sähkö kWh/m ²	Lämpö kWh/m ²	Kaukojäähdytys kWh/m ²
Tilojen lämmitys ¹	2,1	42,4	
Tuloilman lämmitys	0,3	1,4	
Lämpimän käyttöveden valmistus	0,2	46,6	
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus	6,1	-	
Jäähdytysjärjestelmä	0,0		0,0
Kuluttajalaitteet ja valaistus	27,2	-	
	35,7	90,4	0,0
¹ Ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen.			
ENERGIAN NETTOTARVE			
	kWh	kWh/m ²	
Tilojen lämmitys ²	85 029	38,1	
Ilmanvaihdon lämmitys ³	3 776	1,7	
Lämpimän käyttöveden valmistus	78 026	35,0	
Jäähdytys	0	0,0	
² Sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa ³ Laskettu lämmöntalteenoton kanssa			
LÄMPÖKUORMAT			
	kWh	kWh/m ²	
Aurinko	44 174	19,8	
Ihmiset	35 152	15,8	
Laitteet	46 869	21,0	
Valaistus	13 670	6,1	
Lämpimän käyttöveden häviöenergiat	11 721	5,3	
Päiväys Allekirjoitus Nimen selvennys			
Laskentatyökalun nimi ja versio: RIUSKA 5.5.27			

Maalämpöselvitys

Karviaistie 12 - Helsingin Kaupungin Asuntotoimisto ATT

Laatija:

Mehwish Ahmed

Laadunvarmistaja:

Rami Fincke

Laadittu: 15.10.2021

Viimeisin päivitys: 28.10.2021

Johdanto

Selvityksessä on kartoitettu maalämmön toteutettavuuskelpoisuutta sekä vaihtoehtoja lämpöpumppujärjestelmän toteutukselle. Lisäksi on laskettu niiden energiantuotantopotentiaaleja sekä kannattavuuksia elinkaarikustannusten suhteen.

Selvitystä varten on laskettu karkea arvio järjestelmän investointikustannuksista.

Sisällysluettelo

- 1 Tiivistelmä
- 2 Kaivosijoittelu
- 3 Elinkaarikustannukset
- 4 Kaivosimulointi
- 5 Kohteen energiankulutus
- 6 Laskentamenetelmä
- 7 Johtopäätökset
- 8 Vastuuvapauslauseke

Yhteystiedot

1. Tiivistelmä

- Tarkastelussa vertailtiin järjestelmää eri laajuuksilla
 - 28 x 350 m porakaivoa 15 m välein, 160 kW lämpöpumppu
 - 32 x 380 m porakaivoa 15 m välein, 200 kW lämpöpumppu
- Vaihtoehtoiset porakaivomäärät on esitetty eri kokoisten maalämpöjärjestelmien investointien, elinkaarikustannusten ja energianpeittoasteiden havainnollistamiseksi.
- Tarkastelussa toissijainen lämmityksen lähde oli kaukolämpö. **Sähkökattilaa ei tarkasteltu lisälämmönlähteenä, sillä sähkökattila ei ole teknis-taloudellisesti järkevä investointi tässä kohteessa rajallisen kaivokentän ja energianpeittoasteen (52 – 60 %) johdosta.** Tontin koko ja maanalaiset johdot rajoittavat kaivojen lukumäärää ja mahdollista järjestelmän energianpeittoastetta.
- Molemmat järjestelmävaihtoehdot ovat tarkasteluajanjaksolla kaukolämpöjärjestelmään nähden kannattavia. Isompi 200 kW-järjestelmä on hieman kannattavampi tarkasteluajanjakson aikana, mutta on myös investoinniltaan suurempi sekä omaa suuremmat riskit mm. kaivomäärän ja -sijoittelun osalta. Lisäksi hieman syvemmälle poratessa (380 m) voi esiintyä yllättäviä haasteita. **Käytännössä tontille kannattaa porata maksimimäärä kaivoja, sillä järjestelmän kannattavuus paranee energianpeittoasteen kasvaessa (tyypillisesti n. 90 – 95 % saakka).** Maalämpöjärjestelmän kannattavuutta parantaa erityisesti Helenin korotettu kaukolämmön hinta.
- Mitoitetun maalämpöjärjestelmän tilantarve on noin 50 m².

Toimenpide	Investointi [€]	Säästö kaukolämmössä		Säästö sähköenergiassa		Huolto-kustannusten lisäys [€/v]	Kustannus-säästö yhteensä [€/v]	Säästöt CO ₂ -päästöissä [tCO ₂ /v]	Suora takaisinmaksuaika [vuotta]	Diskontattu takaisinmaksuaika [vuotta]	Sisäinen korkotuotto 25 v ajanjaksolla [%]	Elinkaarikustannukset yhteensä	Elinkaari-kustannus-säästöt [€/25v]
		[MWh/v]	[€/v]	[MWh/v]	[€/v]								
160 kW / MLP + KL	467 800 €	1183	65 900 €	-329	-42 900 €	1 500 €	21 500 €	62,1	21,8	18,7	5,8 %	3 632 200 €	195 600 €
200 kW / MLP + KL	570 100 €	1382	78 900 €	-384	-50 200 €	1 900 €	26 800 €	72,5	21,3	18,4	5,9 %	3 578 500 €	249 300 €

1. Tiivistelmä: kohteen tehontarve

Lämmitys

- Simuloidussa energiankulutuksessa rakennusten huipputehon tarve on 804 kW (**huom. tämä ei ole mitoitus-teho**)
 - Mitoitus-teho tulee tarkentaa laskelmin
- Tämän raportin osassa 5 on vertailu eroista energiasimuloinnin ja tehomitoituksen välillä
 - Tyypillisenä vuonna mitoitus-tehotilannetta ei välttämättä saavuteta, sillä joka vuosi ei ole merkittäviä pakkasjaksoja

Jäähdytys

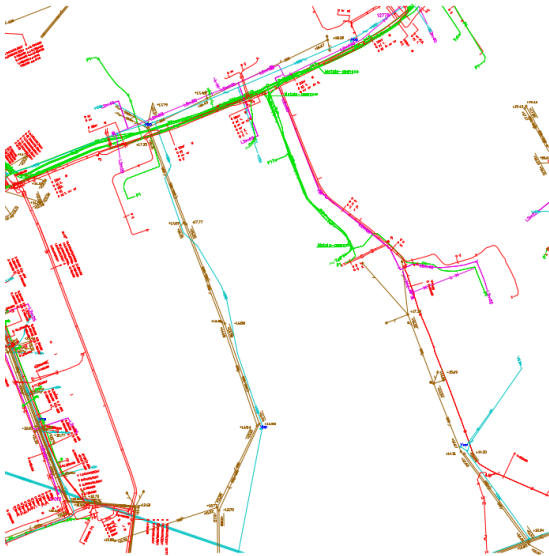
- Rakennusten jäähdytystehontarve on n. 284 kW (tuloilman jäähdytys)
- Ehdotetulla porakaivomäärällä saadaan n. 245 - 304 kW jäähdytystehoa
 - On kuitenkin huomioitava, että järjestelmä ei kata suurempia hetkittäisiä jäähdytyksentarpeita.
 - Laskennassa käytetty kaivokentästä saatava vapaajäähdytyksen teho on 25 W/m. Kaivokentästä saatavaa jäähdytystehoa on jatkosuunnittelussa tarkennettava tarvittavaan jäähdytyksen mitoitus-tehoon nähden.

2. Kaivosijoittelu - tontin mahdolliset rajoitteet

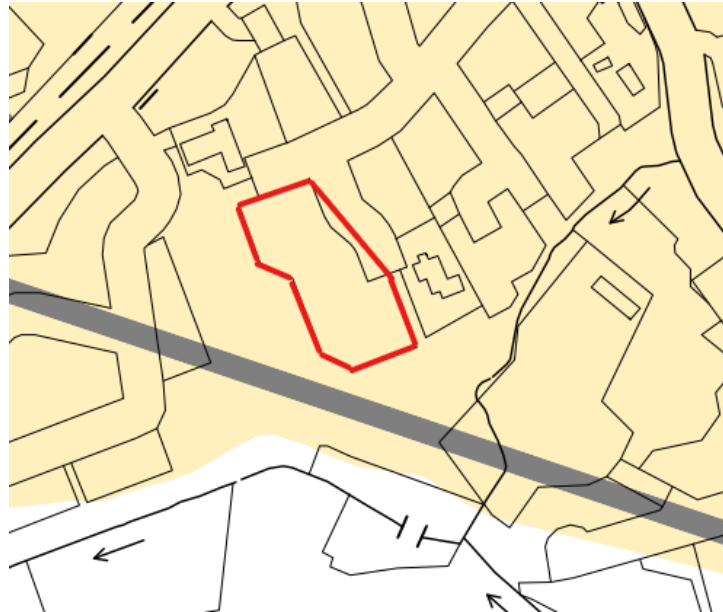
Tontin johtokartoituksen sekä maanalaisen yleiskaavan perusteella tontilla ei ole porakaivojen sijainteihin vaikuttavia rajoitteita. **Tontin eteläpuolella oleva tunneli on kuitenkin huomioitava suunnittelussa.**

Tontti ei myöskään sijaitse pohjaveden käyttöalueella. Kun porakaivojen määrä ja sijainnit on valittu, täytyy rakennuslupaa varten tilata rakennettavuusselvitys.

Johtokartta - OK



Maanalainen yleiskaava - OK



Pohjavesialueet - OK



 Nykyiset rakennetut maanalaiset tilat.

 Suunnitellut maanalaiset tilat.

 Kantakaupungin pintakallioalueet.

2. Kaivosijoittelu

Tontille voidaan sijoittaa 32 kaivoa, kun kaivo väli on 15 metriä. Kaivojen määrä riippuu siitä, miten tiheästi kaivoja porataan. Kaivoja voidaan porata myös vinoon, jolloin niiden kaivojen vaikutusalueiden keskipisteet jakautuvat tasaisemmin ja keskemällä olevien kaivojen lämmönsaanti on parempi. Vinoporauksissa kaivojen etäisyys on vähintään 5m lähtöpisteistä.

15 metrin kaivoväli on yleinen suositus (mm. Helsingin kaupungin rakennusvalvonta). Vinoporauksella sekä sijoittamalla kaivoja lähemmäs tontin reunoja (edellyttää naapuritontin suostumusta ja rasitteen perustamista) voidaan kaivokentän kokoa tarvittaessa kasvattaa.

Tontin alustavassa kaivosijoittelussa on huomioitu myös vanhojen suunnitelmien perusteella kiinteistön vesi- ja viemärilaitteistojen putkien sijainnit, mitkä eivät näy kuvassa.



15 m kaivoväli – 32 kpl

3. Elinkaarikustannukset – investointikustannus

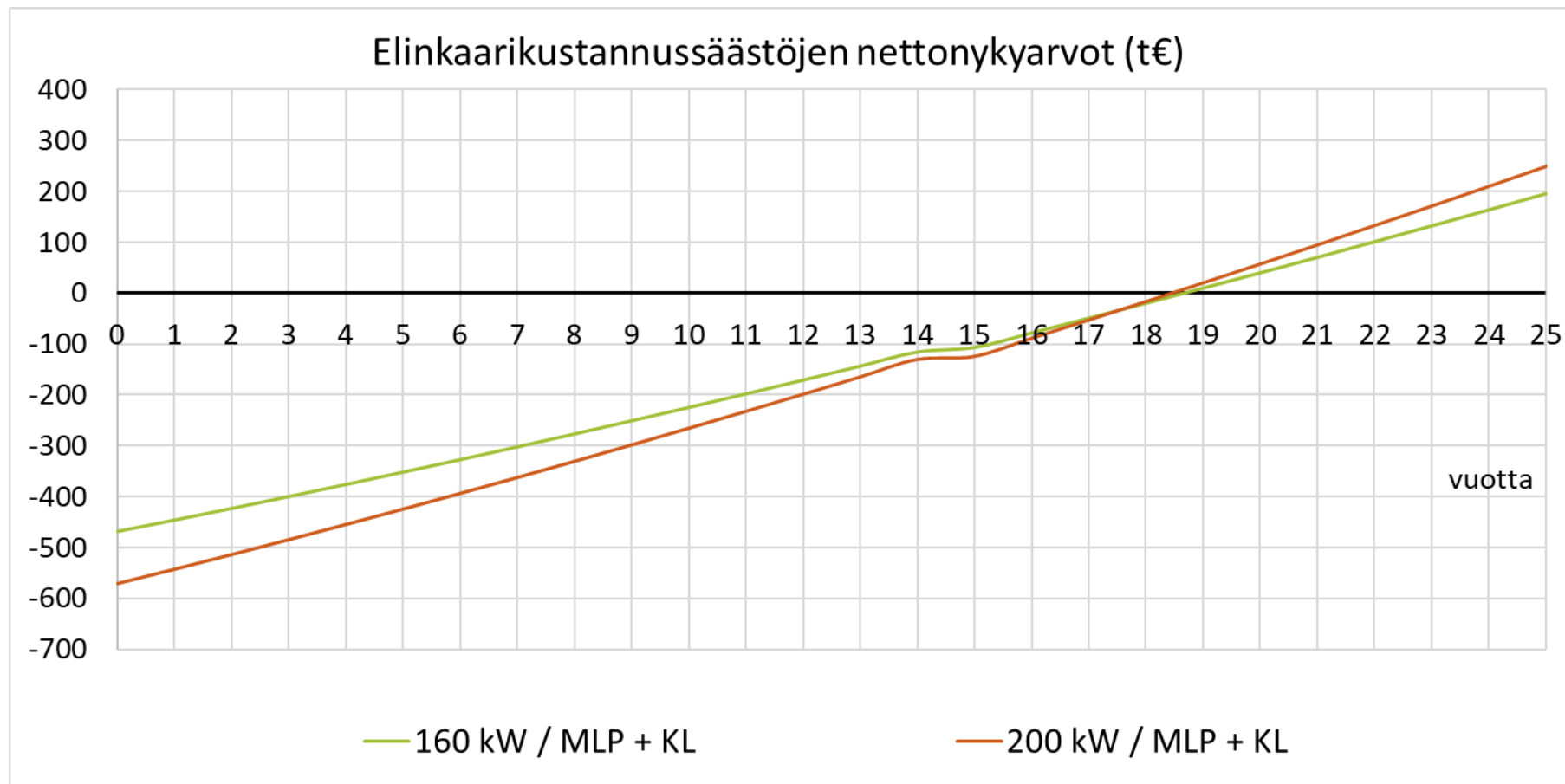
Alla olevassa taulukossa on esitetty maalämpöjärjestelmien aiheuttamat lisäkustannukset (investointi- ja asennuskustannukset) eri vaihtoehtoilla pelkkään kaukolämpöjärjestelmään nähden. Kustannukset ovat alustavia, karkean tason arvioita. Maalämpöjärjestelmän aiheuttamia mahdollisia tilavarauskustannuksia ei ole huomioitu. Kaukolämmölle ei ole huomioitu investointi- tai asennuskustannuksia, sillä kaukolämpö esiintyy jokaisessa vaihtoehdossa samalla mitoitusteholla. **Kaikki alla esitetyt hinnat ovat alv 0 %.**

Laitteiden investointi [€]	KL	160 kW / MLP + KL	200 kW / MLP + KL
Lämpöpumput	0	50000	60000
Varaajat (lämmitys, kierukka)	0	20000	20000
Lämmönsiirtimet ja pumput varusteineen	0	8000	8000
Asennuskustannukset [€]	KL	160 kW / MLP + KL	200 kW / MLP + KL
Kaivokenttä	0	313800	399120
Putkityöt	0	26000	28000
SÄH ja RAU	0	30000	32000
Suunnittelu, valvonta	0	20000	23000
Tilavarauskustannus	0	0	0
Yhteensä:	0	467800	570100
Laitteet	0	78000	88000
Asennus	0	389800	482100

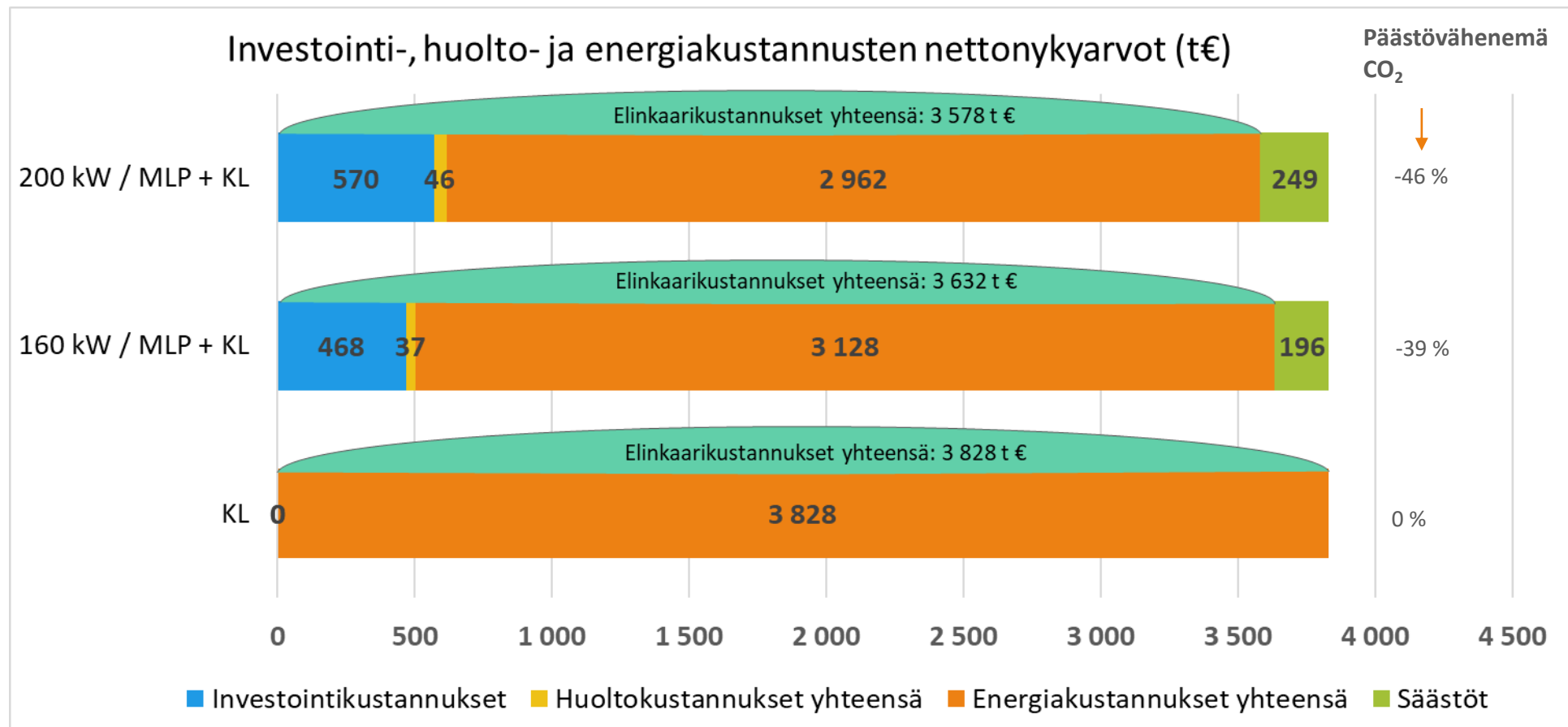
3. Elinkaarikustannukset – laskennan parametrit ja energian hinta

Lämpöpumppujen elinkaarikustannukset			
Vuosihuolto LP-järjestelmälle		1000 €/a	
Kompressorien uusiminen, 15 vuoden kohdalla		7500 € per kompressori	
Elinkaarikustannuslaskennan parametrit			
Laskenta-aika		25 vuotta	
Korkokanta		3,0 %	
Lämmityksen eskalaatio		3,0 %	
Sähkön eskalaatio		2,0 %	
Energian hinnat			
Lämpö: Helen hinnasto, vuodelta 2021		Sähkö: Arvio yleiseen hintatasoon perustuen	
Liittymämaksu	Vakio (liittymä mitoitetaan huipputehon mukaan, vaikka maalämpö toteutetaan)	Liittymämaksu	Vakio (kaukolämpöliittymä suositeltavaa mitoitaa muuntojoustavuuden takia huipputehon mukaan)
Tehomaksu (tilausvesivirta dT 55 °C mukaan)	n. 28-32 €/kW (teholuokka 628-880 kW)	Tehomaksu	Huomioitu lämpöpumppujärjestelmän huipputehon kasvu
Energia	Kauden mukaan 35,12-66,63 €/MWh	Energia	120 €/MWh

3. Elinkaarikustannukset – tulokset 1/3



3. Elinkaarikustannukset – tulokset 2/3



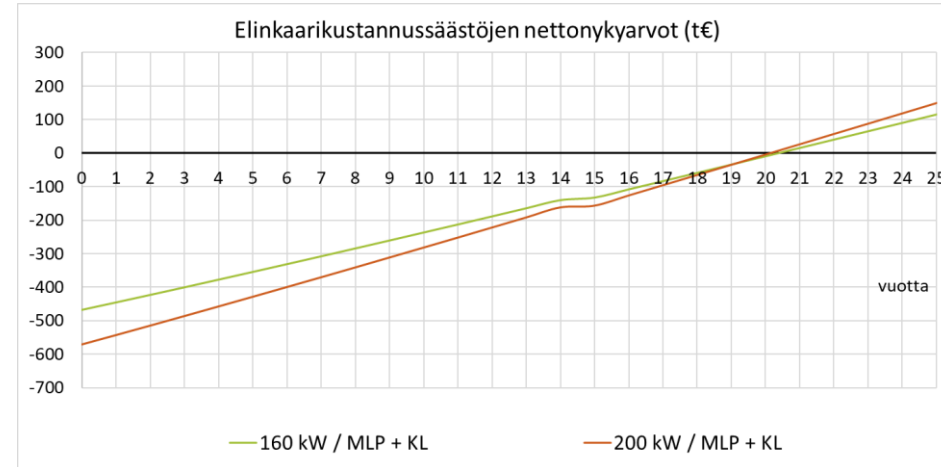
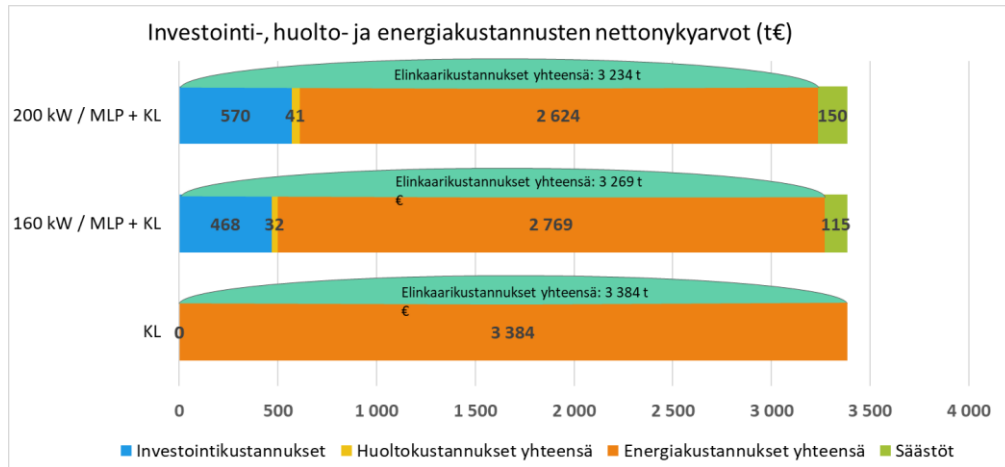
3. Elinkaarikustannukset – tulokset 3/3

Toimenpide	Investointi [€]	Säästö kaukolämmössä		Säästö sähköenergiassa		Huolto- kustannusten lisäys [€/v]	Kustannus- säästö yhteensä [€/v]	Säästöt CO ₂ - päästöissä [tCO ₂ /v]	Suora takaisinmaksuaika [vuotta]	Diskontattu takaisinmaksuaika [vuotta]	Sisäinen korkotuotto 25 v ajanjaksolla [%]	Elinkaarikustannukset yhteensä	Elinkaari- kustannus- säästöt [€/25v]
		[MWh/v]	[€/v]	[MWh/v]	[€/v]								
160 kW / MLP + KL	467 800 €	1183	65 900 €	-329	-42 900 €	1 500 €	21 500 €	62,1	21,8	18,7	5,8 %	3 632 200 €	195 600 €
200 kW / MLP + KL	570 100 €	1382	78 900 €	-384	-50 200 €	1 900 €	26 800 €	72,5	21,3	18,4	5,9 %	3 578 500 €	249 300 €

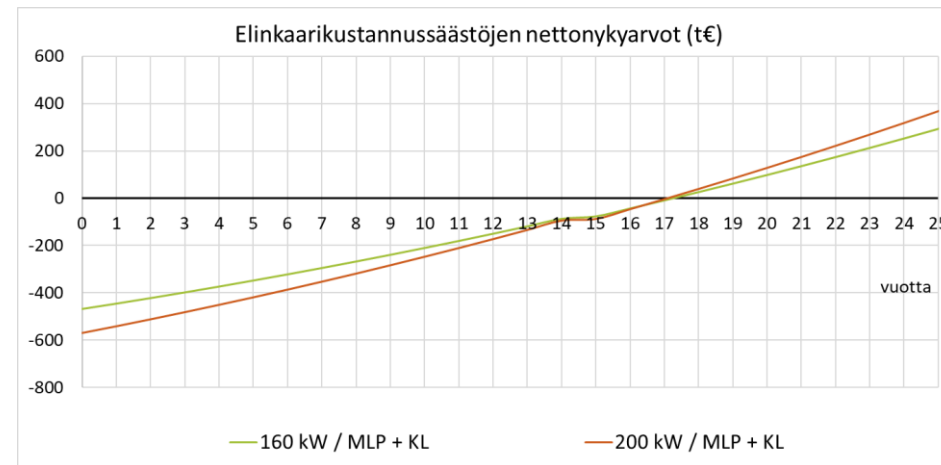
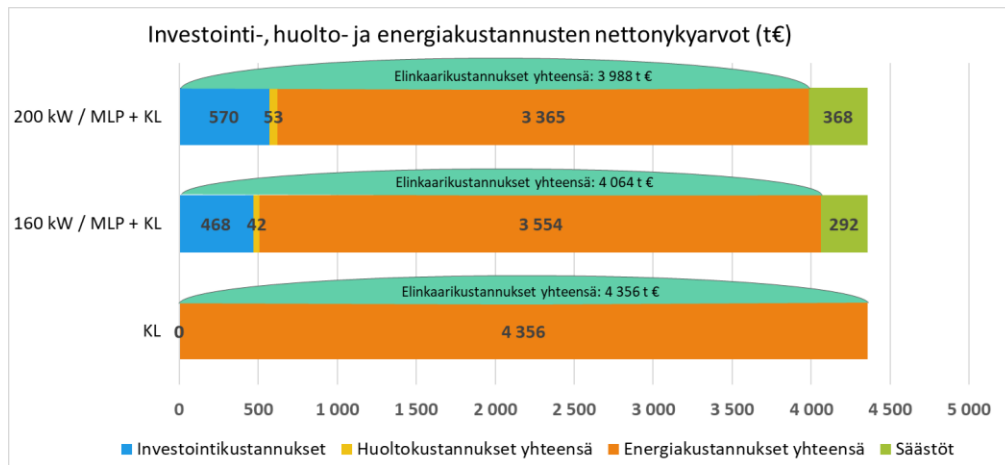
3. Elinkaarikustannukset - herkkyytarkastelu eri korkokannoilla

Kuvaajissa on elinkaarikustannukset 4 % ja 2 % korkokannoilla.

4 % korkokanta



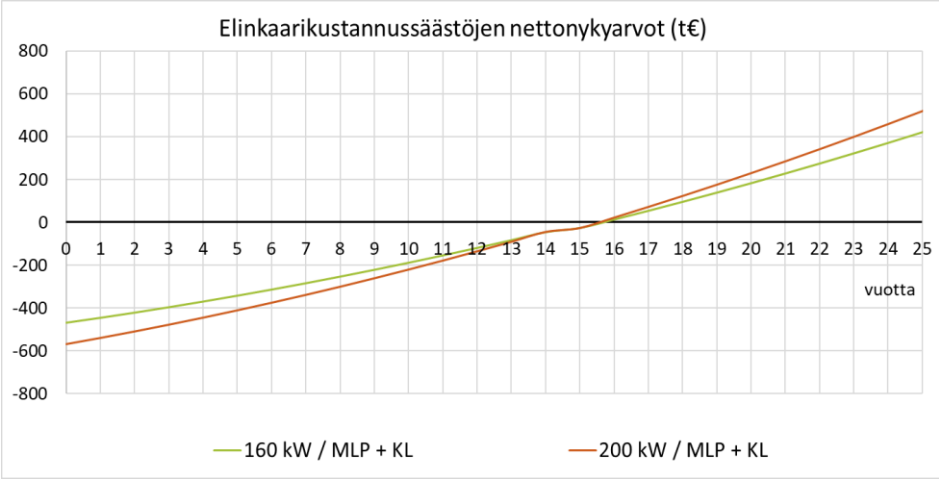
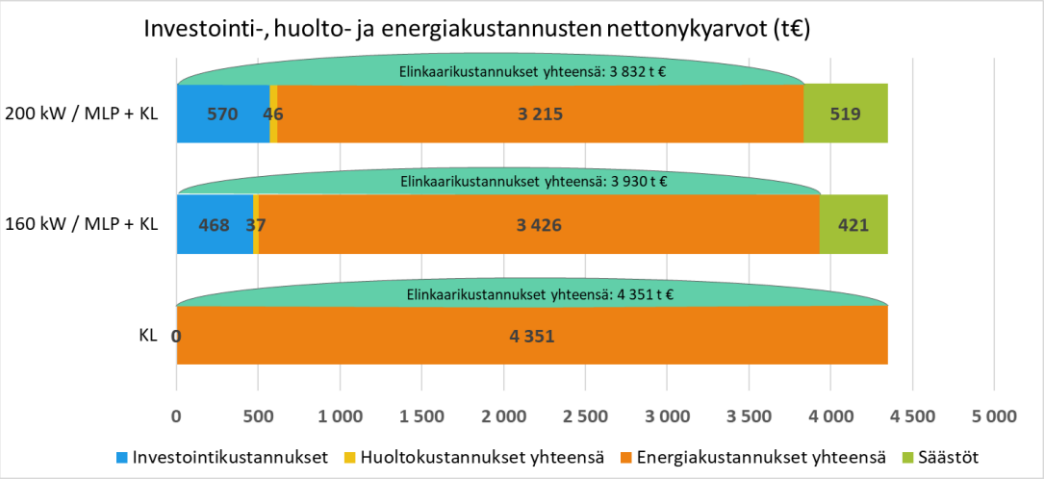
2 % korkokanta



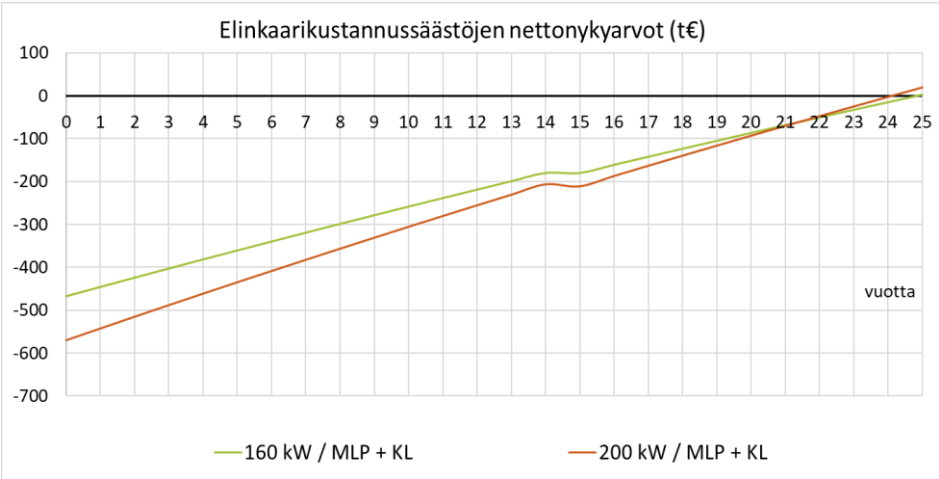
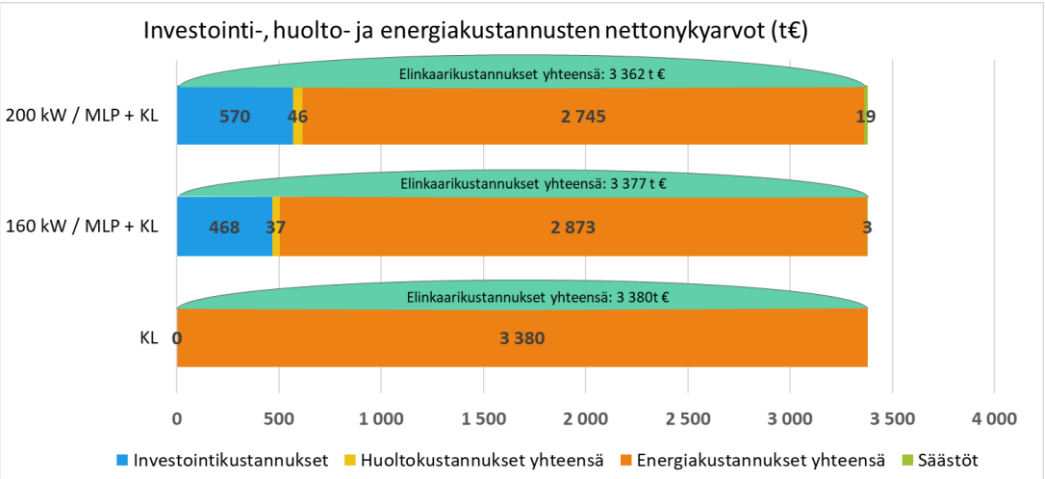
3. Elinkaarikustannukset - herkkyytarkastelu eri kaukolämmön hinnannousulla

Kuvaajissa on elinkaarikustannukset 4 % ja 2 % kaukolämmön hinnan eskalaatiolla.

4 % eskalaatio



2 % eskalaatio



4. Kaivosimulointi – lähtötiedot

Kohde	
Porakaivojen lämpötilasimulointi on suoritettu GLHEPro sovelluksella. Energiankulutustiedot on kartoitettu yhden rakennuksen (talo 3) tavoitekulutuslaskentaan perustuen ja skaalattu kohteiden laajuustietoihin perustuen. Tavoitekulutuslaskennan tuloksia on myös verrattu toteutuneisiin kulutustietoihin (ilman lisäkerroksia)	
Kaivosijainnit on laadittu 1.10.2021 päivättyjen arkkitehtikuvien mukaan.	
Kaivosimuloinnit ja maalämpökentän mitoitus perustuvat suunnitteluryhmältä saatuihin lähtötietoihin, karttapalveluista saatuihin tietoihin sekä Helsingin kaupungin aineistoihin.	
Kaivokentän lähtötiedot	
Porakaivomäärä	28 - 32 kpl
Porakaivojen aktiivinen syvyys	350 - 380 m
Porakaivojen välit	15 m
Maaperä	Kivilaji: metamorfinen kivi, Kallioperä: Kvartsi-maasälpäparagneissi
Maalämpöjärjestelmän suunnittelu-arvot	
Maan terminen lämmönjohtavuus	3,0 W/mK
Maan lämpökapasiteetti	2300 kJ/(Km ³)
Porakaivon halkaisija	4,5" (114,3 mm)
Vuoden keskimääräinen maan lämpötila	7,8 °C
Lämmönkeruuneste ja pitoisuus	Etanoli/vesi, liuosvahvuus 30 %
Porakaivon kollektori	DN45
TRT-mittauksia (Thermal Response Test) suositellaan maaperän todellisten arvojen selvittämiseksi.	

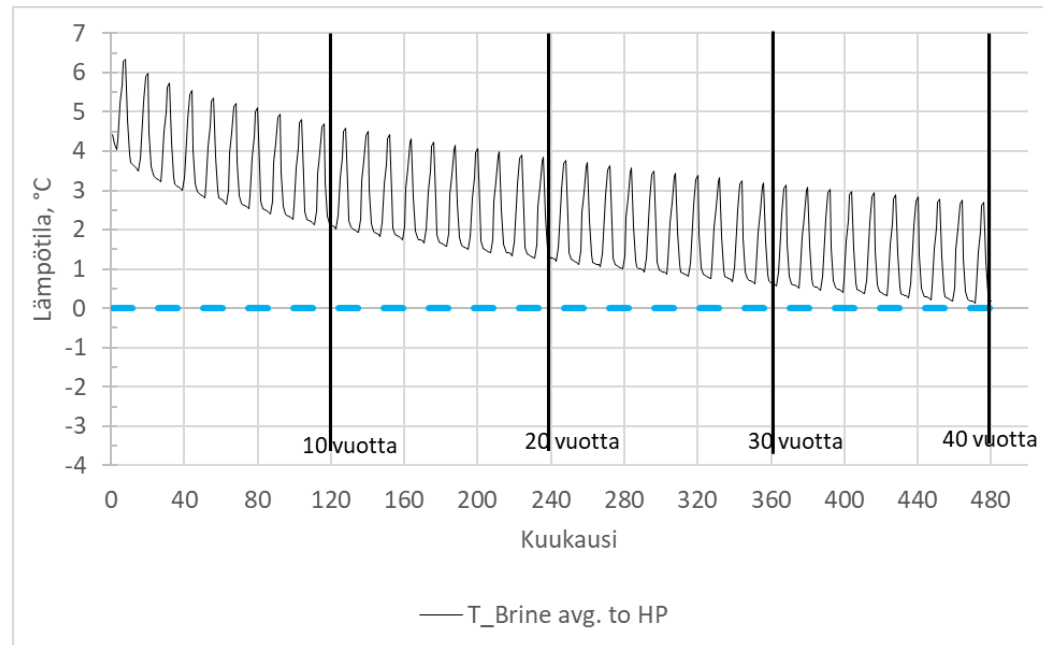
4. Kaivosimulointi – tulokset

Kuvaajassa on esitetty lämpöpumppujärjestelmien kaivokentän simulointitulokset 28 x 350 m porakaivolle 160 kW teholla. Vastaava simulointi on tehty myös 32 x 380 m porakaivon ja 160 kW järjestelmälle.

Lämpöpumpuilla otettava teho ja maalämmön kaivokenttä on syytä mitoittaa niin, että ne eivät jäädy elinkaarensa aikana. Hyvän hyötysuhteen ja tehonsaannin varmistamiseksi maasta palaavan liuoksen lämpötila tulisi olla yli 0 °C. Kaivokentän jäähtyminen tyypillisesti tasaantuu 20-25 vuoden kohdalla.

TRT-mittauksia (Thermal Response Test) eli terminen vastetesti suositellaan tehtäväksi maaperän todellisten arvojen selvittämiseksi. TRT-mittauskaivo porataan kuin mikä tahansa muukin energiakaivo, mutta TRT-mittauksen tapauksessa siihen asennetaan mittauslaitteisto. TRT-mittauksen jälkeen kohde voidaan simuloida uudestaan todellisilla arvoilla (lämmönjohtavuus ja häiriötön lämpötila) ja saada näin luotettavammat tulokset. Näin suuren kaivokentän tapauksessa voi olla suotavaa tehdä mittaukset kahdesta eri paikasta laajan kaivokentän eri kohdista.

28 porakaivoa, lämpöpumpputeho 160 kW



5. Energiankulutus – lähtötiedot

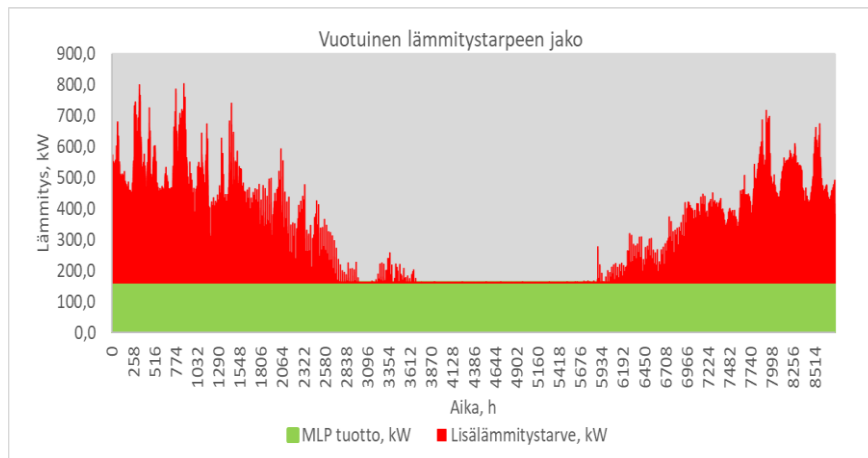
- Maalämpötarkastelun energiankulutus on selvitetty tavoitekulutuslaskelmalla, joka kuvastaa kohteen energiankulutusta tyypillisenä vuonna. Kohteen energiantarve on arvioitu talon 3 suunnitelmien perusteella, jota on skaalattu pinta-alaperusteisesti kattamaan tontilla sijaitsevat 8 rakennusta. Tavoitekulutuslaskenta on laadittu muilta suunnittelijoilta saatuihin lähtötietoihin perustuen
- Tavoitekulutuslaskelmassa on käytetty rakennustapaselostuksessa esitettyä vaihtoehtoa 3 lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmän osalta
 - Patterit uusitaan matalalämpöradiaattoreihin, verkostolämpötila 50/30 °C
 - Laskennan tulos soveltuu myös vaihtoehtoon 2, jossa on vesikiertoinen lattialämmitys
 - Kaivomitoituksessa on huomioitu vapaajäähdytys (maakylmä), jota hyödynnetään tuloilman viilennykseen
 - **Sähkökattilaa ei tarkasteltu lisälämmönlähteenä, sillä sähkökattila ei ole teknis-taloudellisesti järkevä investointi tässä kohteessa rajallisen kaivokentän ja energianpeittoasteen johdosta**
- Tavoitekulutuslaskelman keskeiset tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa. Säädatana on käytetty energialaskennan testivuoden Vantaa TRY2012 -säädataa. Tilalämmityksen ja IV-lämmityksen kulutus on normitettu paikkakuntaakohtaisilla lämmitystarveluvuilla normaalivuotta vastaavaksi.

ENERGIANKULUTUS JÄRJESTELMITÄIN	MWh/a	kWh/n-m ² , a
Lämmitysenergia yhteensä	2289,9	125,6
- Tilalämmitys	1420,4	77,9
- IV-lämmitys	20	1,1
- Lämmin käyttövesi	849,7	46,6
Jäähdytysenergia yhteensä	57	3,1
- IV-jäähdytys	57	3,1

5. Energiankulutus – tulokset

Kuvaajissa on energianpeitto eri lämpöpumppujärjestelmillä. Maalämpöä priorisoidaan ennen kaukolämpöä.

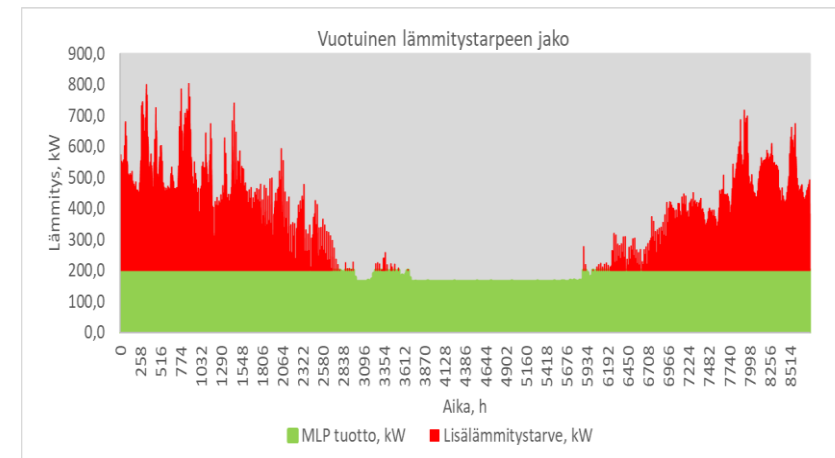
28 kpl kaivoja 15 m välein, LP 160 kW



Lämmitystarve	2289,9 MWh/a
MLP tuotto	1183,1 MWh/a
Lisälämmitystarve	1106,8 MWh/a

Energianpeitto, ML	52 %
Tehonpeitto, ML	23 %

32 kpl kaivoja 15 m välein, LP 200 kW



Lämmitystarve	2289,9 MWh/a
MLP tuotto	1381,7 MWh/a
Lisälämmitystarve	908,1 MWh/a

Energianpeitto, ML	60 %
Tehonpeitto, ML	28 %

6. Laskentamenetelmä

Tontin tiedot ja maanalaiset tilat on katsottu Helsingin kaupungin johtokartoituksesta, Maankamara-karttapalvelusta sekä Helsingin maanalaisesta yleiskaavasta. Lisäksi on hyödynnetty kohteen vanhoja suunnitelmia.

Maalämpökenttä on simuloitu GLHEPro (Ground Loop Heat Exchanger Pro) ohjelmistolla, joka mallintaa porakaivokentän lämpötilaa kuukausitason tarkkuudella kaivokentän elinkaaren ajan.

Kohteen energiantarve on arvioitu talon 3 tavoitekulutuslaskennan perusteella, jota on skaalattu pinta-alaperusteisesti kattamaan tontilla sijaitsevat 8 rakennusta. Energiantarpeita on käsitelty tuntitason tarkkuudella.

Lisäksi laskennassa on hyödynnetty eri Excel-laskureita elinkaarikustannusten laskentaan sekä lämpöpumpun mitoitukseen.

7. Johtopäätökset

- Molemmat tarkastellut järjestelmävaihtoehdot ovat tarkasteluajanjaksolla kaukolämpöjärjestelmään nähden kannattavia.
 - 28 x 350 m porakaivoa 15 m välein, 160 kW lämpöpumppu: IRR 5,8 %, TMA 18,7 vuotta
 - 32 x 380 m porakaivoa 15 m välein, 200 kW lämpöpumppu: IRR 5,9 %, TMA 18,4 vuotta
- Tarkastelun perusteella tontille kannattaa porata maksimimäärä kaivoja, sillä järjestelmän kannattavuus paranee energianpeittoasteen kasvaessa (tyypillisesti n. 90 – 95 % saakka). Sähkökattilaa ei tarkasteltu lisälämmönlähteenä, sillä sähkökattila ei ole teknis-taloudellisesti järkevä investointi tässä kohteessa rajallisen kaivokentän johdosta. Mitoitetun maalämpöjärjestelmän tilantarve on noin 50 m².
- Kohteen E-luku- ja hiilijalanjälkilaskentaan on valittu pienempi 160 kW-järjestelmä varovaisuusperiaatteella, sillä sen toteutus ja kaivosijoittelu on esitetyistä vaihtoehdoista varmempi. Näin laskettu E-luku ja hiilijalanjälki eivät heikkene, mikäli tontille ei mahdu suuremman 200 kW-järjestelmän edellyttämää kaivokenttää.
- **Suosittelavat jatkotoimenpiteet:**
 - Rakennusten tavoite-energiankulutuksen tarkentaminen, kun eri rakennusten lähtötiedot ja pinta-alatiedot tarkentuvat. Kohteen energiantarve on arvioitu talon 3 suunnitelmien perusteella, jota on skaalattu pinta-alaperusteisesti kattamaan tontilla sijaitsevat 8 rakennusta. Lisäksi valittava pääasiallinen lämmönjakotapa ja verkostolämpötilat vaikuttavat laskennan tuloksiin.
 - TRT-mittaukset (Thermal Response Test) kahdesta eri kaivokentän kohdasta suositellaan tehtäväksi maaperän todellisten arvojen selvittämiseksi ja luotettavimpien tulosten saamiseksi.

8. Vastuulauseke

Tässä raportissa esitetään maalämpöjärjestelmän toteutettavuus- ja kannattavuusselvitys sekä alustava laajuus. Selvitystyö raportointeineen on suoritettu ammattilaisista koostuvalla projektihenkilöstöllä huolellisuutta noudattaen.

Raportti on laadittu tilaajalta tai hänen osoittamilta tahoilta saatuihin tietoihin, suunnitelmiin ja informaation oikeellisuuteen luottaen. Ellei kirjallisesti ole toisin sovittu, Granlund ei vastaa miltään osin eikä millään perusteella raportin sisällöstä kolmannelle osapuolelle eikä muille tahoille. Näin ollen kolmas osapuoli ei voi raportin perusteella esittää mitään vaatimuksia Granlundia kohtaan. Raportti on laadittu vain tilaajalle ja raporttia voi hyödyntää vain sen alkuperäiseen tarkoitukseen. Granlund ei ota vastuuta mikäli energian hinnat, laitetoimittajien antamat tarjoukset tai muut lähtötiedot poikkeavat raportissa esitetyistä arvioista.

Granlundilla on yksinoikeus ja omistus tähän raporttiin sekä kaikki immateriaalioikeudet koskien Granlundin omistamaa tietotaitoa, tietokoneohjelmistoja ja -ohjelmia, luonnoksia, dokumentteja, keksintöjä, patenteja ja suunnitelmia, joita Granlund käyttää palveluiden tuottamiseen.

Suunnitteluvaiheesta johtuen lähtötiedot saattavat monelta osin tarkentua hankkeen edetessä. Raportin tuloksia ei tule käyttää sellaisenaan päätöksentekoon ilman keskustelua Granlundin edustajien kanssa.

Toimeksiannon ja tämän raportin laadinnan ehdot (mukaan lukien Granlundin vastuu siltä osin kuin edellä todetusta ei muuta johdu) määräytyvät konsulttitoiminnan yleisten sopimusehtojen KSE2013 mukaisella tavalla.

Yhteystiedot

Mehwish Ahmed

mehwish.ahmed@granlund.fi

p. 040 192 8475

Rami Fincke

rami.fincke@granlund.fi

p. 040 184 5370

K.osa/Kylä Malmi	Kortteli/Tila 38052	Tontti 2	Viranomaisen merkintöjä	
Pysyvä rakennustunnus			Korkeus- ja koordinaattijärjestelmä	
Rakennustoimenpide LAAJENNUS			Piirustuslaji PALOTURVALLISUUS	
Rakennuskohten nimi ja osoite Helsingin kaupungin asunnot Oy Karviaistie 12/Karviaisrinne 1 00700 Helsinki Rakennus 3			Piirustuksen sisältö ALUSTAVA PALOTEKNINEN SUUNNITELMA	Mittakaavat
 Vaihde 020 747 6000 www.sitowise.com			Suunn.ala: Työnumero Piir.no PALO K21567 1	Muutos
Suunnittelija JANH	Tarkastaja JUST		Tiedostosijainti	
Piirtäjä JANH	Vast.suun/Hyväksyjä JUSSI TAPONEN			Pvm 3.12.2021

Sisällysluettelo

1	Lähtötiedot	4
1.1	Rakennushanke	4
1.2	Lähtötiedot	4
1.3	Vaatimukset ja vaatimusten täyttyminen	4
1.4	Poikkeamat paloturvallisuus määräyksistä	4
2	Rakennuksen palotekniset perustiedot	4
2.1	Paloluokka, suojaustaso ja rakennuksen koko	4
2.2	Käyttötarkoitus ja henkilömäärät	4
2.3	Palokuormat.....	5
2.4	Rakennuksen rajoitukset	5
2.5	Rakennuksen etäisyys naapurirakennuksiin.....	5
3	Rakenteiden kantavuus.....	5
4	Palo-osastointi	6
4.1	Palo-osastoinnin periaatteet	6
4.2	Palo-osastoinnin luokkavaatimukset	6
4.3	Palo-osastoivat ovet, ikkunat ja luukut	6
4.4	Läpiviennit	6
5	Ilmanvaihto.....	6
6	Sisäpuoliset pinnat	7
7	Ulkoseinän, yläpohjan ja katteen vaatimukset	7
8	Poistumisjärjestelyt.....	8
8.1	Yleiskuvaus	8
8.2	Paarikuljetus	8
8.3	Poistumistieovet	8
9	Palotekniset laitteistot	9
9.1	Palovaroittimet	9
9.2	Automaattinen sammutuslaitteisto	9
9.3	Savunpoisto	9
9.3.1	Savunpoiston pääperiaatteet	9
10	Sammutus- ja pelastustehtävien järjestely	9
10.1	Yleiskuvaus	9
10.2	Pelastustiet	9
10.3	Aurinkosähköjärjestelmä	9
10.4	Merkinnät ja opasteet.....	10
11	Käytönaikainen paloturvallisuus.....	10



12	Liitteet	10
----	----------------	----



1 Lähtötiedot

Tämä on asuinkerrostalon 3 osoitteessa Karviaistie 12 00700 Helsinki palotekninen suunnitelma. Palotekniseen suunnitelmaan kuuluu tekstiosuus ja liitekuvat, joita tulee käsitellä yhtenä kokonaisuutena.

1.1 Rakennushanke

Kyseessä on vanha asuinkerrostalo, jossa on tällä hetkellä kolme asuinkerrosta ja yksi maanpäällinen kellarikerros ja maanalainen väestönsuoja. Rakennukseen rakennetaan kaksi uutta puurakenteista kerrosta. Porrashuoneen yhteyteen lisätään hissi olemassa olevan rakennusrungon ulkopuolelle. Porrashuoneet ja sisäänkäynnit ovat esteettömiä.

1.2 Lähtötiedot

Suunnitelma on laadittu yhteistyössä pääsuunnittelijan kanssa.

Lähtötietoina ovat arkkitehdin suunnitelmat ja erillispalaverit pääsuunnittelijan kanssa.

1.3 Vaatimukset ja vaatimusten täyttyminen

Suunnitelman laadinnassa on sovellettu Ympäristöministeriön asetusta rakennusten paloturvallisuudesta (848/2017) sekä 1.1.2021 voimaan astunutta Ympäristöministeriön asetusta rakennusten paloturvallisuudesta annetun asetuksen muuttamisesta, joista jäljempänä käytetään nimeä paloasetus, sekä asetusten perustelumuuksioita.

Rakennus on suunniteltu paloasetuksessa esitettyjen luokkien ja lukuarvojen mukaisesti (ns. taulukkomitointi).

Rakennus täyttää paloturvallisuudelle asetetut olennaiset vaatimukset.

1.4 Poikkeamat paloturvallisuus määräyksistä

Rakennuksessa ei ole poikkeamia paloasetuksen paloturvallisuusmääräyksistä.

2 Rakennuksen palotekniset perustiedot

2.1 Paloluokka, suojaustaso ja rakennuksen koko

Rakennuksen paloluokka on P1.

Rakennuksen korkein kohta on n. 19 m. Siinä on yksi maanalainen väestönsuoja, maanpäällinen kellarikerros, viisi maanpäällistä asuinkerrosta sekä ullakkokerros, jossa sijaitsee ilmanvaihtokonehuone.

2.2 Käyttötarkoitus ja henkilömäärät

Rakennuksen pääkäyttötarkoitus on asuntotila.



2.3 Palokuormat

Rakennuksen palokuormaryhmät on määritetty käyttötarkoituksen perusteella paloasetuksen 7 §:n mukaisesti.

Rakennuksen tilojen palokuormaryhmät ovat seuraavat.

Käyttötarkoitus	Palokuorma MJ/m ²
asunnot	alle 600 MJ/m ²
ulkoiluvälinevarasto	alle 600 MJ/m ²
irtaimistovarasto	600 - 1200 MJ/m ²
pesula ja kuivaushuone- ja saunatilat	alle 600 MJ/m ²

2.4 Rakennuksen rajoitukset

Rakennuksen kokoa, henkilömäärää ja käyttötarkoitusta ei ole rajattu.

2.5 Rakennuksen etäisyys naapurirakennuksiin

Alle 8 m päässä olevat rakennukset osastoidaan.

3 Rakenteiden kantavuus

Rakennuksen kantavien ja jäykistävien rakenteiden luokat pääkäyttötarkoituksen mukaisissa (rakennus yleensä) ja siitä poikkeavien käyttötarkoitusten tiloissa ovat seuraavat.

Rakennusosa / käyttötarkoitus	Luokka
Pääkäyttötarkoituksen tilat, rakennus yleensä	
1.kerros ja sitä ylemmät kerrokset	1-3.krs, nykyiset kantavat rakenteet. 4-5.krs, R60
ylin kellarikerros	R60
uloskäytävän porrassyöksyt ja -tasanteet	Nykyiset rakenteet
yläpohja	R60
parvekkeet	R30
Muut käyttötarkoitukset	
irtaimistovarastot	Olemassa oleva palonkesto

Jos kantavalta rakennusosalta vaaditaan pidempää palonkestävyysaikaa tiiviyden E ja eristävyyden I suhteen kuin kantavuuden R suhteen, on käytettävä pidempää palonkestävyysaikaa myös kantavuuden osalta.

Kaksi ylintä kerrosta ja parvekkeet tehdään puurakenteisina.



4 Palo-osastointi

4.1 Palo-osastoinnin periaatteet

Rakennuksen palo-osastojen rajat on esitetty tasopiirustuksissa.

Rakennuksessa on noudatettu käyttötarkoituksosastointia ja kerrososastointia.

Palo-osastojen läpi kulkevat putkikanavat sekä putki- ja kaapeliroilot palo-osastoidaan.

Tekniikkakuilu voi olla luokkaa EI30, kun kuilussa ei ole paloteknisesti heikompia kuin A2-s1, d0 -luokan tarvikkeita ja kuilussa ei ole mahdollisina syttymislähteinä olevia tarvikkeita eikä asennuksia, kuten sähkö- tai teleasennuksia. Mikäli kuilussa tällaisia asennuksia on, tulee kuilu katkaista kerroksittain. Kerroskatkaisut tulee tehdä palamattomasta materiaalista, mutta se ei ole osastoiva.

4.2 Palo-osastoinnin luokkavaatimukset

Osastoivien rakennusosien luokkavaatimukset ovat seuraavat.

Käyttötarkoitus	Luokka
Rakennus yleensä	EI60
Irtaimistovarastot	EI90, A2
Uloskäytävät	EI60, A2/EI90, A2 ympäröivien tilojen mukaan
IV-konehuone	EI60
A2 = Osastoivat rakennusosat oltava vähintään A2-s1, d0 -luokkaa	

4.3 Palo-osastoivat ovet, ikkunat ja luukut

Osastoivassa rakennusosassa olevan yksittäistä pientä aukkoa (alle 7 m²) suojaavan rakennusosan (oven, ikkunan ja luukun) palonkestävyysajan on oltava vähintään puolet osastoivalta rakennusosalta vaaditusta palonkestävyysajasta. Puolittaminen ei koske osiin jakavia EI 15 rakenteita, palomuuureja tai sitä korvaavia osastoiteja, roilojen luukkuja eikä vaakarakenteita. Puolittaminen ei koske myöskään pihakannen alla olevaan autosuojaan rajoittuvia ovia.

Palo-ovien tulee olla itsestään sulkeutuvia ja salpautuvia.

Asuinkerrostalojen huoneistojen porrastasanteiden ovien tulee avautua poistumissuuntaan.

Huom. alle 56 m korkean asuintalon asuinhuoneistojen kerrostaso-ovissa ei tarvita sulkimia.

4.4 Läpiviennit

Palokatkoista laaditaan tarvittaessa erillinen palokatkosuunnitelma.

5 Ilmanvaihto

Rakennuksen nykyinen ilmanvaihtojärjestelmä uusitaan keskitetyksi koneelliseksi tulo-poistoilmanvaihdoksi. Uusi IV-konehuone sijaitsee ullakolla, uuden korotusosan vesikaton alla.



Porrashuoneet varustetaan omilla ilmanvaihtokoneilla.

Ilmanvaihtolaitteiston paloturvallisuus suunnitellaan voimassa olevien ohjeiden ja määräysten mukaisesti.

Ilmanvaihdon palotekniset asiat on esitetty IV-suunnitelmissa.

Ilmanvaihdon pysäytyskytkin (IV-HÄTÄSEIS) asennetaan savunpoiston laukaisupainikkeiden läheisyyteen.

6 Sisäpuoliset pinnat

Rakennuksen sisäpuolisten pintojen luokkavaatimukset ovat seuraavat.

Käyttötarkoitus	Pinta	Luokka
Asunnot	seinät ja katot	D-s2, d2
	lattiat	-
Saunat ja kylpyhuonetilat	seinät ja katot	D-s2, d2
	lattiat	-
Uloskäytävät ja palosulut	seinät ja katot	A2-s1, d0
	lattiat	D _{FL} -s1
Kellarit	seinät ja katot	C-s2, d1
	lattiat	D _{FL} -s1
Teknisen huollon tilat	seinät ja katot	B-s1, d0
	lattiat	D _{FL} -s1

Luokkavaatimukset eivät koske pinta-alaltaan vähäisiä rakennusosia, kuten tavanomaisia ovia, ikkunoita, kiinnityspintoja, käsijohteita, jalkalistoja, saumalautoja ja levyjen välisiä saumoja. Pinnat voi olla päällystetty luokittelemattomalla tasoite-, silote- ja maalikerroksella tai tapetilla, joka ei olennaisesti vaikuta pinnalta edellytetyn luokan ominaisuuksiin.

Uloskäytävään ja palosulkuun saa sijoittaa ilman erityistä suojausta tätä tilaa palvelevia tarpeellisia sähkölaitteita, kuten valaisimia, pistorasioita ja kytkimiä sekä niitä syöttäviä johtojärjestelmiä sekä porrashuonetta palvelevan paloilmoin- ja/tai savunpoistokeskuksen. Muut uloskäytävään ja palosulkuun sijoitettavat sähköasennukset ja johtojärjestelmät tulee suojata vähintään EI 30-luokan rakennusosin.

7 Ulkoseinän, yläpohjan ja katteen vaatimukset

Rakennuksen ulkoseinän, yläpohjan ja katteen luokkavaatimukset ovat seuraavat.

Rakennusosa / pinta	luokka
Ulkoseinän tarvikkeet	D-s2, d2
Ulkoseinän lämmöneriste	B-s1, d0
Ulkoseinän ulkopinta	D-s2, d2



Rakennusosa / pinta	luokka
Tuuletusvälin ulkopinta	D-s2, d2
Tuuletusvälin sisäpinta	B-s1, d0
Yläpohjan lämmöneriste	B-s1, d0
Kate	B _{ROOF} (t2)

1.kerroksessa ja varateiden ylä- ja alapuolella olevat ulkoseinäpinnat tulee olla luokkaa B-s2, d0.

Palon leviäminen tuuletusvälissä on oltava rajoitettu kerroksittain ja palon leviäminen vaakasuunnassa osastoidun porrashuoneen ulkoseinän tuuletusväliin on oltava estetty

Palon leviämistä julkisivusta ullakkoon ja yläpohjan onteloon on rajoitettava niin, että se vastaa EI30-luokan rakennusosaa. Rajoittamista ei kuitenkaan edellytetä, jos yläpohjan kantavan rakenteen olennaiset osat on toteutettu vähintään As-s1, d0-luokan tarvikkeista ja yläpohja täyttää EI60-luokan vaatimukset.

Julkisivurakenteen laajojen osien putoamista palon sattuessa on rajoitettava.

8 Poistumisjärjestelyt

8.1 Yleiskuvaus

Rakennuksen uloskäytävät ja niiden leveydet sekä pisimmät poistumisetäisyydet on esitetty tasopiirustuksissa.

Paloasetuksen mukaiset kulkureitin pituudet eivät ylitä. Pisin poistumisetäisyys on 22 m. Paloasetuksen mukainen kulkureitin enimmäispituus on 30 m.

Varatiet on järjestetty asuntojen ikkunoiden ja parvekkeiden kautta. Pelastuslaitos pelastaa ikkunoiden ja parvekkeiden kautta nostokalustollaan. Seinään sijoitetun varatien vapaan aukon korkeus on vähintään 600 mm ja leveys 500 mm siten, että korkeuden ja leveyden summa on vähintään 1500 mm. Ikkunat on varustettava kiintopainikkeilla.

8.2 Paarikuljetus

Rakennuksen jokaisesta asunnosta/poistumisalueelta on mahdollista kuljettaa liikuntakyvytön henkilö paareilla.

Paarikuljetuksen tilantarve suunnitellaan RT-ohjekortin RT 91-10498 Paarikuljetuksen tilantarve mukaisesti.

8.3 Poistumistieovet

Uloskäytävien ja niihin johtavien tilojen ovet ovat hätätilanteessa helposti avattavissa. Ovien on avauduttava poistumissuuntaan, jos kyseessä on asunnon kerrostaso-ovi tai oven kautta poistuvien henkilöiden määrä on yli 60.



9 Palotekniset laitteistot

9.1 Palovaroittimet

Asunnot on varustettu sähköverkkoon kytketyillä, akkuvarmennetuilla palovaroittimilla.

9.2 Automaattinen sammutuslaitteisto

Rakennus varustetaan automaattisella sammutuslaitteistolla. Sprinklerin laukeamisesta menee automaattisesti ilmoitus hätäkeskukseen paloilmoittimen siirtolaitteen avulla.

Sammutuslaitteistosta laaditaan suunnitteluperusteet, joka hyväksytetään pelastuslaitoksella ja toimitetaan kopio rakennusvalvonnalle.

Sprinklerikeskus sijoitetaan rakennuksen maantasokerrokseen. Rakennus varustetaan putkilukolla.

9.3 Savunpoisto

9.3.1 Savunpoiston pääperiaatteet

Rakennuksen asunnoissa ja yleisissä tiloissa on painovoimainen savunpoisto. Savunpoisto on järjestetty käsin avattavien ovien ja ikkunoiden kautta.

Porrashuoneissa on sähköisesti aukaistavat 1 m² kokoiset savunpoistoikkunat. Laukaisupainikkeet sijaitsevat maantasokerroksessa porrashuoneissa sisäänkäyntien luona.

Ilmanvaihtokonehuoneen savunpoisto hoidetaan 0,5 m² kokoisen savunpoistoluukun kautta.

10 Sammutus- ja pelastustehtävien järjestely

10.1 Yleiskuvaus

Sammutusvesi otetaan alueen paloposteista ja palovesiasemista.

10.2 Pelastustiet

Rakennuksen sivustoilla on pelastustiet liitekuvien mukaisesti. Nostopaikat sekä ajoreitit niille tulee pitää käyttökuntoisina kaikkina vuodenaikoina.

Ullakon jokaiseen palo-osastoon on pääsy sammutustyötä varten. F-porrashuoneesta pääsee ullakotiloihin.

Rakennus varustetaan putkilukolla. Putkilukko sijaitsee 1.krs ulkoseinässä. Palokunnan syöttöliitin sijaitsee 1.krs ulkoseinässä.

10.3 Aurinkosähköjärjestelmä

Rakennuksen katolla on aurinkosähköjärjestelmään kuuluvat aurinkopaneelit. Paneelien turvakytkin sijaitsee rakennuksen IV-konehuoneessa. Turvakytkimen viereen kiinnitetään laminoidut ohjeet ja vesikattopiirustus, jossa on esitetty aurinkopaneelien sijainti. Aurinkopaneeleista kertova teksti lisätään myös porrashuoneen A savunpoiston laukaisupainikkeen läheisyyteen.



10.4 Merkinnot ja opasteet

Rakennuksen ulko-ovet merkitään selkeästi näkyvällä numeroinnilla.

11 Käytönaikainen paloturvallisuus

Rakennuksen pelastussuunnitelma päivitetään näiden muutostöiden jälkeen ja sitä on päivitettävä säännöllisesti. Pelastussuunnitelmasta tiedotetaan asukkaita.

Rakennuksen palontorjuntalaitteille ja -välineille laaditaan lakisääteinen kunnossapito-ohjelma/huoltokirja. Huoltokirjaa päivitetään tarvittaessa.

Mikäli rakennukseen suunnitellaan käytön aikana tilamuutoksia tai tilojen käyttötarkoitus muuttuu, tulee tarkastaa, onko muutoksilla vaikutusta rakennuksen paloturvallisuuteen. Samalla tulee tarkastaa, tarvitaanko paloturvallisuusratkaisuihin muutoksia vai ovatko nykyiset ratkaisut vielä riittäviä. Muutoksia varten tulee hankkia tarvittavat rakennusluvat yms.

12 Liitteet

Liite 1 Palotekniset liitekuvat

Sitowise Oy

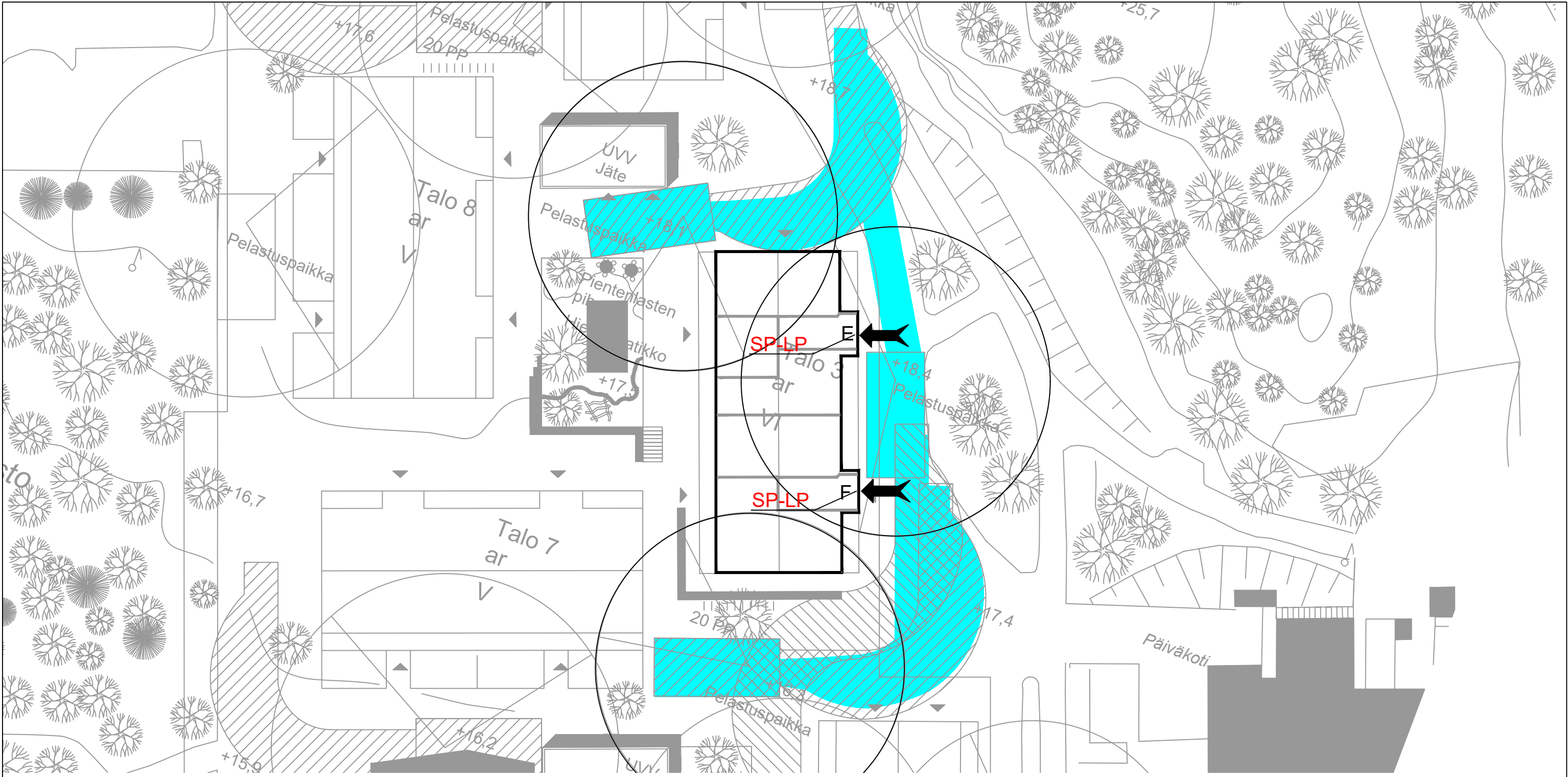


Jussi Taponen
rakennusinsinööri
Osastopäällikkö
Vaativa-luokan paloturvallisuussuunnittelija (FISE)



Jani Halonen
Palotekninen suunnittelija, DI





- 1200

Palo-osaston raja ja luokka

Uloskäytävä ja leveys

Palokunnan hyökkäystie

PSL Palokunnan syöttöliitin

SP-LP Savunpoiston laukaisupainike

KS

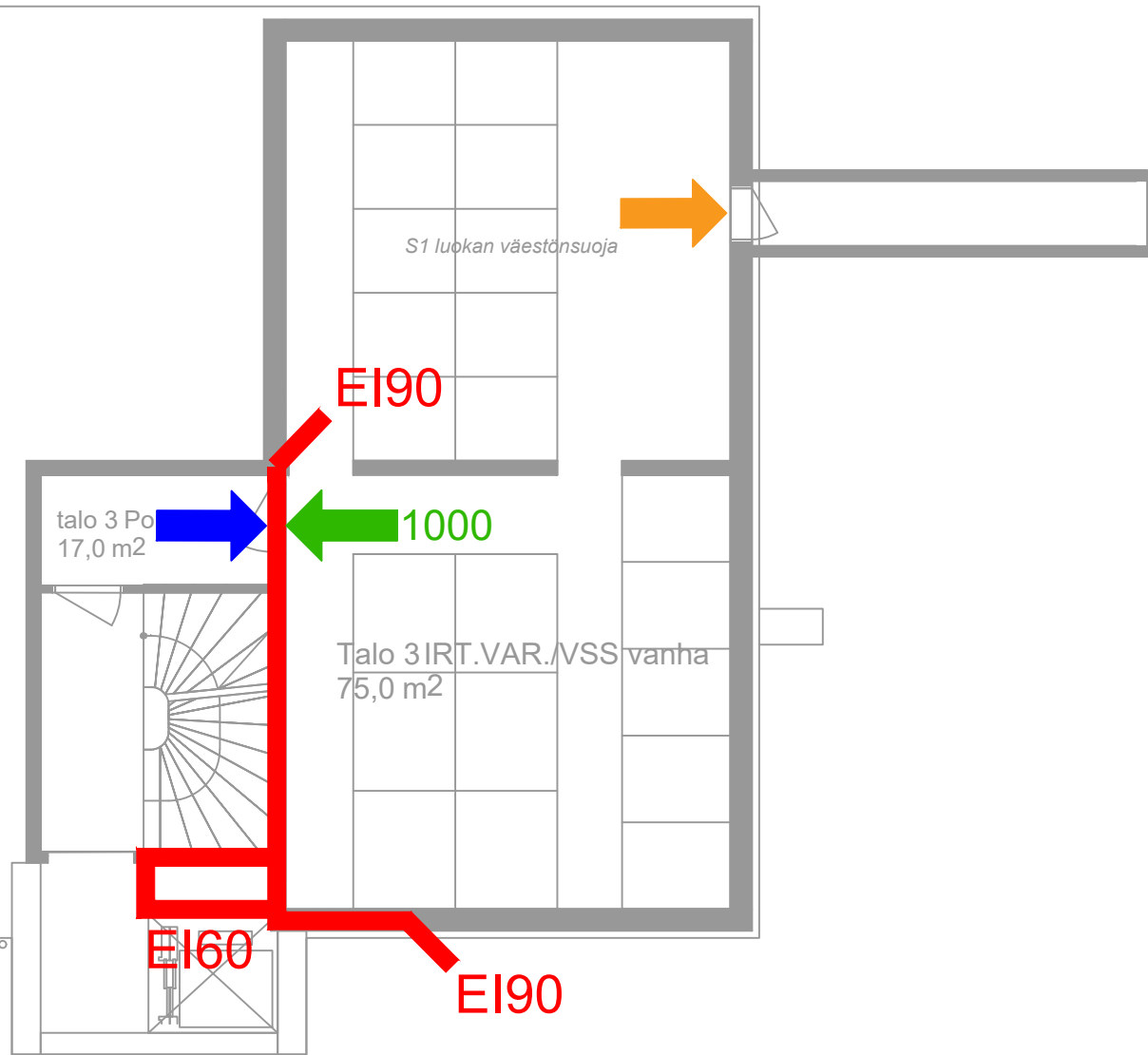
S

Käsiammutin

Savunpoisto, käsin avattava

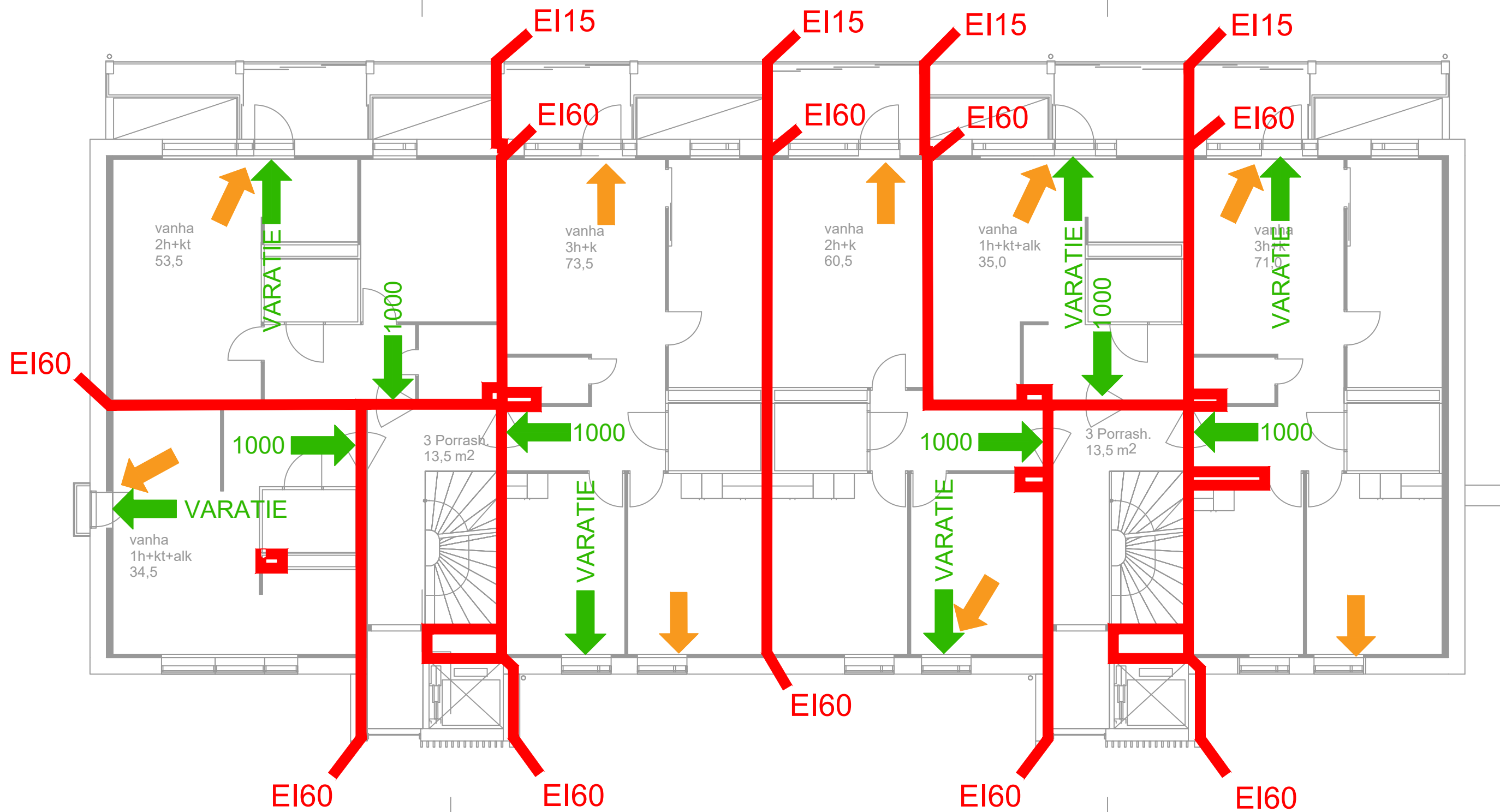
Savunpoisto, sähköinen laukaisu

Savunpoiston korvausilma, käsin avattava
- | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|--------------------------------|--|--|--|------------------|-----------|----------------------|----------|----------|--|--|--|--|--|
| <div>SITOWISE</div> <div>Voudintie 3
90400 Oulu
p. 020 747 6000
www.sitowise.com</div> | Paikkakunta
Helsinki | | Pysyvä rakennustunnus | Viranomaisen merkintöjä | | Suunn.ala | Työnumero | Piir.no | Muutos | Muutos H | | | | | |
| | Kaup.osa/Kylä | Rakennuskohteen nimi ja osoite | PALO | | | E21129 | 2 | Muutos G | | | | | | | |
| Suunnittelija
JANH | | Kortteli/Tila | Helsingin kaupungin asunnot Oy
Karviaistie 12/Karviaisrinne 1
00700 Helsinki | Piirustuksen sisältö
Mittakaavat
1:400 | | Tiedostojajainti | | Päiväys
3.12.2021 | Tiedosto | Muutos F | | | | | |
| Tarkastaja
JUST | | | | | | | | | | Muutos E | | | | | |
| Piirtäjä
JANH | | Tontti/Rno | | | | | | | | Muutos D | | | | | |
| Vast.suun/Hyväksyjä
JUST | | | | | | | | | | Muutos C | | | | | |
| | | | | | | | | | | Muutos B | | | | | |
| | | | | | | | | | | Muutos A | | | | | |



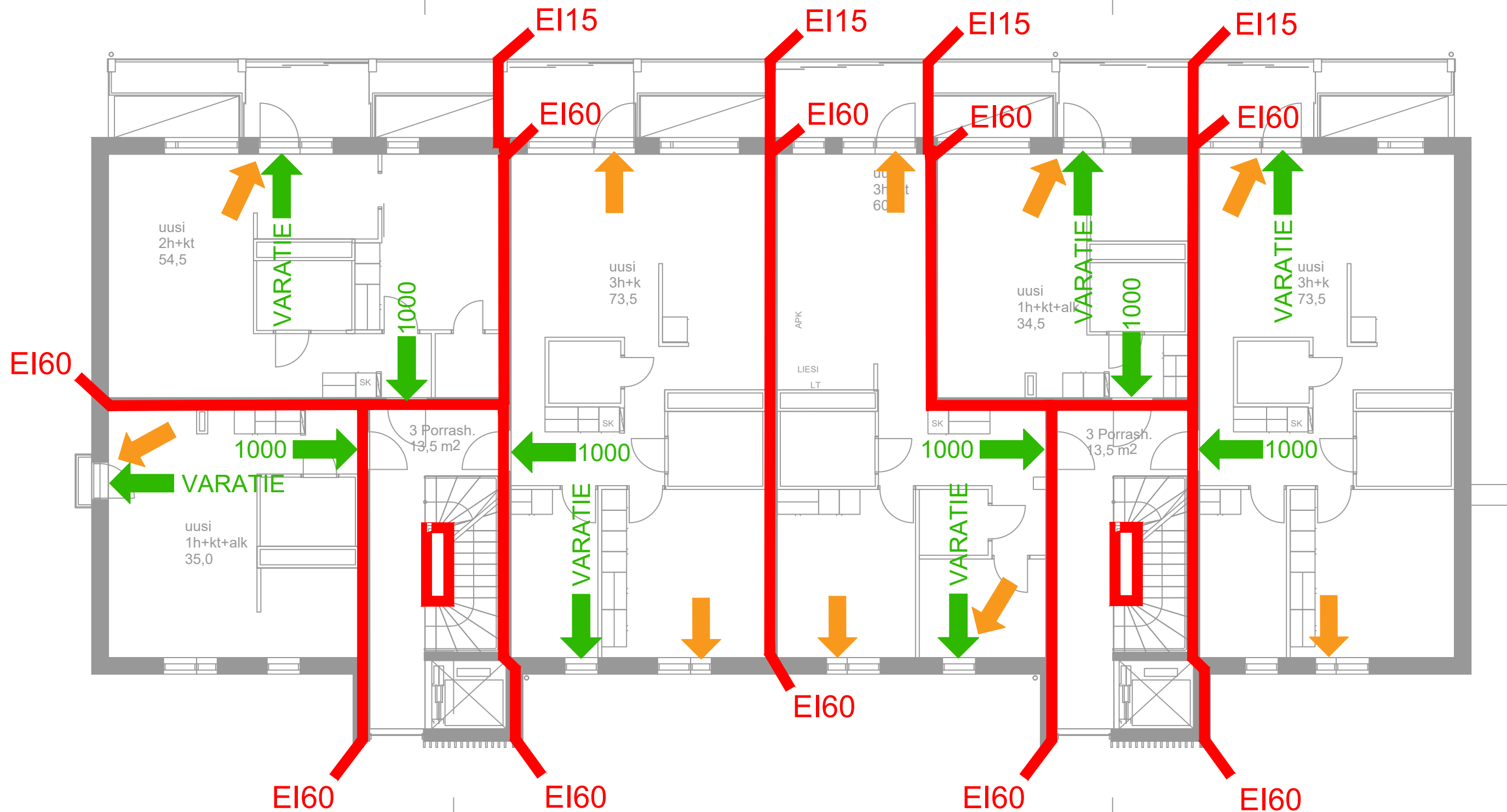
- Palo-osaston raja ja luokka
- Uloskäytävä ja leveys
- Palokunnan hyökkäystie
- PSL Palokunnan syöttöliitin
- SP-LP Savunpoiston laukaisupainike
- KS Käsiammutin
- Savunpoisto, käsin avattava
- S Savunpoisto, sähköinen laukaisu
- Savunpoiston korvausilma, käsin avattava

SITOWISE Voudintie 3 90400 Oulu p. 020 747 6000 www.sitowise.com		Paikkakunta Helsinki	Pysyvä rakennustunnus	Viranomaisen merkintöjä	Suunn.ala	Työnumero	Piir.no	Muutos	Muutos H	
		Kaup.osa/Kylä	Rakennuskohteen nimi ja osoite	Piirustuksen sisältö	Mittakaavat	PALO	E21129	3	Muutos G	
Suunnittelija JANH	Tarkastaja JUST	Kortteli/Tila	Helsingin kaupungin asunnot Oy	Palotekninen suunnitelma KELLARI	1:100				Muutos F	
Piirtäjä JANH	Vast.suun/Hyväksyjä JUST	Tontti/Rno	Karviaistie 12/Karviaisrinne 1						Tiedostosijainti	Muutos E
			00700 Helsinki						Päiväys	Muutos D
									3.12.2021	Muutos C
										Muutos B
										Muutos A



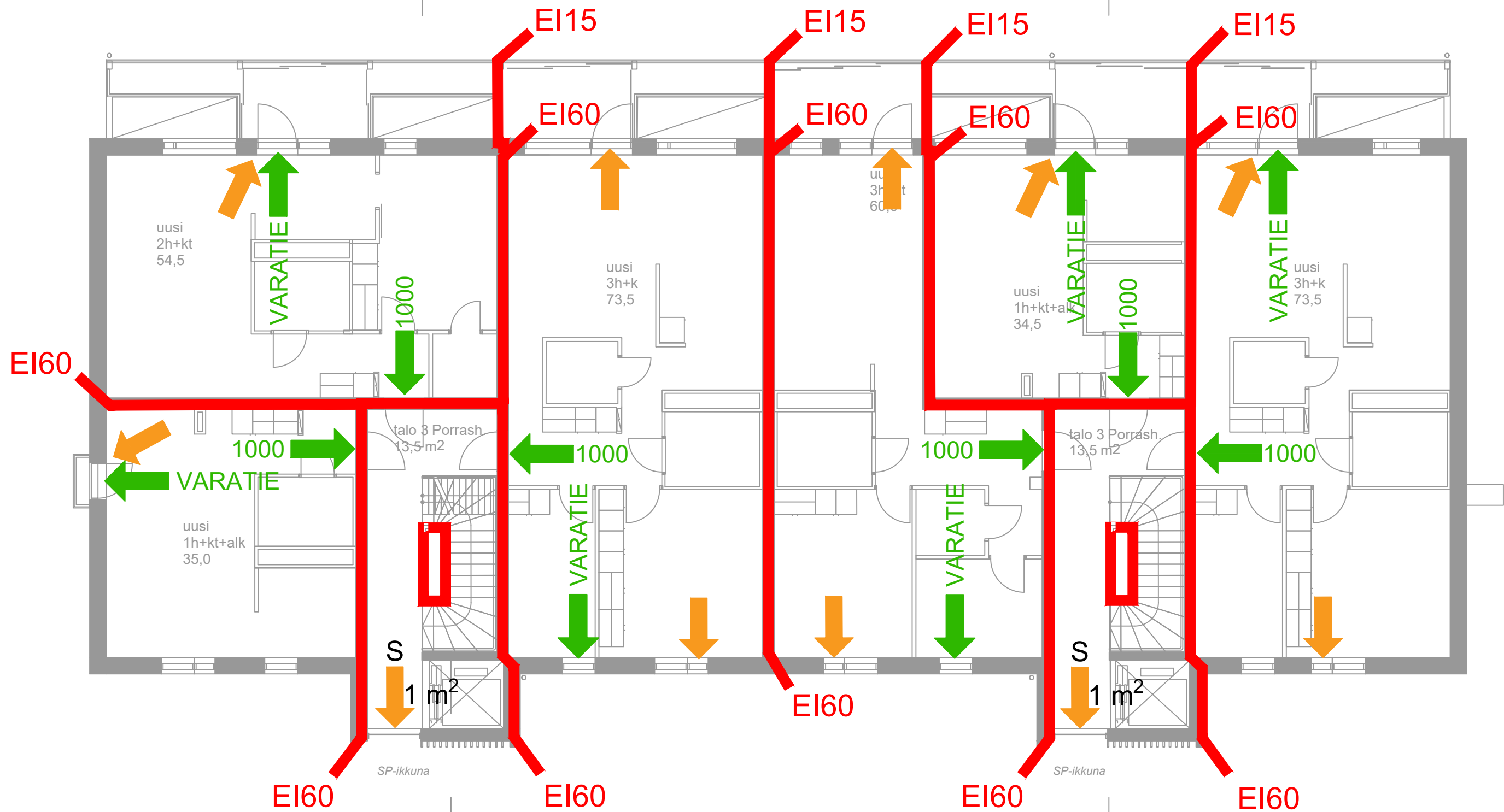
- Palo-osaston raja ja luokka
- Uloskäytävä ja leveys
- Palokunnan hyökkäystie
- PSL Palokunnan syöttöliitin
- SP-LP Savunpoiston laukaisupainike
- KS Käsiammutin
- Savunpoisto, käsin avattava
- S Savunpoisto, sähköinen laukaisu
- Savunpoiston korvausilma, käsin avattava

SITOWISE Voudintie 3 90400 Oulu p. 020 747 6000 www.sitowise.com		Paikkakunta Helsinki	Pysyvä rakennustunnus	Viranomaisen merkintöjä	Suunn.ala	Työnumero	Piir.no	Muutos	Muutos H		
		Kaup.osa/Kylä	Rakennuskohteen nimi ja osoite	Piirustuksen sisältö	Mittakaavat	PALO	E21129	5	Muutos G		
		Suunnittelija JANH	Tarkastaja JUST	Kortteli/Tila	Helsingin kaupungin asunnot Oy Karviaistie 12/Karviaisrinne 1 00700 Helsinki				Palotekninen suunnitelma 2-4.KRS	1:100	Muutos F
											Muutos E
Piirtäjä JANH	Vast.suun/Hyväksyjä JUST	Tontti/Rno			Tiedostosijainti			Muutos D			
					Päiväys			Tiedosto	Muutos C		
					3.12.2021				Muutos B		
									Muutos A		



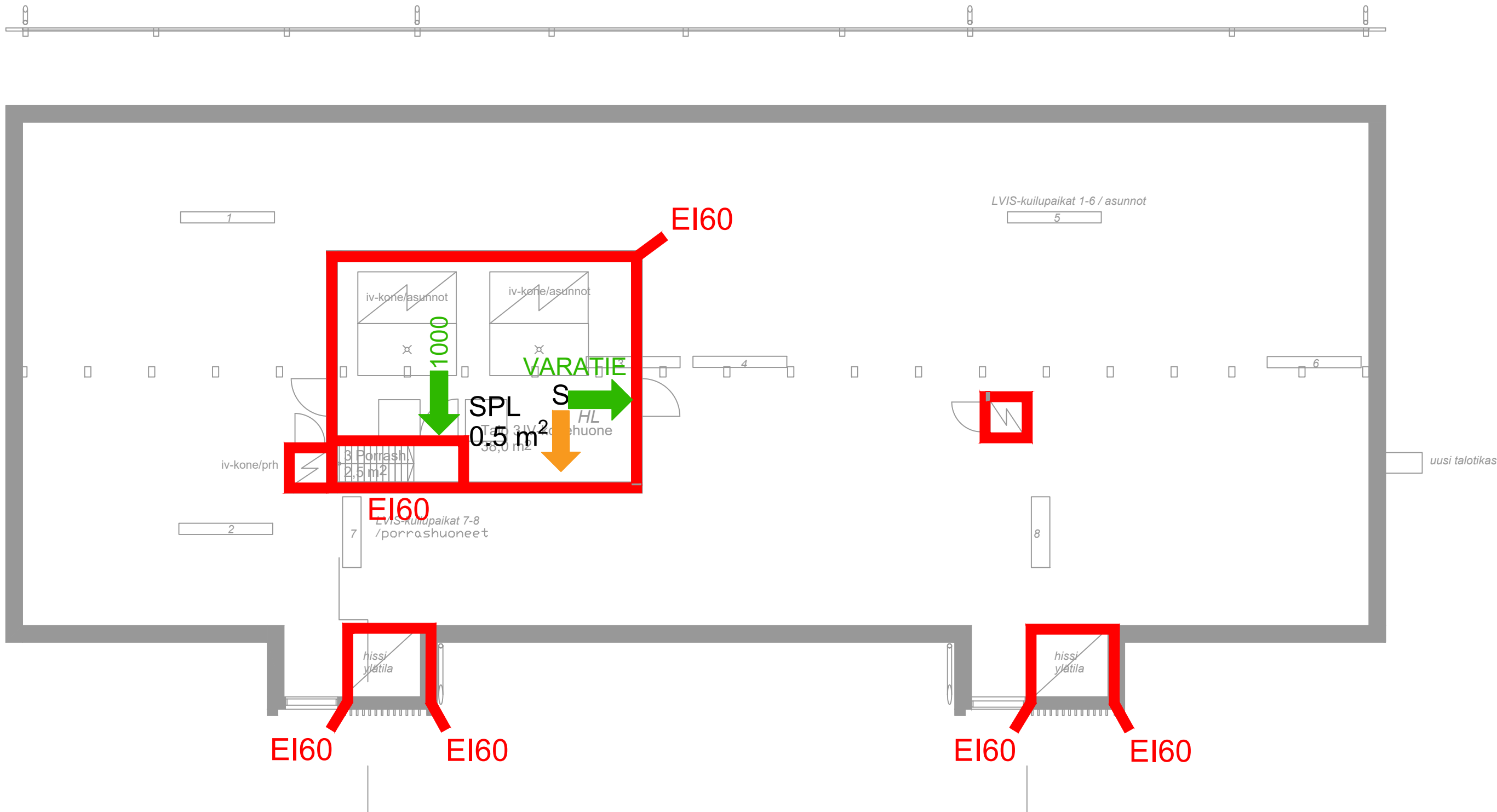
- Palo-osaston raja ja luokka
- Uloskäytävä ja leveys
- Palokunnan hyökkäystie
- PSL Palokunnan syöttöliitin
- SP-LP Savunpoiston laukaisupainike
- KS Käsisammutin
- Savunpoisto, käsin avattava
- S Savunpoisto, sähköinen laukaisu
- Savunpoiston korvausilma, käsin avattava

SITOWISE Voudintie 3 90400 Oulu p. 020 747 6000 www.sitowise.com		Paikkakunta Helsinki Kaup.osa/Kylä	Pysyvä rakennustunnus Rakennuskohteen nimi ja osoite Helsingin kaupungin asunnot Oy Karviaistie 12/Karviaisrinne 1 00700 Helsinki	Viranomaisen merkintöjä Piirustuksen sisältö Palotekninen suunnitelma 5.KRS	Mittakaavat 1:100	Suunn.ala PALO	Työnumero E21129	Piir.no 6	Muutos Muutos H Muutos G Muutos F Muutos E Muutos D Muutos C Muutos B Muutos A
Suunnittelija JANH	Tarkastaja JUST	Kortteli/Tila Tontti/Rno				Tiedostojajainti	Päiväys 3.12.2021	Tiedosto	



- Palo-osaston raja ja luokka
- Uloskäytävä ja leveys
- Palokunnan hyökkäystie
- PSL Palokunnan syöttöliitin
- SP-LP Savunpoiston laukaisupainike
- KS Käsisammutin
- Savunpoisto, käsin avattava
- S Savunpoisto, sähköinen laukaisu
- Savunpoiston korvausilma, käsin avattava

SITOWISE Voudintie 3 90400 Oulu p. 020 747 6000 www.sitowise.com		Paikkakunta Helsinki Kaup.osa/Kylä	Pysyvä rakennustunnus Rakennuskohteen nimi ja osoite Helsingin kaupungin asunnot Oy Karviaistie 12/Karviaisrinne 1 00700 Helsinki	Viranomaisen merkintöjä Piirustuksen sisältö Palotekninen suunnitelma 6.KRS	Mittakaavat 1:100	Suunn.ala PALO	Työnumero E21129	Piir.no 7	Muutos Muutos H Muutos G Muutos F Muutos E Muutos D Muutos C Muutos B Muutos A
		Kortteli/Tila Tontti/Rno				Tiedostojajainti Päiväys 3.12.2021		Tiedosto	



- 1200
- Palo-osaston raja ja luokka

Uloskäytävä ja leveys

Palokunnan hyökkäystie

● PSL Palokunnan syöttöliitin

● SP-LP Savunpoiston laukaisupainike
- KS

S
- Käsisammutin

Savunpoisto, käsin avattava

Savunpoisto, sähköinen laukaisu

Savunpoiston korvausilma, käsin avattava

SITOWISE Voudintie 3 90400 Oulu p. 020 747 6000 www.sitowise.com		Paikkakunta Helsinki	Pysyvä rakennustunnus	Viranomaisen merkintöjä	Suunn.ala	Työnumero	Piir.no	Muutos	Muutos H
		Kaup.osa/Kylä	Rakennuskohteen nimi ja osoite	Piirustuksen sisältö	Mittakaavat	PALO	E21129	8	Muutos G
Suunnittelija JANH	Tarkastaja JUST	Kortteli/Tila	Helsingin kaupungin asunnot Oy	Palotekninen suunnitelma	1:100	Tiedostosijainti			Muutos F
Piirtäjä JANH	Vast.suun/Hyväksyjä JUST	Tontti/Rno	Karviaistie 12/Karviaisrinne 1	ULLAKKO		Päiväys			Muutos E
			00700 Helsinki			Tiedosto			Muutos D
									Muutos C
									Muutos B
									Muutos A



- Palo-osaston raja ja luokka
- Uloskäytävä ja leveys
- Palokunnan hyökkäystie
- PSL Palokunnan syöttöliitin
- SP-LP Savunpoiston laukaisupainike
- KS Käsisammutin
- Savunpoisto, käsin avattava
- Savunpoisto, sähköinen laukaisu
- Savunpoiston korvausilma, käsin avattava

SITOWISE Voudintie 3 90400 Oulu p. 020 747 6000 www.sitowise.com		Paikkakunta Helsinki	Pysyvä rakennustunnus	Viranomaisen merkintöjä	Suunn.ala	Työnumero	Piir.no	Muutos	Muutos H	
		Kaup.osa/Kylä	Rakennuskohteen nimi ja osoite	Piirustuksen sisältö	Mittakaavat	PALO	E21129	9	Muutos G	
Suunnittelija JANH	Tarkastaja JUST	Kortteli/Tila	Helsingin kaupungin asunnot Oy	Palotekninen suunnitelma	1:150				Muutos F	
Piirtäjä JANH	Vast.suun/Hyväksyjä JUST	Tontti/Rno	Karviaistie 12/Karviaisrinne 1	LEIKKAUS B-B	Tiedostojainti				Muutos E	
			00700 Helsinki		Päiväys				Tiedosto	Muutos D
					3.12.2021					Muutos C
								Muutos B		
								Muutos A		

Karviaistie 12, Heka, kerrostalon korotus

Aika	22.12.2021 klo 12
Paikka	Teams-palaveri
Osallistujat	Katja Seppälä, Helsingin pelastuslaitos Karoliina Hoppu, Arkkitehti- ja muotoilutoimisto talli oy Jussi Taponen, Sitowise Oy
Muistion laatija	Jussi Taponen
Tiedoksi	Osallistujat, suunnitteluryhmä

Kokouksen päätavoite: Alustavan paloteknisen suunnitelman läpikäynti pelastusviranomaisen kanssa

Kokouksen kulku:

Karoliina Hoppu esitteli hankkeen. Kyseessä on konseptisuunnitteluvaihe.

Jussi Taponen kävi läpi hankkeen alustavan paloteknisen suunnitelman tekstiosan ja kuvat. Läpikäynnin yhteydessä keskusteltiin eri kohtien säädöstaustoista ja tulkinnoista.

Seppälän näkemys julkisivun pintamateriaalivaatimuksista oli yhtenevä palosuunnittelijan kanssa; 1. kerroksen ja varatieikkunoiden ylä- ja alapuolen pintaluokkien vaatimus on B-s2,d0. B-s2,d0 pintaluokkavaatimus ei koske varatieparvekkeita, jotka on varustettu automaattisella sammutuslaitteistolla.

Pelastuslaitos/Seppälällä ei ollut huomautettavaa esitettyihin paloturvallisuusratkaisuihin.

