

Kehittyvä Kerrostalo-ohjelma ”SunZEB-kortteli”



Ensimmäisen vaiheen raportti
9.12.2021

Sisällysluettelo

1. Dygden korttelin ja Keke-ohjelman tausta
2. SunZEB-konsepti tiivistettynä
3. Kohteet
4. Tavoitteet
5. Suunnittelu ja toteutus
6. Aurinkoarkkitehtuuri
7. Energiatehokkuus
8. Olosuhteet
9. Asukastyytyväisyys
10. Yhteenveto



Keke – Dygden-korttelin taustaa



Helen Oy koordinoi vv. 2014-2015 SunZEB-plusenergiaa kaupungissa tutkimushankkeen. Hankkeen tavoitteena oli luoda sisäolosuhteiltaan, arkkitehtuuriltaan ja energiatehokkuudeltaan ylivertaiset konseptit asuinkerrostalolle ja toimistorakennukselle, jotka tukeutuvat energiahuollossa ”prosumereina” kaukolämpö- ja kaukojäähdytysverkkoihin.

Hankkeen rahoittivat Helen Oy, Energiateollisuus ry, Fortum Oyj, Helsingin kaupunki, Hyvinkään Lämpövoima Oy, Projectus Team Oy, Rakennustuoteteollisuus ry, Senaattikiinteistöt, Skaala Oy, Tampereen Sähkölaitos Oy, Turku Energia Oy, Työ- ja elinkeinoministeriö Uponor Oyj ja Ympäristöministeriö.

Tutkimushankkeen toteuttivat VTT, Aalto-yliopisto ja Arkkitehtitoimisto Kimmo Lylykangas.

Keke – Dygden-korttelin taustaa



Vuonna 2016 Kojamo etsi kehitettävää kohdetta ja lähestyi Heleniä ajatuksella, pilotoida SunZEB-filosofian mukainen asuinkerrostalokortteli jonnekin Helsingin aluerakentamisprojektialueille.

Kojamo ja Helen kehittivät hanketta Helsingin kaupungin kanssa edelleen. Hanke sai myönteisen vastaanoton Kehittyvä Kerrostalo ohjelmassa.

Kojamon johdolla korttelihankkeeseen rakennuttaja-osapuoliksi liittyivät Fira ja Asuntosäätiö. Yhteisenä tavoitteena oli toteuttaa SunZEB-filosofiaa korttelikokonaisuudessa.

Kojamon aloite oli esimerkillinen, sillä oli tahtotilana tuoda tutkimuspohjalta rakennettu malli asuntotuotantoon.

SunZEB-konsepti tiivistettynä

- Uusissa rakennuksissa lämpö- ja energiavirtojen hallinnan merkitys korostuu tulevaisuudessa entistä enemmän.
- Erityisesti kesällä lämpöä kerääntyy kiinteistöihin liikaa. Aurinkosuojauksista ja edistyksellisestä kiinteistötekniikasta huolimatta, nykyisten rakennusmääräysten mukaisesti uusissa nollaenergiarakennuksissa tämä yllilämpö tulee usein poistaa kiinteistöistä. Perinteisesti on ajateltu, että tätä hukkalämpöä ei voida hyödyntää.
- Uudessa konseptissa suuret ikkunapinnat tuovat auringon valon ja lämmön sisälle optimaalisesti kesällä ja talvella. Auringon energia ja muut hukkaenergiat kerätään kaukojäähdytyksen avulla talteen ja näin rakennus toimii uusituvan energian lähteenä.
- Kehittyvään kaukolämpö- ja jäähdytysjärjestelmään liitetyt lähes nollaenergiarakennukset tuovat myös uuden ilmeen tulevaisuuden kaupunkikuvaan. Uusissa SunZEB- konseptilla toteutetuissa lähes nollaenergiaratkaisuihin voidaan suosia suuria valoisia ikkunoita.
- Lämpöpumpuilla toteutetussa yhdistetyssä lämmityksen ja jäähdytyksen tuotannossa rakennusten jäähdytys ei ole tulevaisuudessa energian tuhlaamista, vaan sen avulla kerätään energiaa.
- Eri energiavirrat erotellaan ja jalostetaan oikeille lämpötilatasoille lämpöpumppulaitoksessa, jolloin ne ovat taas kaupunkilaisten käytössä – jäähdytykseen, lämmitykseen, lämpimään käyttöveteen.
- Esitetyssä innovaatiossa jäähdytyksen keräämä energia saadaan käyttöön ja tämän mahdollistavat kehittyneet ikkunat ja talotekniset järjestelmät yhdistettynä alueelliseen CHC-järjestelmään (Combined Heat and Cooling). Uuden teknologian hyödyntäminen ja eri järjestelmien yhteensovittaminen nostaa rakennusten energiatehokkuuden uudelle tasolle – samalla lisäten palvelutasoa ja viihtyisyyttä.



Kuva 1. Innovaatiossa yhdistetään tilojen jäähdytys lämpöpumpuilla käyttöveden sekä lämmityksen energian tuotantoon.

SunZEB-konsepti tiivistettynä

 > 50%

Asuinrakennukset:
Omavaraisuusaste
lämmityksessä


< 50kWh/m²,a

Asuinrakennukset:
Lämmitysenergian tarve

 > 100 %

Toimistorakennukset:
Omavaraisuusaste
energiataseessa


< 20kWh/m²,a

Toimistorakennukset:
Lämmitysenergian tarve



SunZEB

=

Solar (Sun) heat based
nearly Zero Energy Building



Arvonluonti:

Mukavuus, luonnon valo ja
erinomainen sisäilmasto 24/7/365
ovat arvonluonnin ajureita

Reference, Business as Usual

Investointi	€€€€€€€
Taloudellinen arvonluonti	€€€€€€€€€€
Käytönaikaiset kustannukset	€€€€€
Aineeton arvonluonti	€€€€€€€€€€€€€€
Jäännösarvo	€€€€€€€€€€
Ympäristöllinen arvonluonti	€€€€€€€€€€

Kohteet

Tontti 1: Sompasaarenlaituri 10 (SSL 10)

- As. Oy Helsingin Länsiviitta, Asuntosäätiön Rakennuttaja
- Rakennus otettu käyttöön maaliskuussa 2020

Tontti 2: Fregatti Dygdenin kuja 5 (FDK 5)

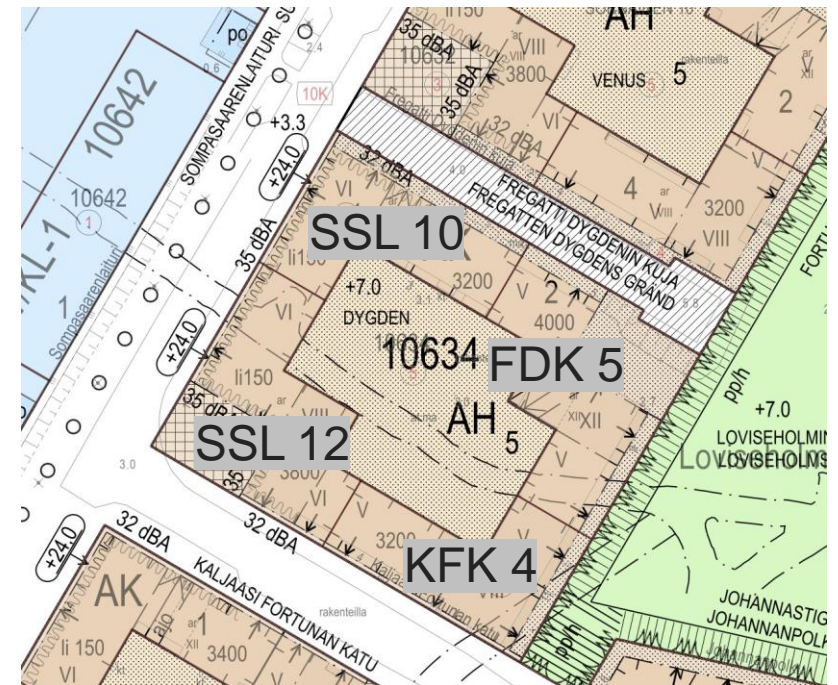
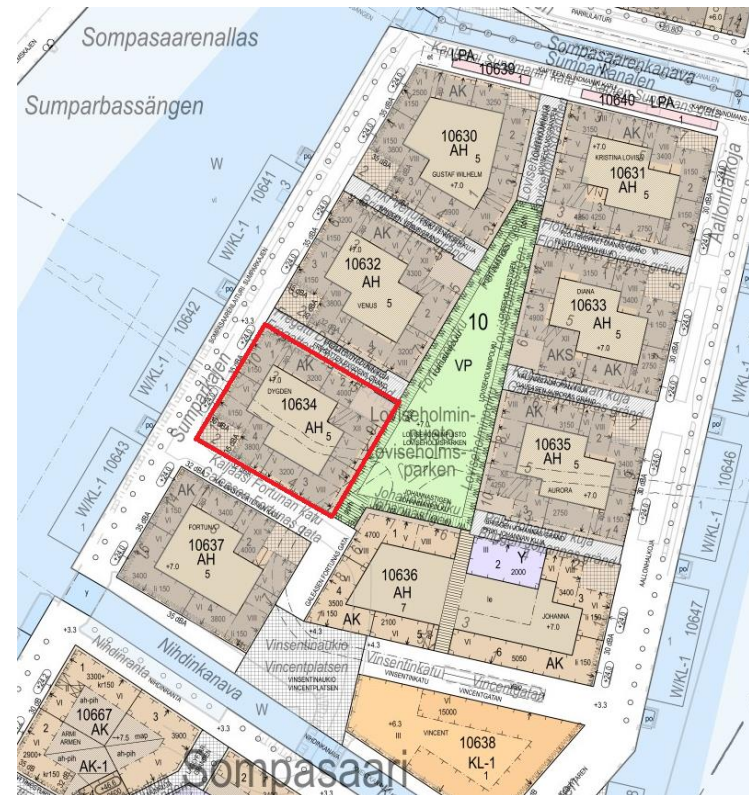
- As. Oy Helsingin Fregatti Dygdenin kuja 5, Kojamo Oyj
- Rakennus otettu käyttöön kesäkuussa 2021

Tontti 3: Kaljaasi Fortunan katu 4, (KFK 4) Asuntosäätiön Asumisoikeus Oy

- Rakentaminen käynnissä

Tontti 4: Sompasaarenlaituri 12 (SSL 12)

- As. Oy Helsingin Sompasaarenlaituri 12,
- ryhmärakennuttajakonsultti Fira Oy
- Rakennus otettu käyttöön heinäkuussa 2021



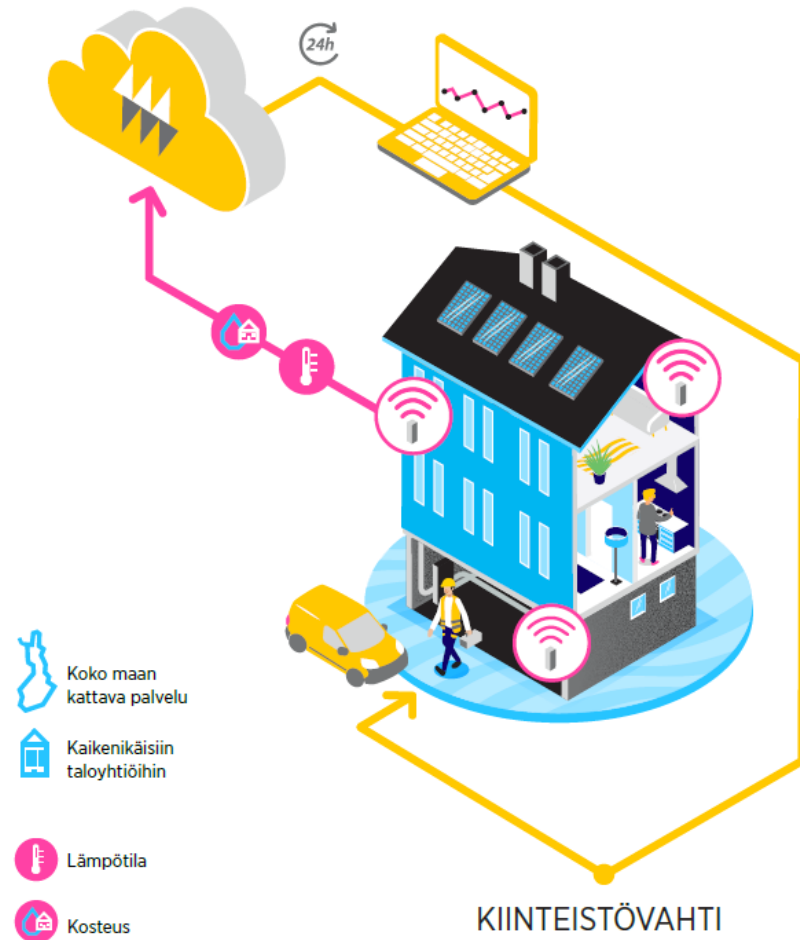
Tavoitteet

Suunnitteluvaiheen tavoitteet olivat:

- Suunnittelussa aurinkoarkkitehtuurin ja mahdollisimman suurien ikkunapintojen käyttö. Isojen ikkunapintojen avulla tavoitteena lisätä myös asuntojen luonnonvaloa.
- Sisäilman laatutaso S2 tavoitteena
- Asukastyytyväisyys varmistetaan konseptin mukaisella suunnittelulla energiatehokkuus ja sisäolosuhteet huomioon ottaen



Tavoitteet



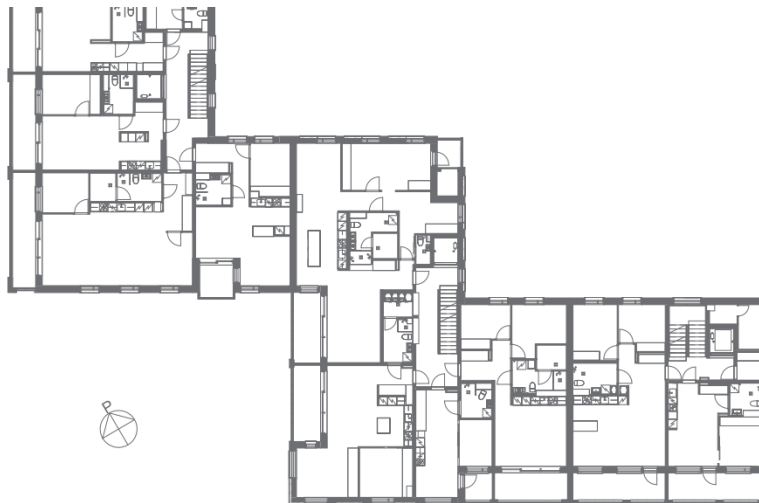
Rakentamisvaiheen tavoitteet olivat:

- Huolellinen toteutus ja asianmukainen laadunvarmistus

Käytönaikaiset tavoitteet:

- Mittaukset:
 - sisälämpötila huoneisto/tiloittain,
 - ulkolämpötila,
 - sähköteho ja energia,
 - kylmä ja lämmin käyttövesi

Aurinkoarkkitehtuuri



Aurinkoisissa ja moderneissa kodeissa miellyttävät sisäolosuhteet

SunZEB-konsepti mahdollistaa **suuret ikkunapinnat ja miellyttävät sisäolosuhteet kaikkina vuodenaikoina**. Kesällä auringon energia ja muut hukkaenergiat kerätään talteen ja yllämpö hyödynnetään kaukojäähdytysjärjestelmän avulla **Helsingin kaukolämpöverkossa**. Talviaikaan matalalta tuleva auringon säteily lämmittää tiloja ja tuo runsaasti luonnonvaloa asuntoihin myös vuoden harmaimpina päivinä.

Asuntosuunnitteluun ja arkkitehtuuriin SunZEB on vaikuttanut muun muassa:

- on pyritty siihen, ettei yksittäisiä huoneita sijoiteta ilman varjostavia rakenteita aurinkoisiin ilmansuuntiin.
- Parvekerakenteita hyödynnetään varjostavina elementteinä
- Pienissäkin asunnoissa on reilunkokoiset parvekkeet.
- Suurin osa asunnoista on ns. läpitalon huoneistoja.

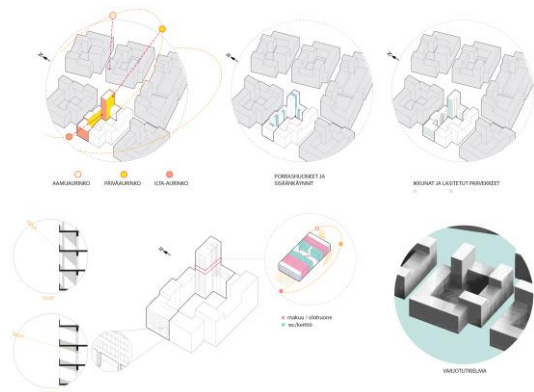
Aurinkoarkkitehtuuri



Kuva 10. SunZEB-kaupunkitalo. Perinteisen, helsinkiläisen umpikorttelikerrostalon malliin perustuvassa asuinkerrostalotyypissä on katujulkisivun mittainen lasitettu parvekevyöhyke, joka torjuu sisätilojen liiallisen yllämpenemisen.



Julkisivuarkkitehtuurissa on paljon piirteitä vuonna 2014 julkaistusta SunZEB-tutkimuksessa tehdystä umpikortteliin soveltuvan SunZEB-tyypitalon kanssa



KIINTEÄSTI LASITETTU
esim. IKKUNA Skaala
Alfa175ULEK_4K
U = 0.58
g = 0.42

AVATTAVA
PARVEKELASITUS

LÄMMITTÄMÄTÖN
PARVEKE

SISÄTILA



Toteutus

Suunnittelu :

Samat suunnittelutoimistot vastasivat koko korttelin suunnittelusta.

Suunnittelun lähtötiedoiksi teetettiin:

- Tontin 1 ja 2 perusteella:
 - SunZEB-tutkimussuunnitelma 26.1.2018 Heleniltä
 - Varjostus ja aurinkokuormatutkielmat
 - MOBO-simuloinnit (tavoite-energiamalli, E-lukumallit, kesäajan sisälämpötilamallit)
- Kohdekohtaiset energiaselvitykset, joissa kesäajan sisälämpötilasimuloinnit

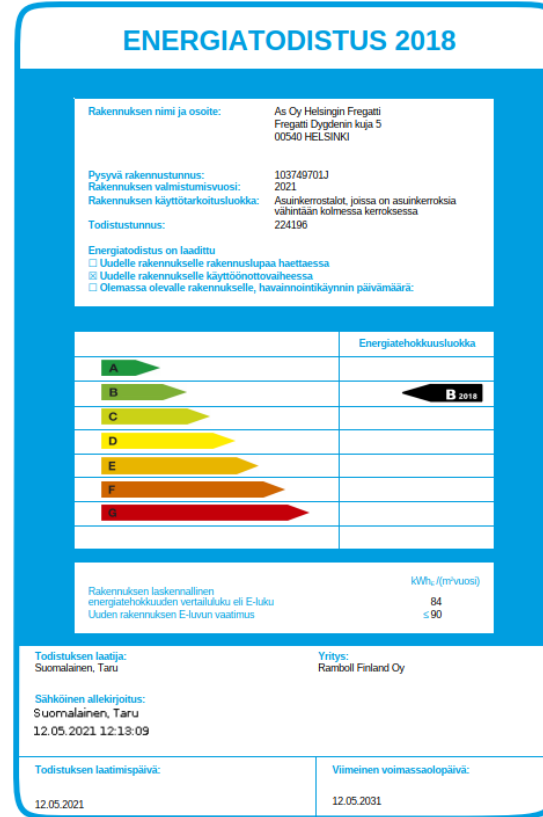
Asuntosuunnittelussa huomioidut asiat

- Noudatettiin ”Kalasataman älykkäät energijärjestelmät”-tontinluovutusehtoja, sekä SunZEB-tutkimussuunnitelman lähtökohtia
- Ikkunapinta-alat toteutettiin normaalia kohdetta suurempina, kohdekohtaisten energiaselvitysten mukaisesti
- Kaikkiin asuntoihin lasitetut parvekkeet, jotka vähentävät tilalämmityksen tarvetta
- Kaukolämpö ja -viilennys Helenin verkostoista
 - Lämpö- ja jäähdytyspaketit Helenin toimituksella kiinteistöihin
- Kuivat tilat vesikiertoisella lattialämmitys ja –viilennysjärjestelmällä
- Märkätilat erillisellä vesikiertoisella lämmitysverkostolla
- Ilmanvaihtokoneet tuloilman viilennyksellä ja jälkilämmityksellä
 - Tontilla 1 huoneistokohtaiset IV-koneet
 - Tontilla 2 huoneistokohtaiset IV-koneet
 - Tontilla 3 keskitetty IV
 - Tontilla 4 huoneistokohtaiset IV-koneet

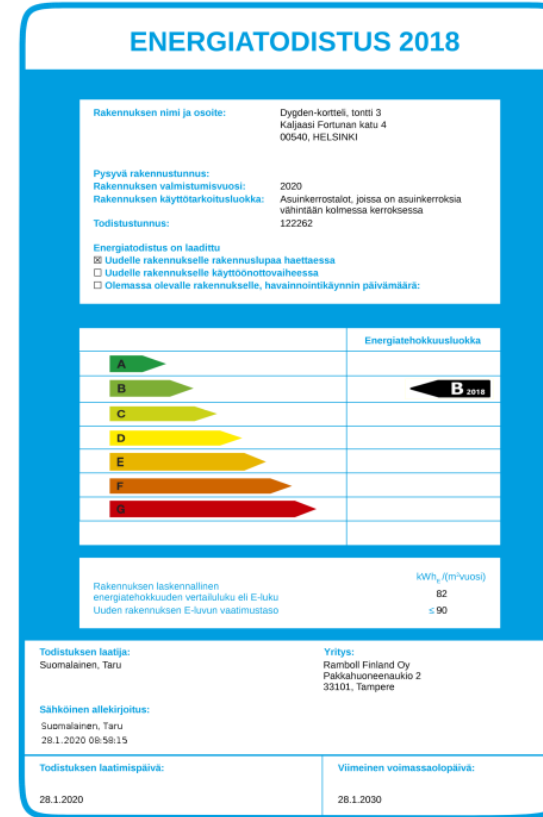
Energiatehokkuus



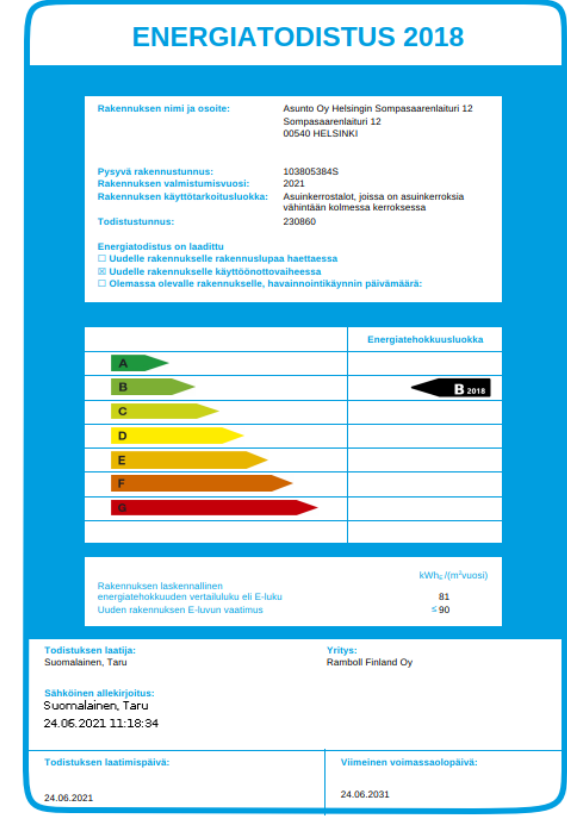
SSL 10:
Energialuokka B
81 kWh/m²,vuosi



FD 5:
Energialuokka B
84 kWh/m²,vuosi



KFK 4:
Energialuokka B
82 kWh/m²,vuosi



SSL 12:
Energialuokka B
81 kWh/m²,vuosi

Energiatehokkuus

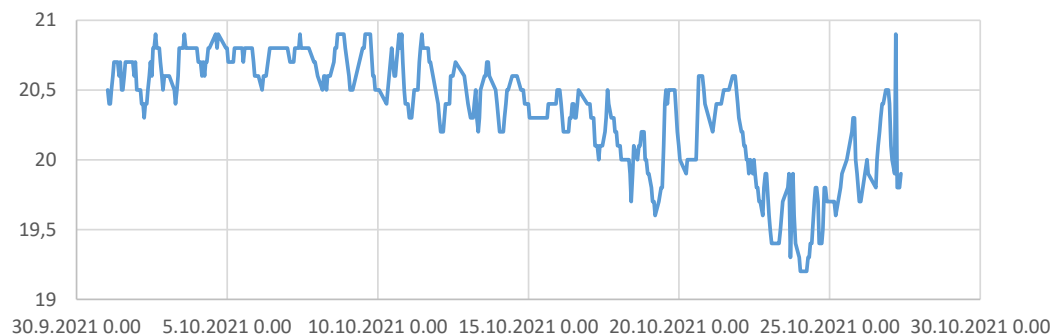
- Tontti 1 eli As Oy Helsingin Länsiviitta on ollut valmiina yhden lämmitys ja jäähdytyskauden (4/2020 – 4/2021)
 - Ensimmäinen vuosi on ollut kulutukseltaan suunniteltua suurempi
 - Tarkempia syitä poikkeamalle ei vielä tiedetä
 - Automaation viritykset ja ilmanvaihdon asetusarvot hakevat vielä paikkaansa
- Energiatodistukseen verrattuna toteumat ovat merkittäviä.
 - Poikkeamat on selvitettävä, ensimmäisinä tarkasteltavina kohteina:
 - IV-laitoksen toiminta on laitettava seurantaan
 - Kiinteistöautomaation toiminta kokonaisuutena
- Muiden tonttien osalta odotetaan toteumatietoja koko vuodelle

Ominaiskulutukset (kWh/m ² ,a) As Oy Helsingin Länsiviitta Sompasaarenlaituri 10			
	Energiatodistus (B-luokka E=81)	1. Vuosi 4/20- 4/21	ero suunniteltuun
Kaukolämpö	62,8	82,0	+31 %
Kaukokylmä	4,3	7,4	+70 %
Sähkö	39,9	38,5	-4 %

Olosuhteet, Sompasaarenlaituri 12

- Sompasaarenlaituri 12 viilennys on toiminut hyvin kesäjaksolla
- Ensimmäisen lämmityskauden alkaessa lokakuulla 2021 on melko matalia minimilämpötiloja, säätöarvoja on haettu

Mimilämpötila lokakuu 2021



Sisälämpötilan vaihtelu eri kuukausina (°C) Sompasaarenlaituri 12 Vuosi 2021			
Kuukausi	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Heinäkuu	23,8	21,9	26,5
Elokuu	22,7	21,2	27,8
Syyskuu	21,6	19,6	27,2
Lokakuu	20,9	19,2	22,7

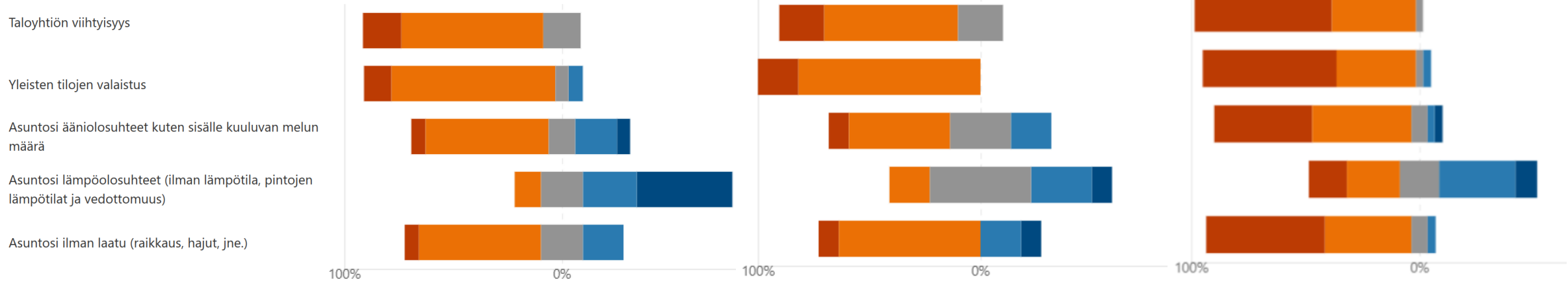
Asukastytyväisyys

As Oy Länsiviitta

Fregatti Dydgeninkuja 5

SSL 12

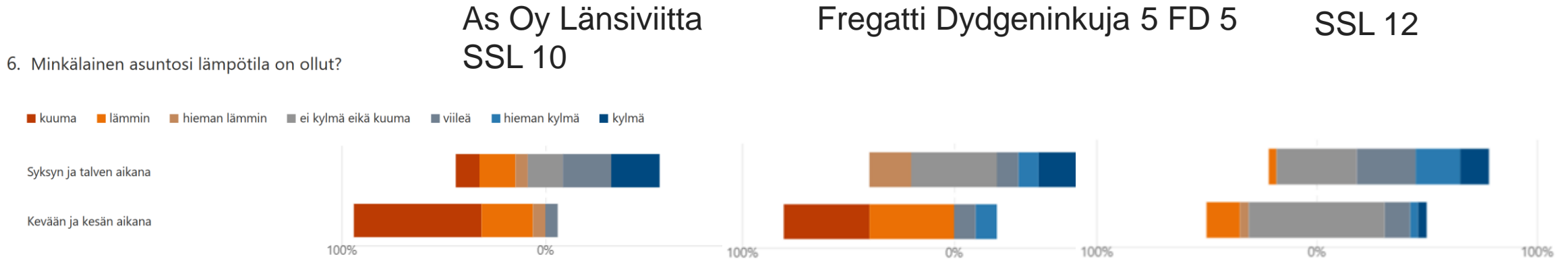
■ erittäin tyytyväinen ■ tyytyväinen ■ en tyytymätön enkä tyytyväinen ■ tyytymätön ■ erittäin tyytymätön



Tuloksissa on merkille pantavaa:

- Kaikissa kohteissa tyytyväisyys on hyvällä tasolla asuntojen ja yleisten tilojen valaistukseen ja äänimaailomaan ja ilman laatuun
- Näissä kohdissa hankkeet ovat onnistuneet hyvin

Asukastytyväisyys



Tuloksissa on merkkeille pantavaa:

- SSL 12:ssa vastaajien lämpökokemus kesäajalla on ollut hyvä, jopa erittäin hyvä
- SSL 10:ssä ja FD 5:ssä olosuhdetytyväisyys ei ole ollut aivan yhtä hyvä kuin SSL 12:ssa

Yhteenveto

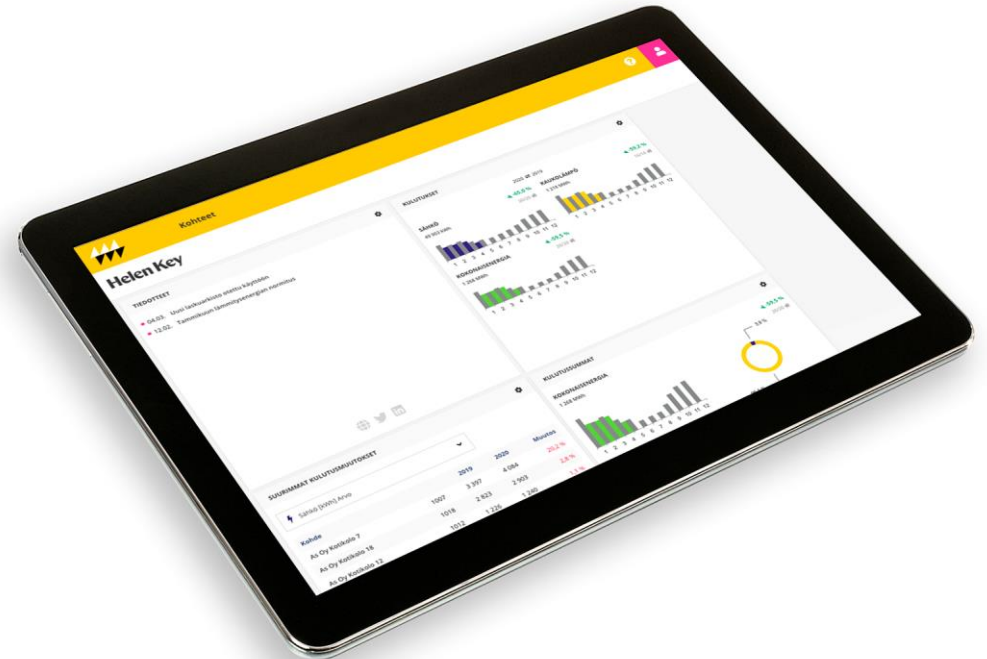
Keke-tavoite:

Kokonaisuutena tarkasteltuna suunnittelutavoitteet on saavutettu lähes Keke-tavoitteiden mukaisesti. Kokonaisuuden arvioiminen on tässä vaiheessa vielä liian aikaista, sillä rakennusten talotekniikka ei ole vielä täysin viritetty toimimaan parhaimmalla mahdollisella tavalla. Tähän menee normaalista 1-2 lämmitys- ja viilennyskautta.

Näyttää kuitenkin sille, että SSL12:ssa viilennys toimii hyvin. Koska kaikissa kohteissa on sama suunnitteluratkaisu, niin on oletettavaa että muut kohteet pääsevät samaan asukastyytyväisyystason kuin SSL 12 on.

Seuraava asukastyytyväisyyskysely toteutetaan ohjelman mukaisesti kahden vuoden kuluttua. Tällöin saatava palaute kertoo paremmin hankkeiden onnistumisesta niin olosuhdeviihtyvyyden kuin energiatehokkuudenkin osalta. Tähän kyselyyn on syytä nostaa myös luonnonvalon vaikutus olosuhdeviihtyvyyteen.

Seuraavaan seurantaraporttiin on hyvä nostaa esille vertailu suunnitteluvaiheen olosuhdesimuloinneista ja toteutuneista lämpötiloista ja olosuhteista. Tämä tuo arvokasta tietoa simuloidun virtuaalitodellisuuden ja reaali maailman yhteneväisyyksistä.



Yhteenveto



SunZEB-tavoite:

Toteutuminen SunZEB-konseptin näkökulmasta on onnistunut parhaiten arkkitehtuurin saralla. Normaalista suuremmat ikkunapinnat ja aurinkoarkkitehtuurin hyödyntäminen ovat mahdollistaneet hyvän olosuhde-ympäristön, joka näkyy asiakastyytyväisyyskyselyn tuloksissa. Seuraavaan kyselyyn on nostettava myös luonnonvalo – kokevatko asukkaat isommat ikkunapinnat lisäarvoa tuovaksi ominaisuudeksi.

Taloteknisten suunnitteluratkaisuiden toiminnan arviointi on vielä kokonaisuutena vaikeaa. On viitteitä siitä että SunZEB-filosofian mukainen jäähdytyslämmön talteenotto toimii hyvin:

- Rakennusten keräämä lämmön määrä kaukolämpöverkkoon on ylittänyt suunnitteluarvot sisäolosuhteiden pysyessä hyvällä tasolla.

Seuraavana tavoitteena aurinkoarkkitehtuurin, talotekniikan ja energiahuollon yhdistämisessä olisi mielenkiintoista aloittaa konkreettinen SunZEB-aluekehityshanke. volyymiltaan > 100 000 k-m².

Let the Sun Shine In

