

**SITOWISE**

# The Smart City Company

RAKENNUSSÄHKÖISTYS, KEVÄT 2023  
JUHA KIVINIEMI  
SITOWISE OY

13.2.2023



# Sisälllys

- Sitowise:n yleisesittely
- Mitä sähkösuunnittelija tekee?
- Asuntojen sähkösuunnittelu
- Järjestelmäkehitys



# Sitowise yleisesittely

# The

Olemme se rakennetun ympäristön halutuin kumppani – asiantuntija- ja digitalo, joka kulkee edellä ja näyttää tietä.

# City

Arvioidaan, että vuoteen 2050 mennessä lähes 70 % maailman väestöstä asuu kaupungeissa. Työllämme mahdollistamme hyvinvoivaa elämää niin kaupungeissa kuin niiden ulkopuolellakin.

# Smart

Älykkyys on meille monimuotoinen käsite. Se on toki digiosaamista, mutta eritoten asiantuntijoidemme näkemyksellisyyttä, joka lisää uskallusta tehdä myös uusia ja erilaisia ratkaisuja.

# Company

Yhdessä muodostamme huikkeiden osaajien joukkueen. Meillä olet parhaassa seurassa.



**SITOWISE**

# Sitowise

[ SITOWAIZ ] [ SITOWISE ]

Sitowise on pohjoismainen rakennetun ympäristön asiantuntija- ja digitalo.

Suunnittelemme älykkäitä kaupunkeja ja elämisen tiloja, joissa arki on tahditettu kestäväälle pohjalle.

Operoimme kolmella liiketoiminta-alueella: kiinteistöt ja rakennukset, infrastruktuuri ja digitaaliset ratkaisut.



**SITOWISE**

Pohjoismainen  
markkina

Paras  
asiakaskokemus

Älykkäät  
ratkaisut

# Vastuullisin kumppani

hyvinvoivan elinympäristön kehittämisessä

Palvelut  
- maan alta taivaalle

INNOSTAVA TYÖYHTEISÖ



HUIPPUOSAAJA



TEHOKKAIN TAPA TOIMIA



Luotamme  
toisiimme



Tuntemme  
asiakkaamme



Olemme  
rohkeita



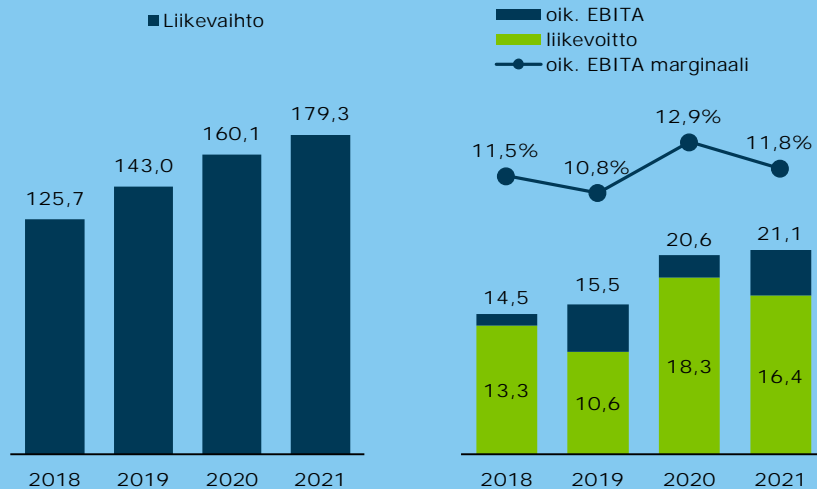
Pelaamme  
yhtenä  
joukkueena



Olemme  
avoimia

# Sitowise on pohjoismainen rakennetun ympäristön asiantuntija- ja digitalo

Vahva liikevaihdon kasvu yhdistettynä korkeaan kannattavuuteen



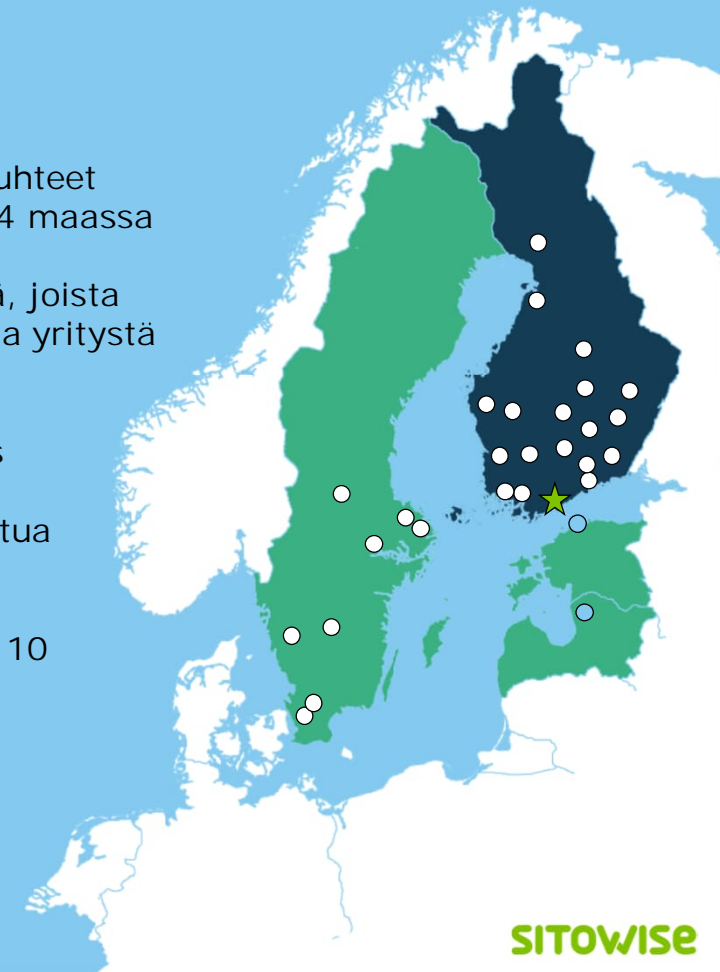
Paikalliset asiakassuhteet  
29 paikkakunnalla 4 maassa

+2 000 työntekijää, joista puolet myös omistaa yritystä

NPS 32 - Korkea asiakastyytyväisyys

+100 000 toteutettua projektia

+50 yrityskauppaa 10 vuodessa



SITOWISE

# Sitowise on kasvanut kannattavasti vuosittain



Liikevaihto 179 miljoonaa



Työntekijöitä yli 2 000



Konsernin toimitusjohtaja Heikki Haasmaa



Liiketoiminta-alueet: Talo, Infra, Digi, Ruotsi



Pääkonttori: Espoo



Yli 100 000 tehtyä projektia



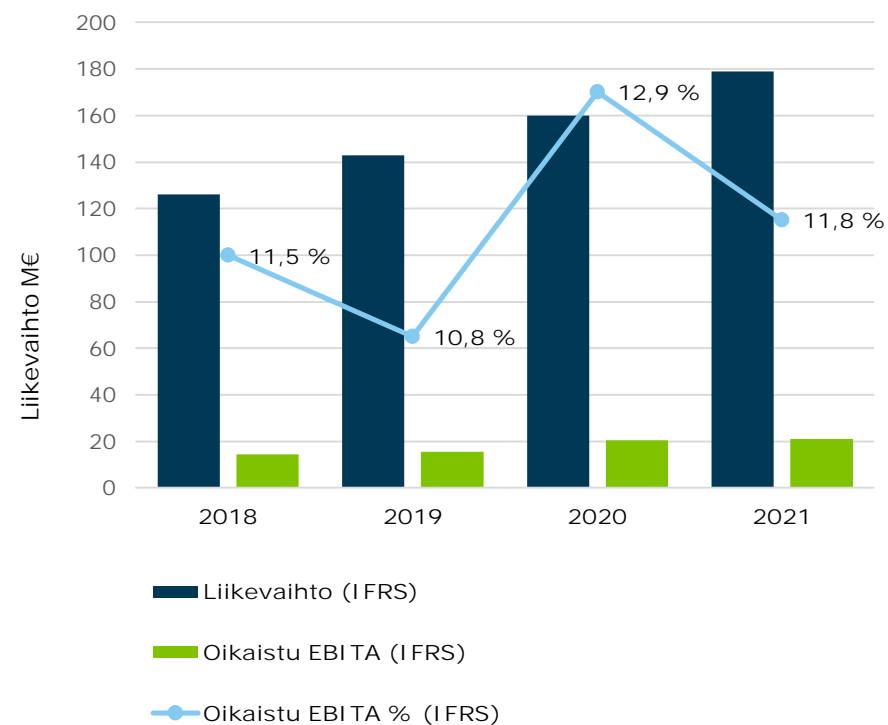
Asiakastytyväisyys (NPS) 32 (2021)



Henkilöstötytyväisyys (eNPS) 30 (2022)



Sitowise on listautunut Helsingin pörssiin kaupankäyntitunnuksella SITOWS.





# Ainutlaatuisen laaja yhdistelmä osaamista rakennetun ympäristön kehitykseen



## Kiinteistöt ja rakennukset

- Rakennetekniikka
- Talotekniikka
- Sähkösuunnittelu
- Arkkitehtuurisuunnittelu
- Valaistus
- Rakennusautomaatio
- Palotekniikka
- Akustiikka
- Projektinjohto
- Rakennuttaminen
- Tutkimus- ja tarkastustoiminta



## Infrastruktuuuri

- Tie- ja katusuunnittelu
- Ratasuunnittelu
- Maankäyttö ja kaupunkikehitys
- Maisemasuunnittelu
- Geotekninen suunnittelu
- Kallio- ja tunnelisuunnittelu
- Sillat ja muut taitorakenteet
- Vesipalvelut
- Liikkuminen ja liikenne
- Rakennuttamispalvelut
- Kaupunkimuotoilu



## Digitaaliset ratkaisut

- Asiakaslähtöinen ohjelmistokehitys
- Ohjelmistotuotteet
- Tiedonhallinta ja visualisointi
- Paikkatieto
- Asiantuntijapalvelut ja strateginen konsultointi
- Data Engineering & Data Science
- Palvelumuotoilu

# Talonrakennuksen palvelut kiinteistön koko elinkaarelle

Esiselvitykset  
ja strategiat

Kaavoitus ja  
maankäyttö

Suunnittelu

Rakentaminen

Käyttö ja  
ylläpito

Rakennetekniikka (myös asiantuntijavalvonta)

Talotekniikka (LVI, automaatio, sähkö, seuranta ja raportointi, koulutus)

Korjausrakentamisen palvelut (tutkimukset, suunnittelu, kulttuurihistoria)

Akustiikka, melu ja värinä

Palotekniikka

Energiasuunnittelu (energiastrategiat, elinkaarikustannukset, energia- ja olosuhdesimuloinnit, hiilijalanjälki)

Rakennuttaminen, valvonta- ja koordinaattoripalvelut, kustannusasiantuntijatehtävät

Laadunvarmistus

## DIGITAALISET RATKAISUT

# Laaja tarjonta, jossa yhdistyy IT ja teknisen konsultoinnin osaaminen



Digitalisoimme elinympäristöä ja liikkumista, ja tarjoamme digitaalisia omaisuudenhallinnan ratkaisuja.

Kilpailuetunamme on kyky tarjota sekä IT-ratkaisut että teknisen konsultoinnin asiantuntemus samassa paketissa.

Pystymme ratkomaan asiakkaan haasteet laaja-alaisesti tuomalla eri alojen asiantuntijat samaan projektiin.

Asiakaslähtöinen tietojärjestelmäkehitys	Operatiiviset palvelut	Software as a Service	Konsultointi
<ul style="list-style-type: none"><li>• Omaisuudenhallinnan ja paikkatiedon tietojärjestelmäkehitys kiinteistö- ja infra-alalle</li><li>• Paikkatietoon pohjautuvat palvelut ja tietojärjestelmät</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tiedonhallintapalvelut suunnittelu- ja rakennushankkeille</li><li>• 3D- ja virtuaalimallinnus</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Infrastruktuurin, maankäytön, paikkatiedon ja rakennusvalvonnan ratkaisut</li><li>• Paikkatietopohjainen infraomaisuuden hallinnan alusta</li><li>• Mobility as a Service</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Logistiikka</li><li>• Digitalisaatio</li><li>• Älyinfra, tietoliikenne ja 5G</li><li>• Tiedonhallinta</li></ul>

# Terveellisiä ja kestäviä kiinteistöjä

Rakennetun ympäristön jalanjälki on valtava. Me Sitowisellä vaikutamme suuresti siihen, miten kestävästi rakennuskanta kehittyy.

- Esteettömyys
- Sisäilma
- Rakennusterveys
- Ympäristö ja energiatehokkuus
- Asiakaslähtöisyys
- Ennakoiva kunnossapito
- Oikeat materiaalivalinnat
- Turvallisuus
- Elinkaariajattelu
- Tiedolla johtaminen
- Uusiutuvat energianlähteet
- Melu, pöly, valo ja värinä
- Ihmiskeskeisyys



# Vastuullisuus Sitowisellä

Uudessa vuoteen 2025 asti ulottuvassa vastuullisuusohjelmassamme meitä ohjaa edelleen visiomme olla alan vastuullisin kumppani hyvinvoivan elinympäristön kehittämisessä. Meillä on neljä tavoitetta:



Olemme  
hiilineutraali  
2025



Olemme toimialamme  
tasa-arvoisin ja  
hyvinvoivin työyhteisö



Tähtäämme kestävään  
taloudelliseen kasvuun



Vaikutamme aktiivisesti  
alamme kehittämiseen entistä  
vastuullisemmaksi

## SITOWISEN VASTUULLISUUSTYÖKALU

YK:n kestävä kehityksen tavoitteiden viitekehykseen sidotun vastuullisuustyökalun avulla tunnistetaan projektin kannalta olennaisimmat vastuullisuuden tavoitteet sekä kirjataan ja seurataan projektissa tehtäviä toimenpiteitä vastuullisuuden edistämiseksi.

Työkalun avulla seurataan, miten Sitowisen projektit edistävät kestävä kehityksen tavoitteita ja millaisia vastuullisuuteen vaikuttavia valintoja projekteissa tehdään. Työkalua käytetään yhdessä asiakkaiden kanssa, ja lopputulokset ovat myös asiakkaiden hyödynnettävissä.



# Mikä on **What is** NextGen?

NextGen on sitowisen harjoittelijaohjelma - ponnahduslauta sinun omalle urallesi!

NextGen on tehty alastaan innostuneille tyypeille, jotka haluavat suunnitella vastuullisinta tulevaisuutta.

NextGen is Sitowise's trainee program - a stepping stone to your own career!

NextGen is made for those who are enthusiastic about their field of expertise and want to design the most sustainable future.



**SITOWISE**

# Mitä sähkösuunnittelija tekee?

Tilaaja  
Rakennuttaja  
Käyttäjä  
Valvoja



Isännöitsijä  
Kiinteistöhuolto



Rakennusurakoitsija  
LVI-urakoitsija  
Sähköurakoitsija  
AV-urakoitsija  
Turvaurakoitsija

Energialaitos  
Pelastuslaitos  
Teleoperaattorit



Sähkösuunnittelija



Suunnitteluryhmä



Arkkitehti  
Geosuunnittelija  
Sisustussuunnittelija

Päsuunnittelija



LVI-suunnittelija  
Akustiikkasuunnittelija  
Palotekninen suunnittelija  
Rakennussuunnittelija  
Valaistussuunnittelija  
Pihasuunnittelija

Valaisintoimittaja  
Laitetoimittaja  
Järjestelmätoimittaja  
Keskusvalmistaja



Sähkösuunnittelijat

NSS ry





# Tilaajan odotuksia suunnittelijoille

- Henkilöstö on **osaavaa ja ammattitaitoista**
- **Yhteistyö** suunnittelijan kanssa on toimivaa ja joustavaa
- Suunnittelijan **ongelmanratkaisukyky** on hyvä
- Suunnittelulle asetetut **laadulliset tavoitteet saavutetaan**
- **Projektinhallinta** on suunnitelmallista ja systemaattista
- Suunnittelija tuottaa hyviä **ratkaisuvaihtoehtoja**
- **Tilaajan tarpeet** ja liiketoiminta on ymmärretty hyvin
- Yhteistyö suunnittelijan ja **käyttäjän** välillä on toiminut hyvin
- Tilaaja on saanut **riittävästi tietoa** suunnittelusta
- Suunnittelussa on otettu huomioon **elinkaarinäkökulma**
- Suunnittelijalla on projektissa riittävästi **resursseja**
- Suunnittelulle asetetut **ajalliset tavoitteet** on saavutettu



KUVA: COLOURBOX

# Lähtötiedoista suunnitelmiksi

**HYVÄ ASENNUSTAPA  
SÄHKÖ- JA TELETÖISSÄ**

**ITÄ SUOMEN STANDARDISOIBLIITTO SFS**    **STANDARDI**    **SFS-EN 12464-1**  
 Helsinki    Helsinki    2016-10-15    2. painos    1 (1 + 40)

**OPIMUS ON SUORITETTAVAN ALKUKÄYTTÖN SUORITUKSEKSI JA SUORITUKSEKSI. TÄRKEÄÄ ON HUOMIOTA, ETTEI SUORITUS OLE SUORITETTAVISSA OIKUUN SUORITUKSEKSI.**

Kuivan standardin SFS-EN 12464-1:2003    **Replace the standard SFS-EN 12464-1:2003**  
 Käsittelysuunnitelman järkevä englanninkielinen versio    **It is user of implementation. Display for English not apply.**

**VALO JA VALAISTUS TYÖKOHTEIDEN VALAISTUS**  
**OSA 1: SIIRTELÖIDEN TYÖKOHTEIDEN VALAISTUS**  
**Light and lighting. Lighting of work places. Part 1: Indoor work places**

Tämä standardi on  
 SFS 12464-1:2011  
 korvattu täällä  
 Standard number  
 SFS-EN 12464-1:2011  
 Equipment  
 sähköteollisuus

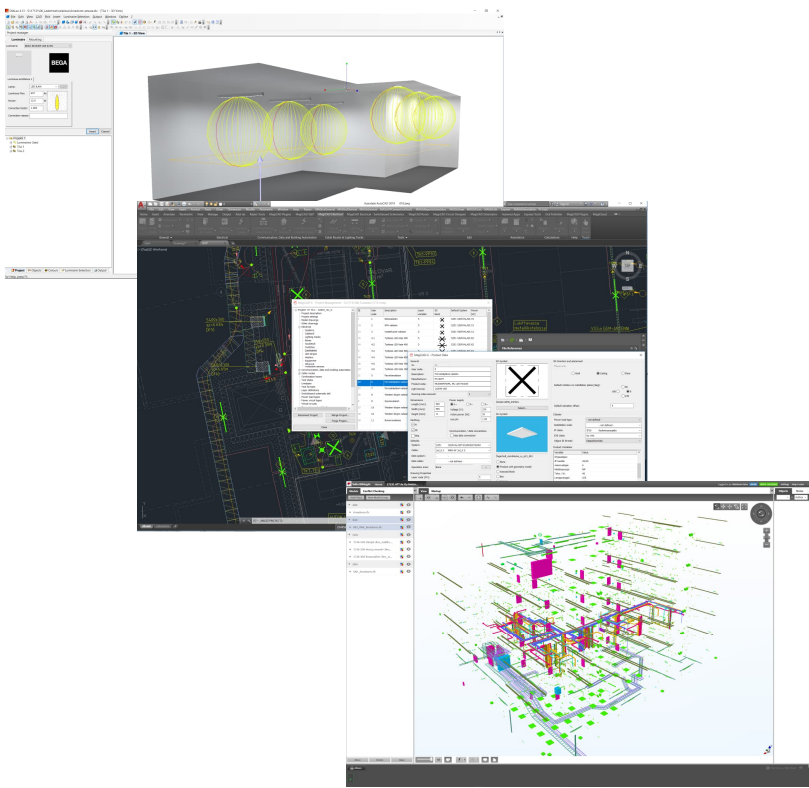
HELSINKI KAUPUNKI  
 KAUPUNKITEKNIIKKA  
 SUUNNITTELU- JA SUORITUSKESKUS

**SÄHKÖSUUNNITTELUOHJE**



13.02.2017

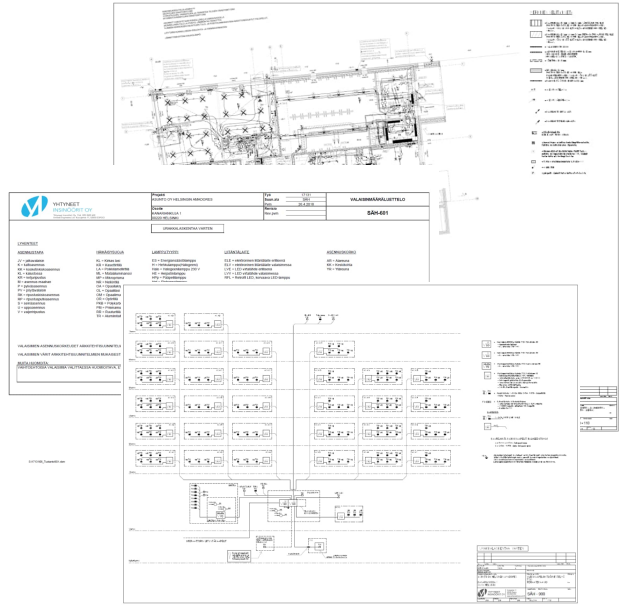
Lähtötiedot ja  
suunnitteluohjeet,  
standardit ja  
määräykset



Suunnitteluvaiheet

**Helsinki**    HELSINKI KAUPUNKI    1 (72)    2  
 Kaupunkitekniiikka -suunnittelu    28.4.2016  
 Sähkösuunnitelma    28.4.2016  
 Työmaat: Teollisuus Oy  
 ASUNTO OY HELSINKI AMBASSADES  
 Järjestelmä: Kattotie 20022 sisätilä  
 KAUPUNKIKATU 1, 00100 HELSINKI  
 17131

## Sähkötyöselustus



Hankintoja palvelevat  
suunnitelmat

# Hankesuunnittelu

RT 10-11290 LVI 03-10620 KH X4-00654

ohjeet – 4

- A Tarveselvitys
- B Hankesuunnittelu**
- C Suunnittelun valmistelu
- D Ehdotussuunnittelu
- E Yleissuunnittelu
- F Rakennuslupatehtävät
- G Toteutussuunnittelu
- H Rakentamisen valmistelu
- I Rakentaminen
- J Käyttöönotto
- K Takuu-aika

## **B HANKESUUNNITTELU**

Hankesuunnittelussa asetetaan rakennushankkeelle täsmälliset laajuutta, toimivuutta, laatua, kustannuksia, ajoitusta ja ylläpitoa koskevat tavoitteet. Hankesuunnittelun tuloksena syntyy hankesuunnitelma, joka muodostuu projektiohjelmasta ja hankeohjelmasta. Valmisteluun kuuluu tarvittavien selvitysten teettäminen ja toteutusmuodon alustava määrittäminen.

Hankeselvityksen lähtötietoina ovat käyttäjien ja omistajien tavoitteet. Tavoitteet voivat olla kuvattuna esimerkiksi tarveselvityksessä tai erillisissä päätöksissä ja muistioissa. Hankeselvitys jakautuu kahteen osaan, joista toisessa selvitetään rakennuspaikan rakennuskelpoisuutta ja toisessa kerätään tietoja ja suunnittelutavoitteita hankeohjelman pohjaksi.

Hankesuunnitteluvaiheessa taloteknisen suunnittelijan tehtävät ovat tyypiltään avustavia tehtäviä, jotka liittyvät esimerkiksi tontin tai rakennuksen rakennettavuuden selvittämiseen, kohteen energiankulutuksen, ympäristökuormitusten ja olosuhteiden tavoitearvojen määrittelyyn sekä taloteknisten suunnittelutavoitteiden määrittelyyn ja sovittamiseen hankkeen tavoitteisiin. Lisäksi tehtäviin voi sisältyä myös taloteknisen kustannusarvion laadinta.

Koska talotekniikan osuus hankkeen investointi- ja erityisesti ylläpitokustannuksista on huomattava, olosuhde-, toiminnallisuus- ja turvallisuusvaatimusten ottaminen huomioon jo hankesuunnitteluvaiheessa tarkentaa hankkeen kustannustavoitteita ja vähentää mahdollisia yllätyksiä jatkosuunnittelun yhteydessä.

**Vaiheen tuloksena syntyy hyväksytty hankesuunnitelma ja investointipäätös.**

## Uudet järjestelmäkohtaiset selostusmallipohjat Severi palvelussa.

The screenshot shows the Severi service interface. At the top, there are navigation tabs for 'Yleisselostusmallit', 'Selostusmallit', and 'Selostusmallipohjat'. Below this, there are search filters for 'Hae', 'Etsi', and 'Etsi'. A search bar contains the text 'Yleisselostusmallit'. To the right, there are dropdown menus for 'Kaikki', 'Käyttökohteiden mukaan', and 'Etsi'. Below the filters, there is a table with columns for 'Numero', 'Nimi', 'Julkaisupäivä', and 'Siivoksi'. The table contains three entries:

Numero	Nimi	Julkaisupäivä	Siivoksi
ST 681.30	<b>Yleiskaapelointijärjestelmät, Asemussuhteet</b> Ohjeita standardisointiin EN 50173 mukaisen yleiskaapelointijärjestelmän, parikaapeloinnin ja optisen kaapeloinnin asennuksesta kiinteisiin ja ajoneuvoihin sekä muissa kiinteistöissä ja tiloissa. Käsikirja sisältää ohjeita suunnittelusta ja asennuksesta. Käsikirja sisältää myös yleiskaapelointijärjestelmän tekniset tiedot ja asennusohjeet.	08.02.2022	27
ST 621.12	<b>Selostusmallipohja, T110 Antennijärjestelmä</b> Selostusmallipohja on jäsennelmä kuvassa esillä, joka on tarkoitettu käytettäväksi kiinteistöissä yleiskaapelointijärjestelmän suunnittelussa. Käsikirja sisältää yleiskaapelointijärjestelmän tekniset tiedot ja asennusohjeet. Käsikirja sisältää myös yleiskaapelointijärjestelmän tekniset tiedot ja asennusohjeet.	26.01.2022	6
ST 662.11	<b>Selostusmallipohja, T610 Paloilmoitinjärjestelmä</b> Selostusmallipohja on jäsennelmä kuvassa esillä, joka on tarkoitettu käytettäväksi kiinteistöissä yleiskaapelointijärjestelmän suunnittelussa. Käsikirja sisältää yleiskaapelointijärjestelmän tekniset tiedot ja asennusohjeet. Käsikirja sisältää myös yleiskaapelointijärjestelmän tekniset tiedot ja asennusohjeet.	20.01.2022	7

<https://severi.sahkoinfo.fi/>

# Hankesuunnittelu

## T130 YLEISKAPELOINTIJÄRJESTELMÄ

### Järjestelmäkuvaus

Yleiskaapelointijärjestelmä on yleiskaapelointistandardien mukainen kiinteistön kokonaisvaltainen kaapelointijärjestelmä, joka palvelee erilaisia tietoteknisten sovellutusten tiedonsiirtotarpeita.

### Sisältö

Järjestelmä sisältää seuraavat pääosat:

- yleiskaapelointirasiat
- pistekaapeloinnit
- ristitykennät
- runkokaapeloinnit
- jakamot
- ristitykentäkaapelit
- aktiivilaitteet
- pistorasiat laiteiliitäntöjä varten ristitykentätelineisiin
- järjestelmän sähköliitännät.

### Varustelutaso

Kiinteistöön toteutetaan tavanomainen yleiskaapelointijärjestelmä siten, että sen rakenne ja suorituskyyky palvelevat kiinteistön käyttötarkoitusta ja ennakoitavissa olevia laajennus- ja sovellustarpeita.

Yleiskaapelointijärjestelmän kaksiosaisia tietoliikennesioita hankitaan 1 kpl jokaista työskentelypistettä kohden, 1 kpl / 12 m<sup>2</sup> sekä 1 kpl / tila muihin käyttöpisteisiin, kuten taukotiloihin, varastoihin jne.

Neuvottelutiloihin kaksiosaisia rasioita toteutetaan 4 kpl / tila.

Liiketiloihin kaksiosaisia rasioita toteutetaan 5 kpl / tila sekä 1 kpl jokaista alkavaa 100 m<sup>2</sup> kohti.

Lisäksi yleiskaapeloinnin kaksiosaisia tietoliikennesioita toteutetaan kiinteistön hallinnassa oleviin teknisiin tiloihin, kiinteistön huollon tiloihin, varastoihin jne. periaatteella 1 kpl / tila.

Kerrosjakamoita hankitaan 1 kpl jokaista alkavaa 500 m<sup>2</sup> kohden. Jakamot varustetaan sähköisellä kulunvalvonnalla / murtoilmaisulla / paloilmaisulla / jäähdytyksellä.

Kerroskaapelointi (kerrosjakamo-tietoliikennesasia/keskityskohta) toteutetaan kategorian 6<sub>A</sub> parikaapeloinnilla / optisella kaapeloinnilla.

Pistorasioiden keskimääräinen tiheys on n. 2 kpl liitäntöjä / 70 m<sup>2</sup>. Pistorasioita toteutetaan n. 2 kpl liitäntäpaikkoja / työpiste.

Langatonta WLAN-verkkoa varten kaikkiin kerroksiin toteutetaan yleiskaapelointipisteet reitittimien asentamiseksi sopiviin paikkoihin.

Tuotantotilojen ulkopuolisia teleyhteyksiä varten tiloihin toteutetaan yleiskaapeloinnin tasoinen kaksiosainen teleyhteyskaapeli. Jokaiseen tuotantotilaan toteutetaan tilakohtainen telejakamo.

Seuraavien järjestelmien tiedonsiirrot toteutetaan yleiskaapelointia käyttäen:

- ovipuhelinjärjestelmä
- ajannäyttöjärjestelmä
- kulunvalvontajärjestelmä
- kameravalvontajärjestelmä.

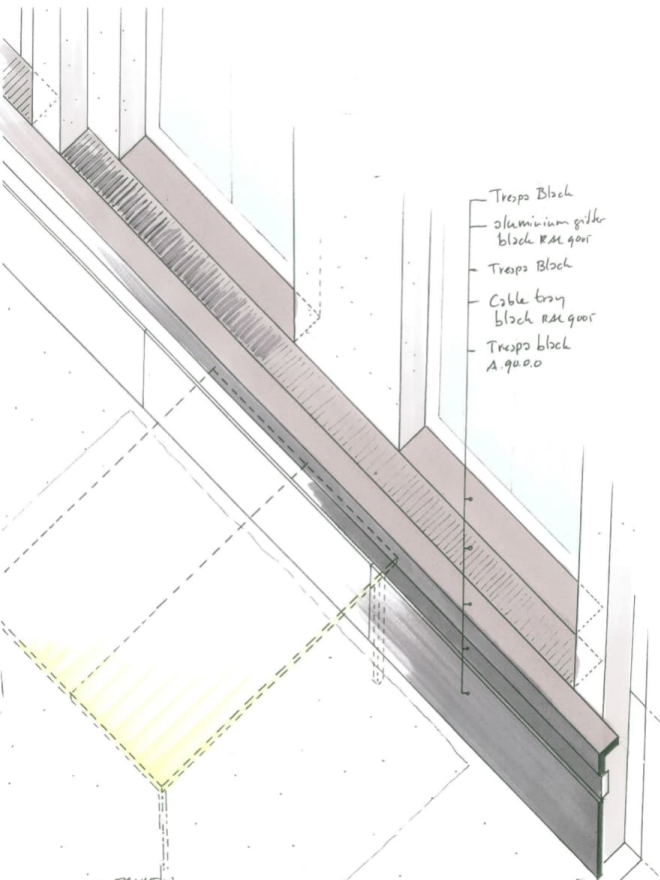
## Hankesuunnitteluvaiheessa 4 ensimmäistä otsikkoa:

- Järjestelmäkuvaus
- Sisältö
- Varustelutaso
- Ominaisuudet

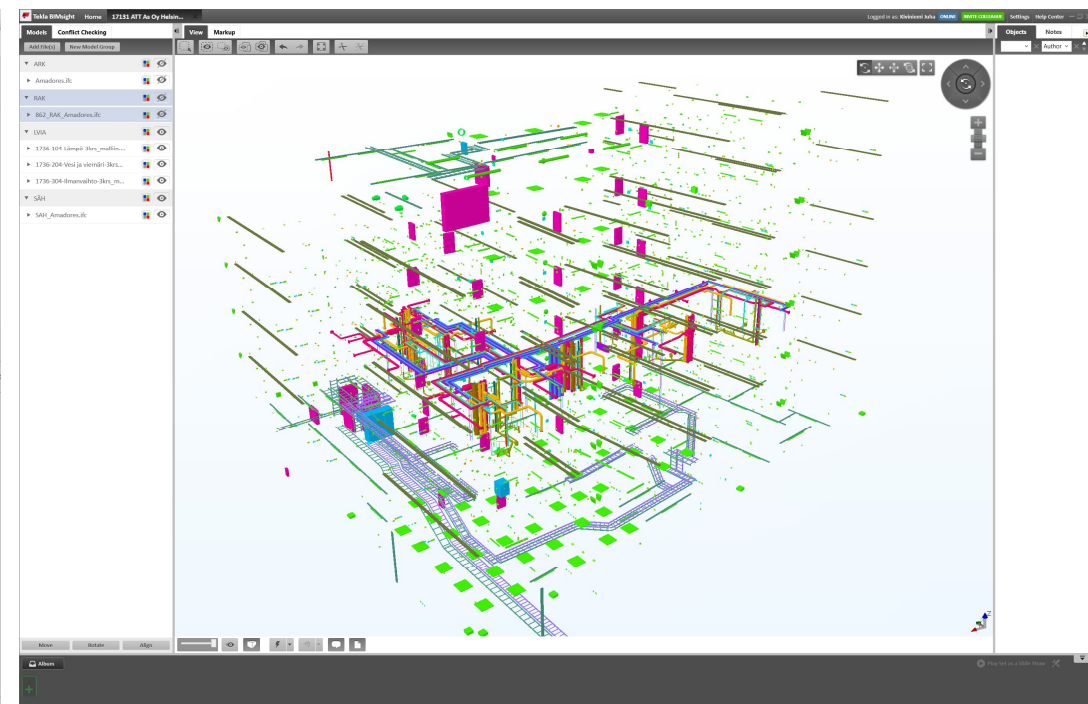
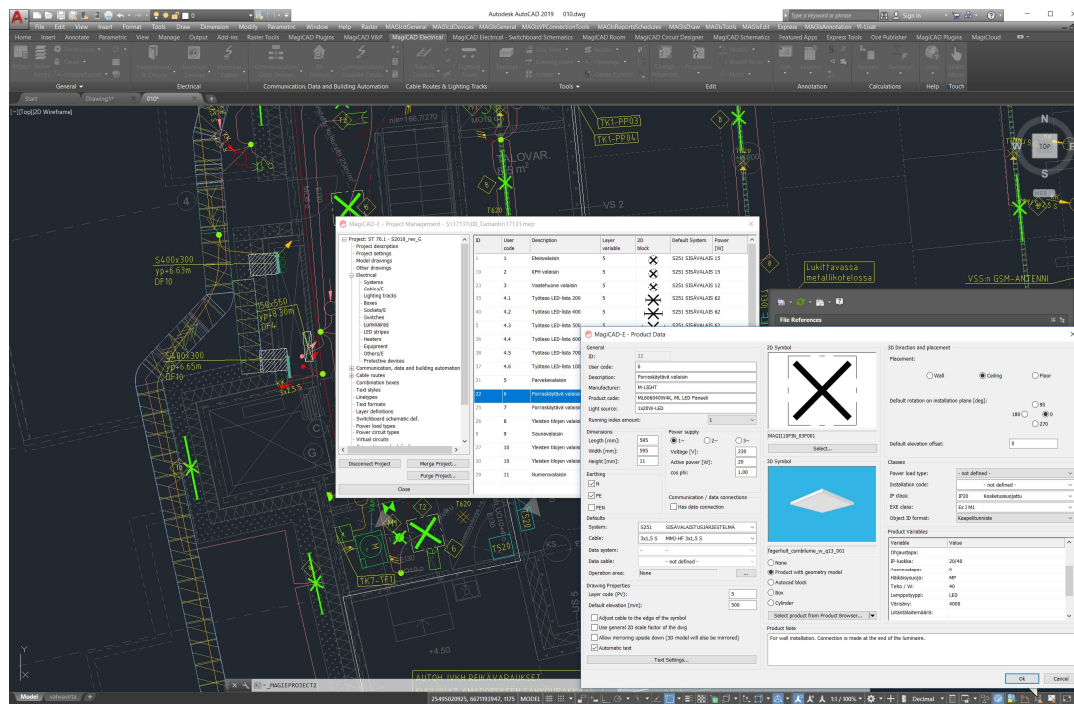
## Saneerauskohteissa lisäksi:

- Kunto
- Käyttökelpoisuus

# Suunnitelmista toteutukseen



# Tiedon virtaus suunnitteluohjelmista tietomalliin ja perinteisiin PDF tai paperitulosteisiin



# Suunnitelmien käyttö työmaalla ja ylläpidossa



a. 2D-piirustukset



b. 3D-rakennuksen tietomalli kannettavalla tietokoneella



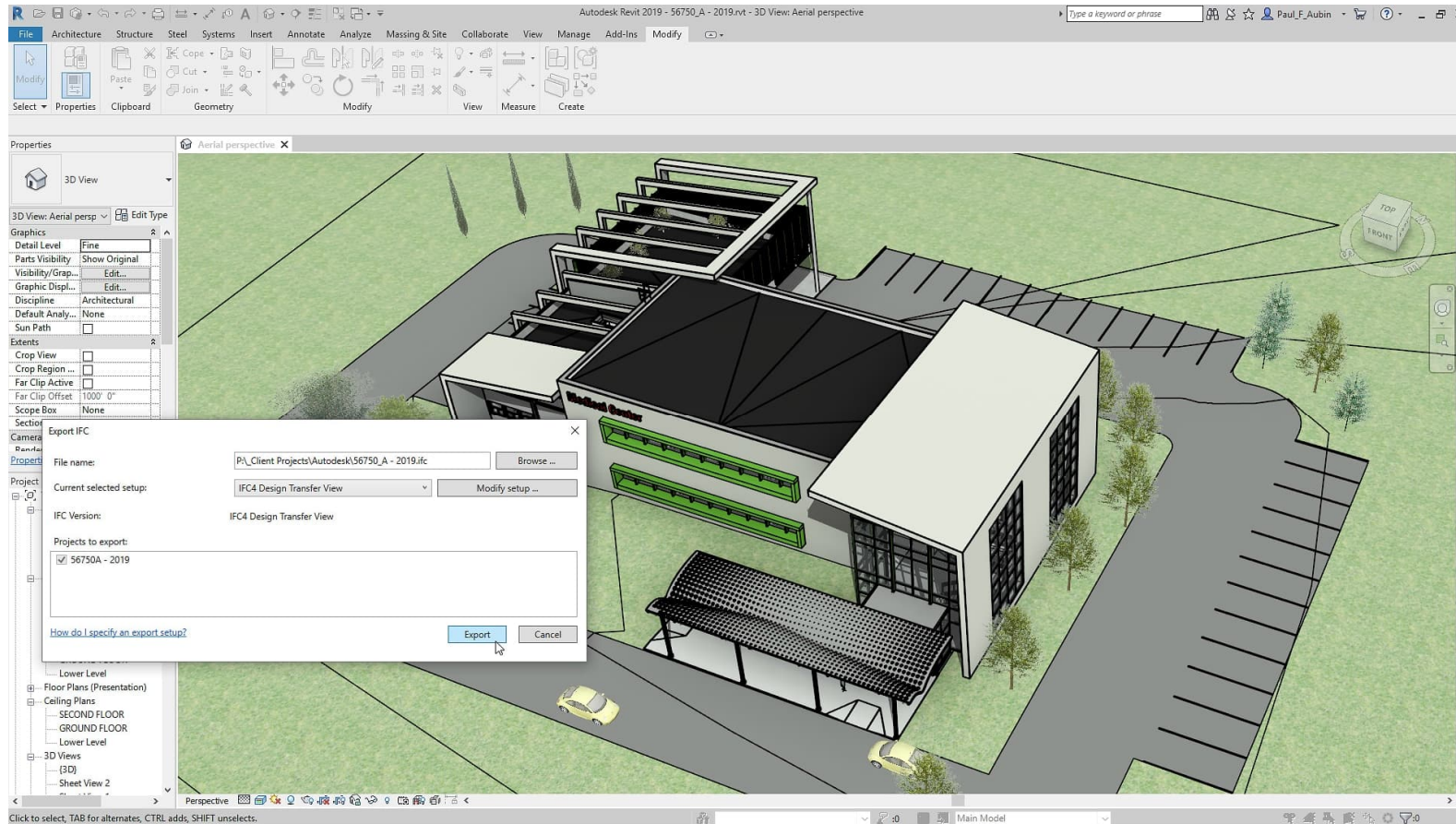
c. 3D-rakennuksen tietomalli tablettitietokoneella



d. Lisätty todellisuus tablettitietokoneella

Kuva: Kandityö, Ville Pitkänen, lisätyn todellisuuden hyödyntäminen rakennustyömaalla 2017

# Suunnitteluhjelmistojen tulevaisuus?



Kuva: Autodesk Revit



# Asuntojen sähkösuunnittelu

Kaikki kartat ja aineistot Luontotiedot Suunnitelmat

Retkeilijänkatu 3

Hakutulokset

Osoitteet (1)

Retkeilijänkatu 3

Kiinteistöt (2)

Rakennukset (1)

Aineistot

Taustakartat

- Karttasarja
- Karttasarja, harmaa
- Karttasarja (Pääkaupunkiseutu)
- Karttasarja (harmaasävy, pääkaupunkiseutu)

Kantakartat

- ▶ Opaskartat
- ▶ Kiinteistökartat
- ▶ Ilmakuvat
- ▶ Vääräväri-ilmakuvat
- ▶ 3D-kaupunkimallit
- ▶ Historialliset aineistot
- ▶ Muut

Palvelukartta

- ▶ Aluejaot
- ▶ Kaavoitus ja liikennesuunnittelu
- ▶ Kiinteistöt, määrälalat ja rakennukset
- ▶ Kadut ja puistot
- ▶ Jalankulku ja pyöräily
- ▶ Nimistö
- ▶ Investointikohteet
- ▶ Laserkeilausaineistot
- ▶ Maastomalliaineistot
- ▶ Kulttuuriympäristöt
- ▶ Ympäristö ja luonto
- ▶ Hankkeet

Keskinen Koivusaari Mellersta Björkholmen

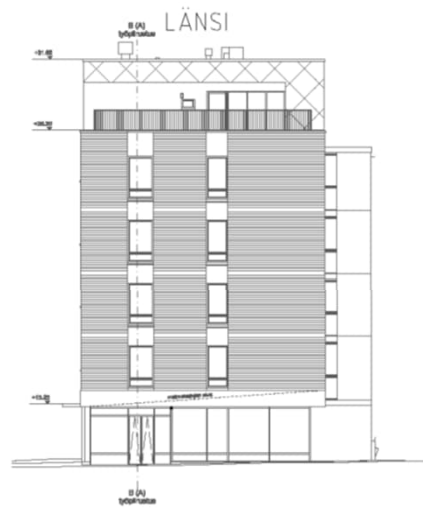
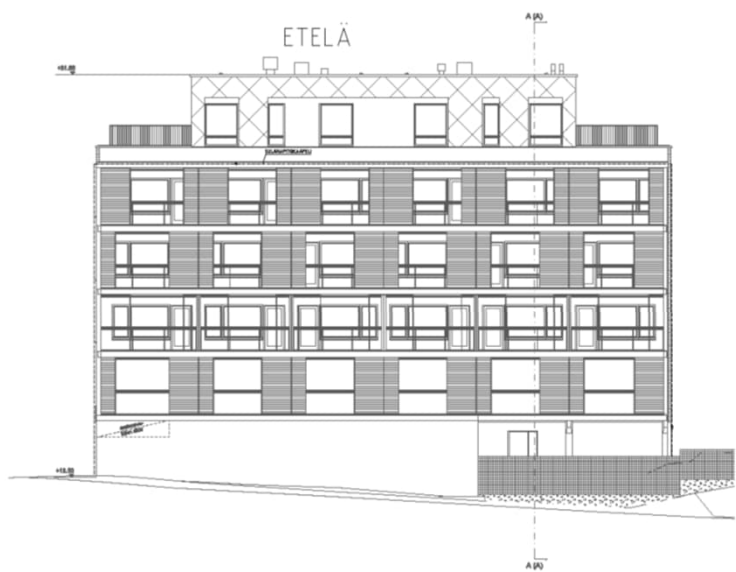
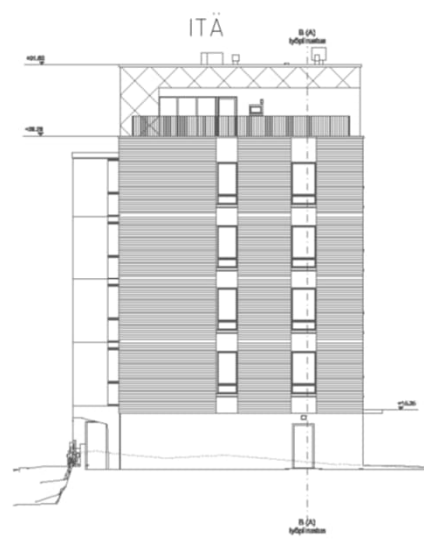
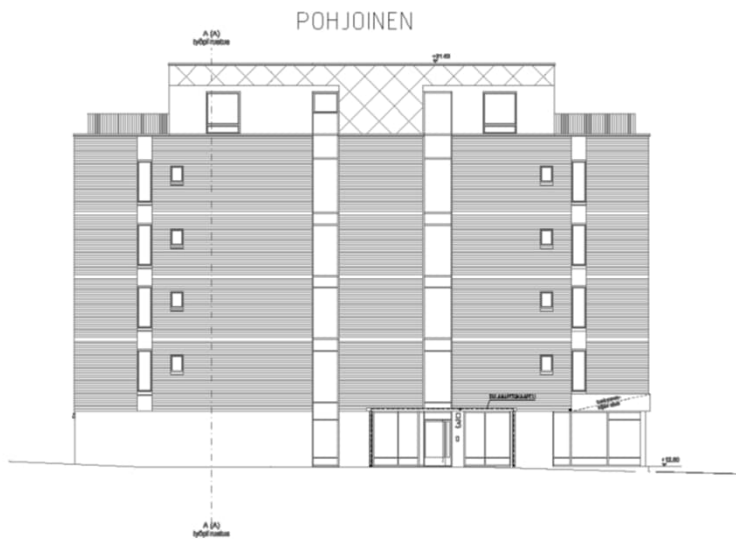


Kartalla nyt

- Haku: Retkeilijänkatu 3
- Opaskartta

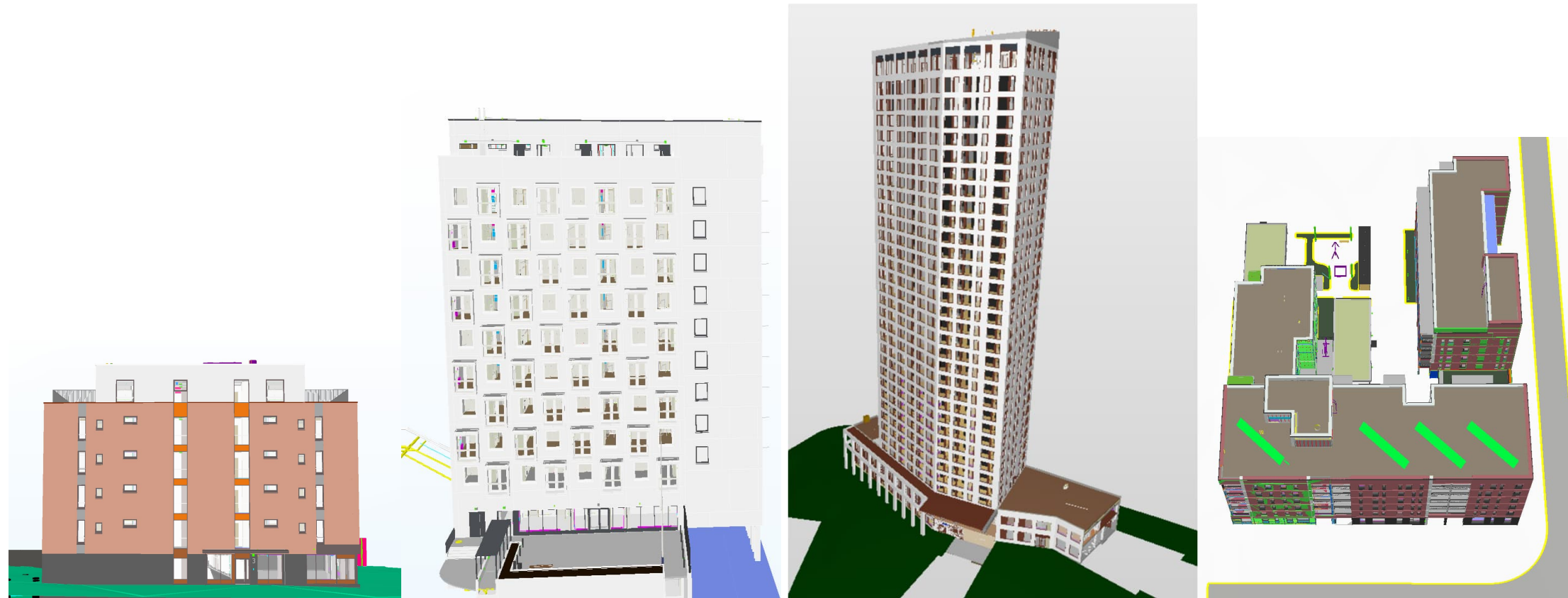
Lähestymiskartta





Projekti: 04 VUOSMARI OOS		Suunnitteluvaihe: 0	
Yhteistyökumppani: UUDSÄVÄN KUNTA		Suunnittelija: SÄH-2175	
Kohde: RETKILLÄNKATU 3,5 ja 7e 00580 HELSINKI		Suunnittelun sisältö: JULKISUUS POHJOINEN, ITÄ, ETEÄ, LÄNSI A-TALO	
Suunnittelija: SÄH-2175		Suunnittelun sisältö: Suunnitelma	
Yhteyshenkilö: JOHANNES KUKKONEN		Puhelin: 09 2511 1111	
Sähköposti: johannes.kukkonen@sah-2175.fi		www.sah-2175.fi	
Päivä: 30.03.2015		Tilausnumero: 13183	

# Rakennuksen muodon vaikutus suunnitteluratkaisuihin



Retkeilijänkatu 3

Hakutulokset

Osoitteet (1)

Retkeilijänkatu 3

Kiinteistöt (2)

Rakennukset (1)

Aineistot

Taustakartat

- Karttasarja
- Karttasarja, harmaa
- Karttasarja (Paakaupunkiseutu)
- Karttasarja (harmaasävy, paakaupunkiseutu)

Kantakartat

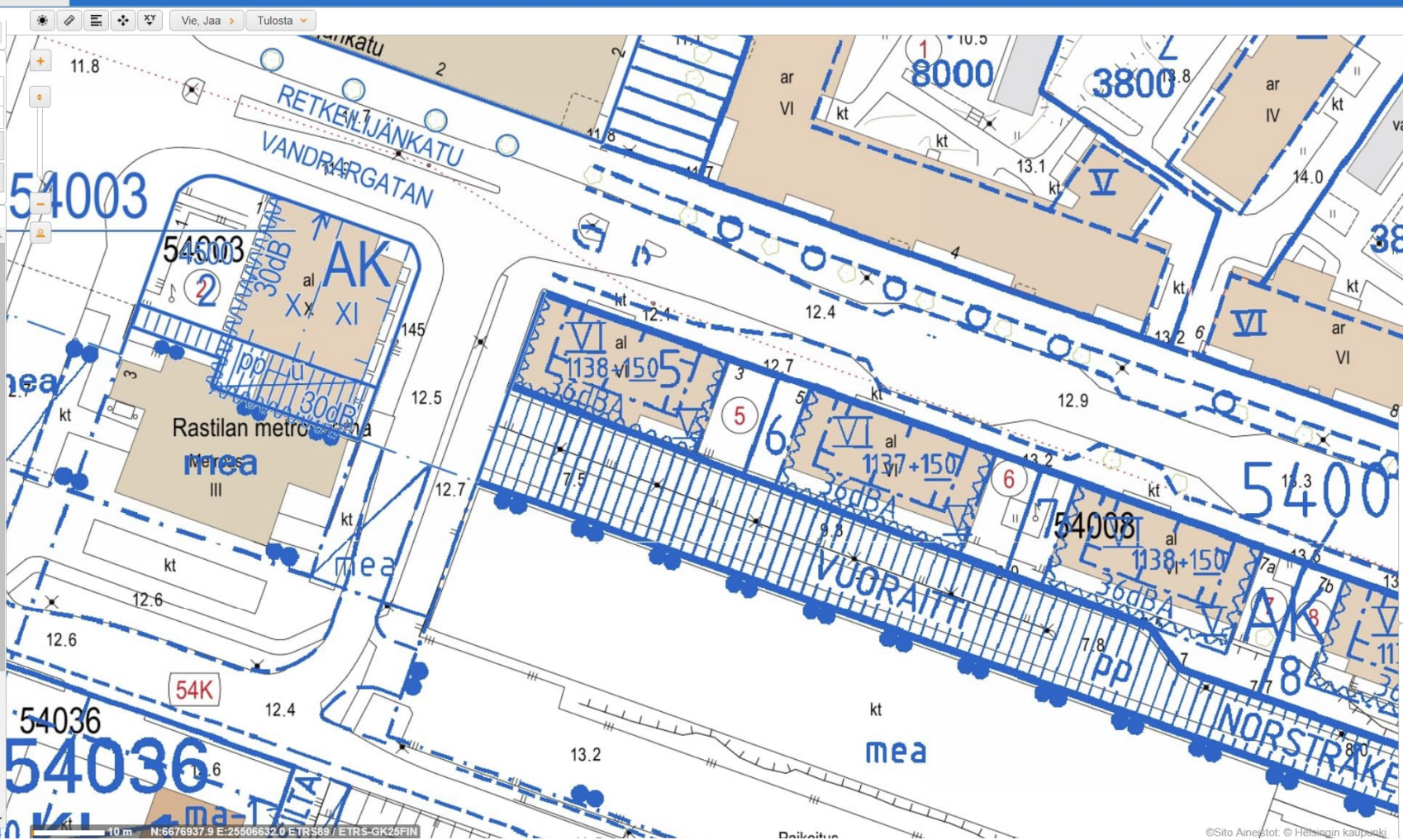
- Opaskartat
- Kiinteistökartat
- Ilmakuvat
- Vääräväri-ilmakuvat
- 3D-kaupunkimallit
- Historialliset aineistot
- Muut

Palvelukartta

- Aluejaot

Kaavoitus ja liikennesuunnittelu

- Valmistilla olevat
- Voimassa olevat
- Asemakaavat
  - Asemakaavahakemisto
  - Ajantasa-asemakaava (maanpäällinen, värillinen)
  - Ajantasa-asemakaava
  - Rakennuskieltoalueet
  - Osayleiskaavat
  - Yleiskaavat
- Liikennesuunnitelmat
- Rakennusmaavaranto
- Pikaraitiotiet
- Pyöräliikenteen tavoiteverkko
- Liikenneonnettomuudet
- Vistra



SITO

Kartalla nyt

- Ajantasa-asemakaava (maanpäällinen)
- Ajantasa-asemakaava (maanalainen)
- Haku: Retkeilijänkatu 3
- Kantakartta

Lähestymiskartta

Helsinki HELSINGFORS

©Sito Aineistot. © Helsingin kaupunki





## RAKENNUKSEN SÄHKÖVERKON JA PIENJÄNNITELIITYMÄN MITOITTAMINEN

### SISÄLLYS

- 1 JOHDANTO
- 2 KÄSITTEET
- 3 LIITYMINEN ERI SÄHKÖYHTIÖIDEN PIENJÄNNITELIITYMÄN  
3.1 Yleiset ohjeet  
3.2 Määräykset, standardit ja ohjeet  
3.3 Sähköverkkojärjestelmäohjeet
- 4 NELIÖ- JA HUIPPUTEHOJEN MÄÄRITTÄMINEN ERI RAKENNUSTYYPEILLE  
4.1 Kohdekohtaisen huipputehon määrittäminen  
4.2 Mitoittavan tehon laskeminen asuinrakennuksissa  
4.3 Mitoittavan tehon laskeminen muissa rakennuksissa

- 4.4 Mitoittavan liittämistehon arviointi energiätehokkuusluokituksen perusteella  
4.4.1 Ilmanvaihdon sähkötehon tarve  
4.4.2 Valaistuksen sähkötehon tarve  
4.4.3 Muiden LVI-laitteiden sähkötehon tarve  
4.4.4 Kojelaitteiden sähkötehon tarve  
4.4.5 Sähkölämmitysten sähkötehon tarve  
4.4.6 Sähköajoneuvojen latausjärjestelmän tehon tarve  
4.4.7 Muiden sähkölaitteiden sähkötehon tarve
- 5 LIITYMISSUUNNITELUN VALINNAN PERUSTEET
- 6 LOISTEHON JA SÄRÖVIRRAN HUOMIOIMINEN LIITYMÄN MITOITUKSESSA
- 7 LÄHTEET

Taulukko 1. Kokemusperäiset laskentamallit asuinrakennuksen huipputehon määrittämiseksi.

Asuinrakennukset	Huipputeho <sup>1)</sup> [kW]	Huomautuksia
Keros- ja rivitalot		A on kerrosala [m <sup>2</sup> ]
– ilman kiukaita	$P_h = B + 17 \times A / 1000$ (B = 65 kW)	Yhtälöt sovellettu kohteisiin, joissa vähintään 15 asuntoa ja kerrosala väh. 2500 m <sup>2</sup> . Pienemmissä taloissa B korvataan arvolla $B_s = (A_{kerros} / 2500) \times B \geq 30$
– huoneistokohtaiset sähkökiukaat	$P_h = B + 24 \times A / 1000$ (B = 90 kW)	
Pienet rivitalot <sup>2)</sup>		A on lämmitetty pinta-ala [m <sup>2</sup> ]
– ei sähkölämmitystä, mutta sähkökiuas	$P_h = 30 + 26 \times A / 1000$	– käyttövedenlämmitys jatkuvasti tai yöllä
– suora sähkölämmitys, kiuas	$P_h = 30 + 64 \times A / 1000$	– käyttöveden lämmitys yöllä
– suora sähkölämmitys <sup>3)</sup>	$P_h = 30 + 49 \times A / 1000$	– käyttöveden lämmitys yöllä
Omakotitalot		A on lämmitetty pinta-ala [m <sup>2</sup> ]
– ei sähkölämmitystä, mutta sähkökiuas	$P_h = 7,5 + 26 \times A / 1000$	
– suora sähkölämmitys ja sähkökiuas	$P_h = 7,5 + 64 \times A / 1000$	
– suora sähkölämmitys <sup>3)</sup>	$P_h = 7,5 + 49 \times A / 1000$	
Paikoitusalueet: $P_{paikoitus} = 10 \text{ kW} + 0,5 \text{ kW/paikka} \times n_{\text{auto}}$ ( $n_{\text{auto}}$ = lämmitettyjen autoipaikkojen lukumäärä) <sup>4)</sup>		
Paikoitusalueet sähköajoneuvojen vähimmäisvarauksella $P_{paikoitus} = 10 \text{ kW} + 2 \text{ kW/paikka} \times n_{\text{auto}}$ ( $n_{\text{auto}}$ = sähköistettyjen autoipaikkojen lukumäärä) <sup>5)</sup>		
Sähköajoneuvojen lataus: $P_{\text{sähköajoneuvojen lataus}} = \frac{\text{haluttu toimintasäde latauskerralla (km)} \times 0,20 \text{ kWh/km} \times n_{\text{auto}}}{\text{latauskerran aika h}}$ <sup>6)</sup>		
Huomautukset: Liittymisjohdon virtaa määrittäessä tulee huomioida kuormituksen tehokerroin cos φ. Jos loistehon osuus on vähäinen, voidaan arvioida, että cos φ = 0,96.		

- 1 Ylitystodennäköisyys noin 1 %.
- 2 Pieniksi rivitaloiksi lasketaan talot, joissa on enintään 15 asuntoa. Alle 4 asunnon rivitalot lasketaan, kuten omakotitalot, ja saadut tulokset lasketaan yhteen.
- 3 Vaikka kiuasta ei asennettaisikaan, suositellaan mitoittamista kiukaalle myöhempiä käyttöä ajatellen.
- 4 Kaava huomioi vain moottorilämmittimeen varautumisen.
- 5 Kaava soveltuu kahden tai useamman latauspisteen vähimmäistehon laskentaan.
- 6 Kaava soveltuu ns. älykkään latausjärjestelmän kokonaistehon mitoittamiseen, kuitenkin vähintään 2 kW/latauspiste. Mikäli kohteeseen on tulossa kaavojen 5 ja 6 mukaan laskettuja pisteitä, niiden tehot on niistä aiheutuva kojekuormaa laskettaessa summattava keskenään.

Voimassa 1.5.2018 alkaen

## Sähköliittymien hinnasto

Pienjänniteliittymismaksut (0,4 kV)	Pääsulake	alv 0 %	alv 24 %
	1 x 16 A*	479,84 €	595,00 €
	3 x 25 A	2 016,13 €	2 500,00 €
	3 x 35 A	2 391,13 €	2 965,00 €
	3 x 50 A	2 782,26 €	3 450,00 €
	3 x 63 A	3 298,39 €	4 090,00 €
	3 x 80 A	3 951,61 €	4 900,00 €
	3 x 100 A	4 637,10 €	5 750,00 €
	3 x 125 A	5 733,87 €	7 110,00 €
	3 x 160 A	7 120,97 €	8 830,00 €
	3 x 200 A	8 411,29 €	10 430,00 €
	suuremmat/A	42,42 €	52,60 €

\* 1 x 16 A liittymä on tarkoitettu yleisille alueille toteutettavien pienien sähkökäyttökohteisiin, esimerkiksi mainosvaloihin. 1 x 16 A liittymä voidaan toteuttaa ilman mittausa, mikäli kohteen sähkön käyttö on luotettavasti arvioitavissa (vakioiteho) ja mittaus ei ole kohtuudella järjestettävissä.

Keskijänniteliittymismaksu (10/20 kV)	alv 0 %	alv 24 %
Perusliittymismaksu (10/20 kV)*	19 850,00 €	24 614,00 €
Lisätehomaksu**	925,00 €	1 147,00 €

\* Huomioithan, että liittymän vastuulla on hankkia ja asentaa mittauksien vaatimat mittamuuntajat.

\*\* Lisätehomaksu veloitetaan jokaiselta 1000 kVA:n muuntotehon ylittävältä alkavalta 100 kVA:ta. Yli 5 MVA muuntoteholta liittymismaksu määräytyy tapauskohtaisesti liittämistä välittömästi aiheutuvien kustannusten mukaan, lisäksi veloitetaan hinnaston mukainen lisätehomaksu jokaiselta 5 MVA:n muuntotehon ylittävältä alkavalta 100 kVA:ta.

Liittymismaksuista peritään arvonlisävero.

Pienjänniteliittymissä liittymismaksua vastaan liittymä saa liittymisjohdon yleisen alueen ja tontin rajalle. Liittymä vastaa omalla kustannuksellaan liittymisjohdon rakentamisesta eteenpäin kuitenkin niin, että liittymä voi rakentaa itse liittymisjohdon vain omistamallaan tai hallinnoimallaan alueella. Yleisellä alueella liittymisjohdon rakentaa aina Helen Sähköverkko Oy. Liittymisjohdon ollessa kokonaan yleisellä alueella, liittämiskohta on Helen Sähköverkon lähimmässä sähköverkon pisteessä, johon liittymä on mahdollista liittää.

Liittymän sijaitessa yleisellä alueella veloitetaan liittymältä puolet liittymismaksusta (16 A liittymässä koko liittymismaksu) ja yleisellä alueella tapahtuvan liittymän kaikki rakentamiskustannukset toteutuneiden kustannusten mukaisesti.

Keskijänniteliittymällä ei ole varsinaista liittymisjohtoa, vaan liittymismaksu sisältää kaapeloinnin liittymän kojeistoon asti. Tonttisuuden johtoreitin rakentaa liittymä Helen Sähköverkon ohjeiden mukaan.

Mikäli liittymää ei asiakkaasta riippuvasta syystä ole tehty yhden vuoden kuluessa sopimuksen voimaantulo-päivästä, on ennen liittymän toimitusta tehtävä uusi liittymissopimus kulloinkin voimassa olevilla hinnoilla.

Mikäli liittymän kytkentä ei onnistu ennalta sovittuna ajankohtana asiakkaasta johtuvasta syystä, veloitetaan toteutuneesta ylimääräisestä käynnistä 250 € (alv 0 %) sekä katalueen kaivuutuksista aiheutuvat Helsingin kaupungin perimät alueenkäyttömaksujen lisäkustannukset voimassa olevan hinnaston mukaan.

### Liittymän tekniset tiedot

Pääsulake (A)	Nimellinen siirtokyky (kVA)	Liittymisjohtolaji/-koko AXMK/mm <sup>2</sup>	Varokealusta/kotelon as.tila/ulkop. as.tila)
1 x 16	3,6	4 x 16 S	***
3 x 25	17	4 x 35 S	Tulppa (00) / 100 / 700
3 x 35	24	4 x 35 S	
3 x 50	34	4 x 35 S	
3 x 63	43	4 x 35 S	(00) / 200 / 700
3 x 80	55	4 x 70 S	
3 x 100	69	4 x 70 S	
3 x 125	86	4 x 70 S	
3 x 160	110	4 x 185 S	
3 x 200	138	4 x 185 S	
2 (3 x 125)	173	2 (4 x 185 S)	
2 (3 x 160)	220	2 (4 x 185 S)	2 (1) / 300 / 900 (700)
2 (3 x 200)	276	2 (4 x 185 S)	
3 (3 x 160)	330	3 (4 x 185 S)	
3 (3 x 200)	414	3 (4 x 185 S)	
4 (3 x 200)	552	4 (4 x 185 S)	
5 (3 x 200)	690	5 (4 x 185 S)	
Keskijänniteliittymä (10/20) kV		AHXAMK-W 3 x 240Al+70 Cu	

Varokekot: 00 = 125 A, 1 = 250 A, 2 = 400 A

\*\*\* Liittymispisteessä tulee olla liittymiskaapelin ketjutusmahdollisuus.

OIKOSULKULASKELMAN TULOKSET RETKEILINJÄNKATU 3A

Muuntopiiri: 3283

Alkusolmu: Muuntamon pj-keskus

Loppusolmu: Asiakkaan pääkeskus

Johtolaji: AXMK 4x185 S

Pituus (m): 10

Alkusolmun Ik3-resistanssi (ohm): 0.030

Alkusolmun Ik3-reaktanssi (ohm): 0.024

Alkusolmun Ik3-impedanssi Zk3 (ohm): 0.039

Alkusolmun kolmivaiheinen kokonaisoikosulkuvirta (kA): 5.935

Loppusolmun Ik3-resistanssi (ohm): 0.032

Loppusolmun Ik3-reaktanssi (ohm): 0.026

Loppusolmun Ik3-impedanssi (ohm): 0.041

Loppusolmuun menevä kolmivaiheinen oikosulkuvirta (kA): 5.564

Kolmivaiheisen oikosulkuvirran aika loppusolmussa (s): 0.001

Loppusolmun Ik2-resistanssi (ohm): 0.035

Loppusolmun Ik2-reaktanssi (ohm): 0.026

Loppusolmun Ik2-impedanssi Zk2 (ohm): 0.043

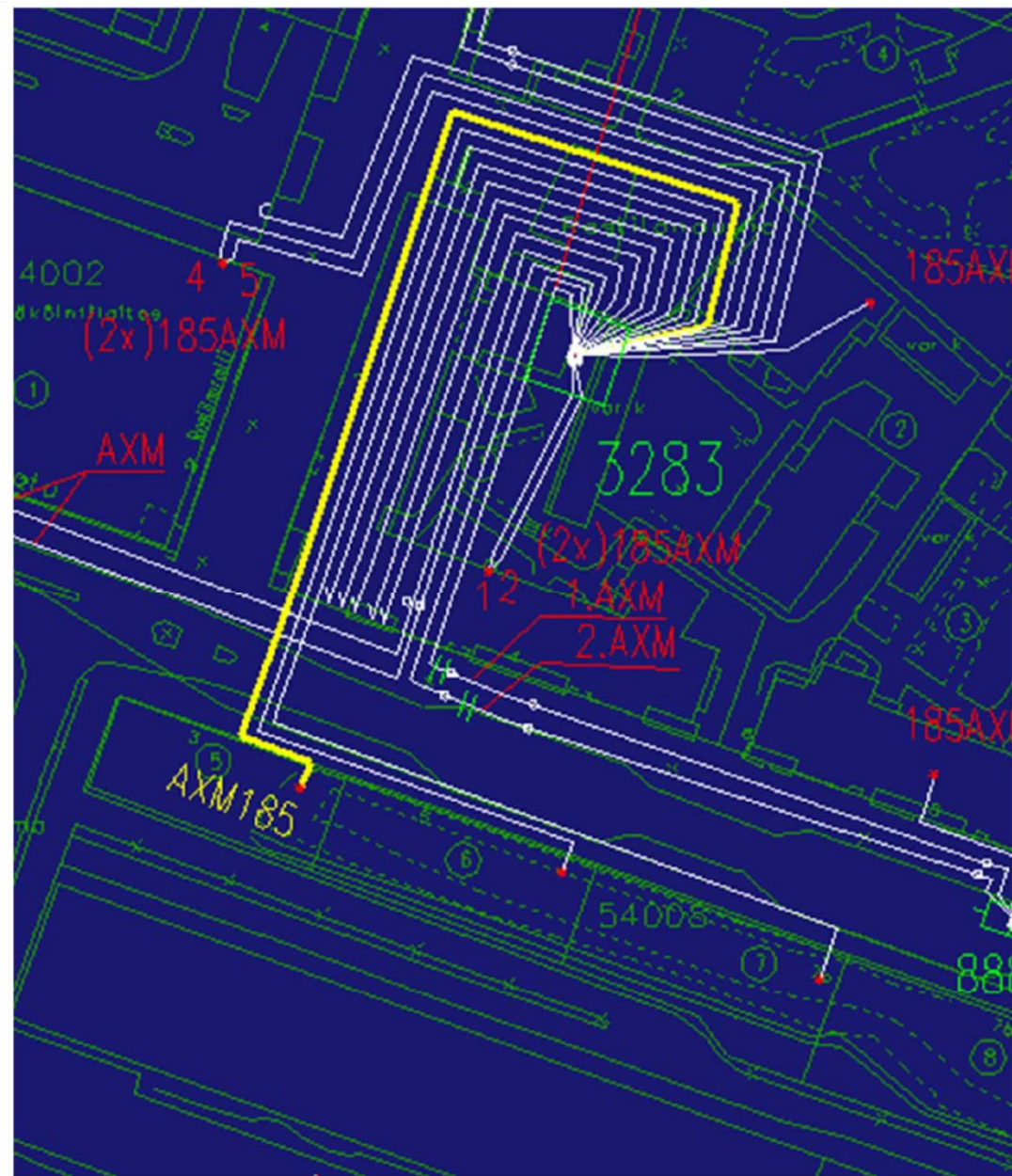
Loppusolmuun menevä kaksivaiheinen oikosulkuvirta Ik2 (kA): 4.378

Loppusolmun Ik1-resistanssi (ohm): 0.067

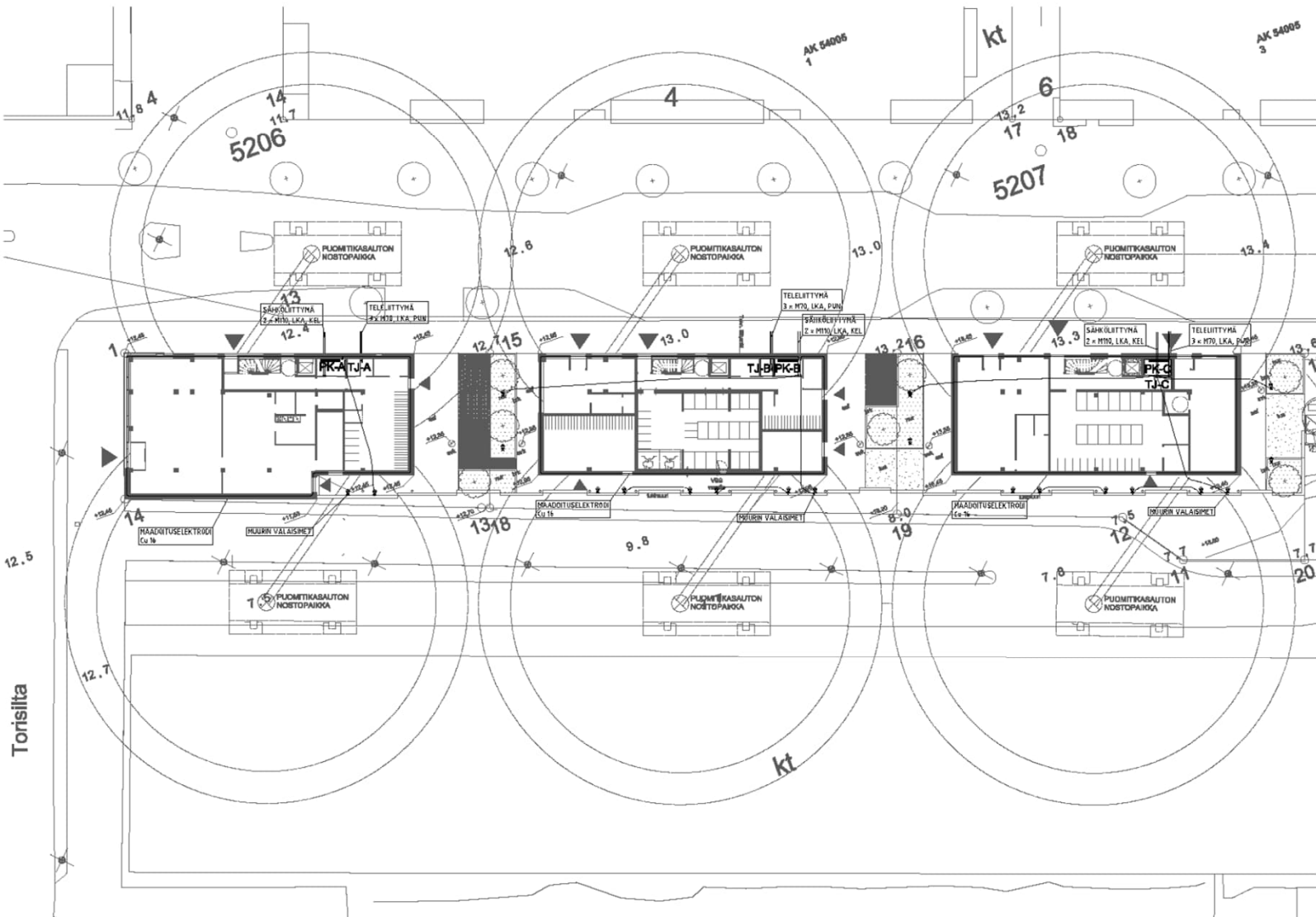
Loppusolmun Ik1-reaktanssi (ohm): 0.042

Loppusolmun Ik1-impedanssi Zk1 (ohm): 0.079

Loppusolmuun menevä yksivaiheinen oikosulkuvirta Ik1 (kA): 2.770







- SÄHKÖLITTYNÄ PUNAISET PUTKET
- TELELITTYMÄT Ø100mm (PUNAISET PUTKET)
- ALUEVALAISTUS JA PIHAVARASTOJEN YHTEYDET Ø50mm (KELTAISET PUTKET)

VARAPUTKET VARUSTETAAN VETONARUILLA  
 PUTKITUSTEN UPGTUSSYVYYS ON VÄHINTÄÄN 700 mm  
 JONKA YLÄPUOLELLE ASENNETAAN MERKINTÄNAUHA

- PUTKIEN ASENNUSSYVYYS 700mm, ELLEI TOISIN MAINITTU

MAADOITUKSET  
 PÄÄMAADOITUSKISKO MEB ASENNETAAN SÄHKÖPÄÄKESKUSHUONEESEEN

PÄÄMAADOITUSELEKTRODIT ASENNETAAN SILMUKKANA RAKENNUKSEN ALLE.  
 PÄÄMAADOITUSELEKTRODIT ASENNETAAN SALAOJATASON ALAPUOLELLE.

Rev.	Lähtö	Ruutu	Perust.	Perust.	Perust.	Perust.	Perust.
04	VUOSAARI	008	5	5	5	5	5
UUDISRAKENNUS Rakennusmaa- ja maan- RETKEILIJÄNKATU 3,5 ja 7a							Pöytäkirja ASEMAPIRUSTUS 1:200
RETKEILIJÄNKATU 3-7a 00800 HELSINKI							SHU 1:200
Kuvalehti 11							Suunnittelija: Pöytäkirja Mies

# Maanrakennustyöt



# Maanrakennustyöt



## Tilanvaraukset - Pääkeskus ja mittauskeskukset

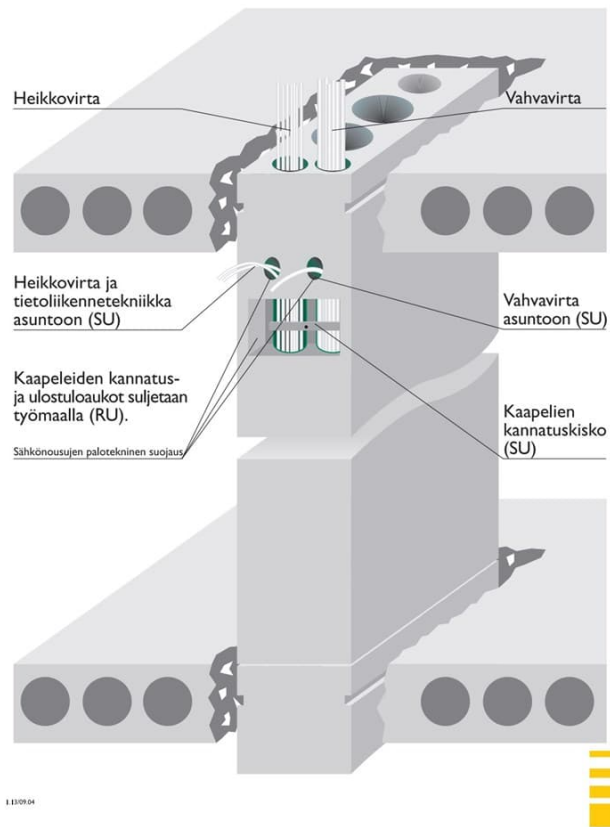




# Rudus ELPO-hormit

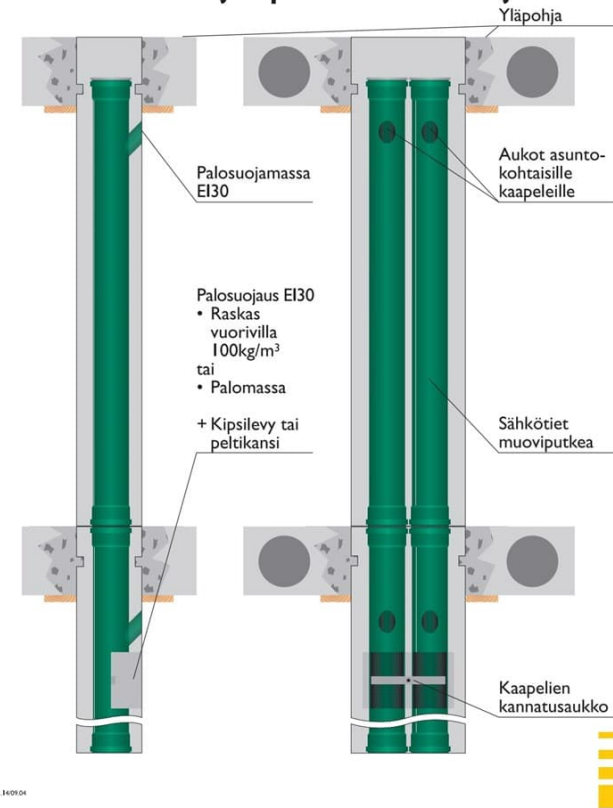
**Rudus**  
ELPO-HORMI

## Sähkönousu



**Rudus**  
ELPO-HORMI

## Sähkönousujen palotekninen suojaus





Uponor -  
talotekniikkahormit

---



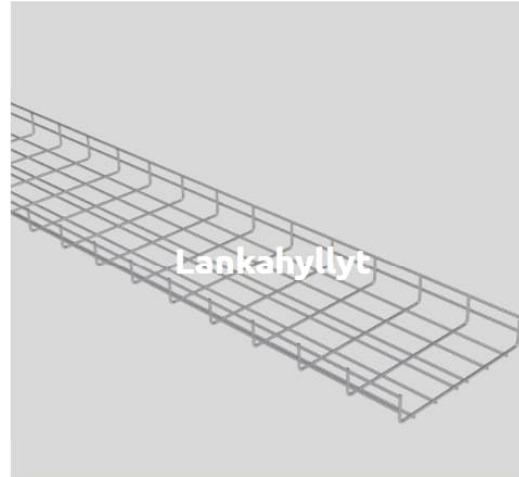
Tikashyllyt

8 tuoteryhmää



Levyhyllyt

6 tuoteryhmää



Lankahyllyt

7 tuoteryhmää



Valaisinkiskot

3 tuoteryhmää



Johtokanavat

3 tuoteryhmää



Pistorasiapylväät

4 tuoteryhmää

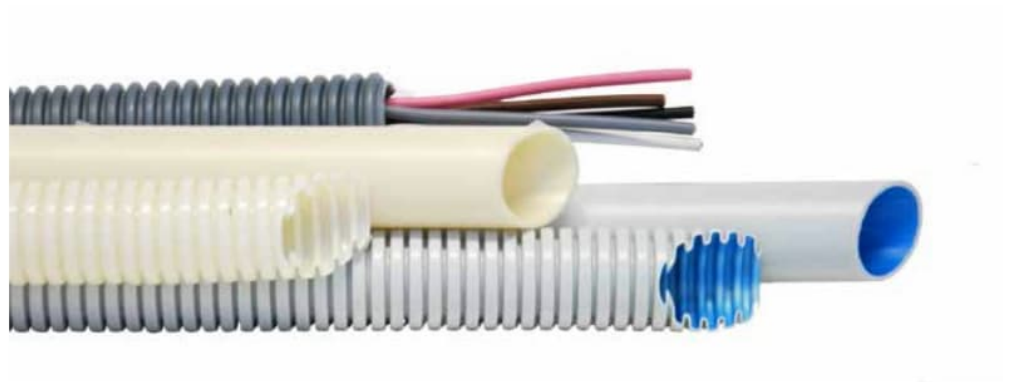


Kosketinkiskot

3 tuoteryhmää



## Sähköasennusputket



TEOLLISUUSTUOTTEET +

KAAPELIT +

LÄMMITYS JA  
ILMANVAIHTO +

ASENNUSTARVIKKEET -

ASENNUSPUTKET,  
PUTKITUSTARVIKK

KIINNITYSTARVIKKEET

**KAAPELITIET**

PINNALLISET JA- JA  
LIITÄNTÄRÄS

TIIVISTYSTARVIKKEET

SISÄJOHTOLIITTIMET

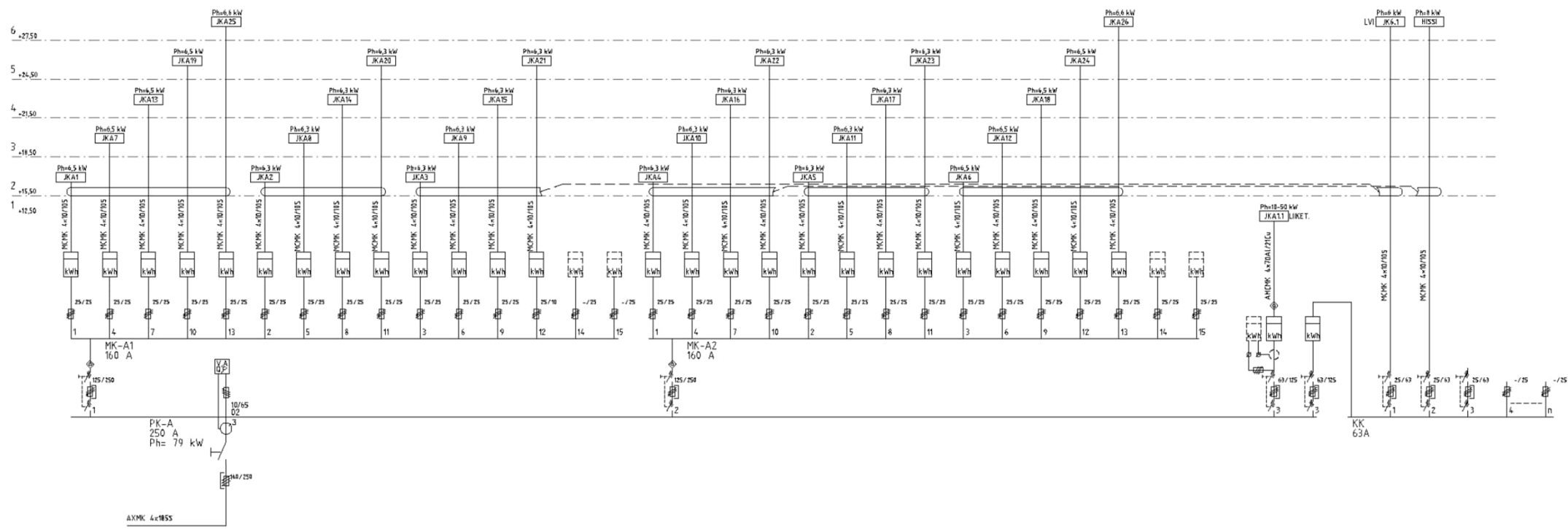
PINNALLISET KYTKIMET

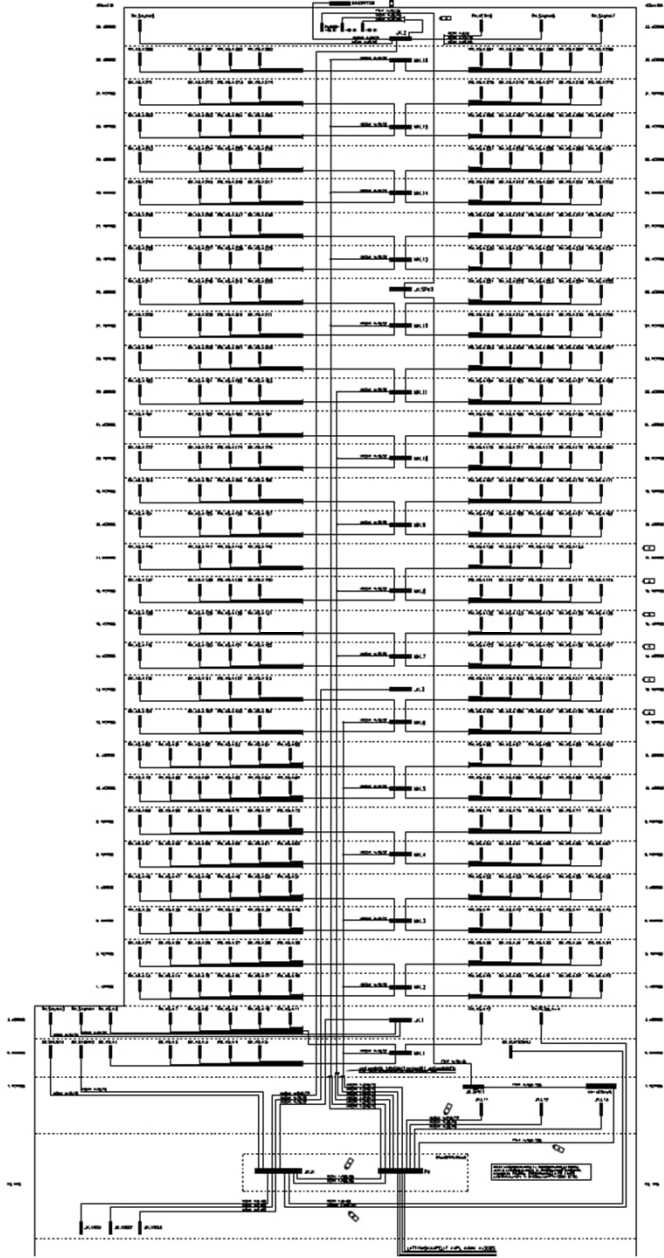
UPOTETTAVAT KYTKIMET  
JA MERKKI

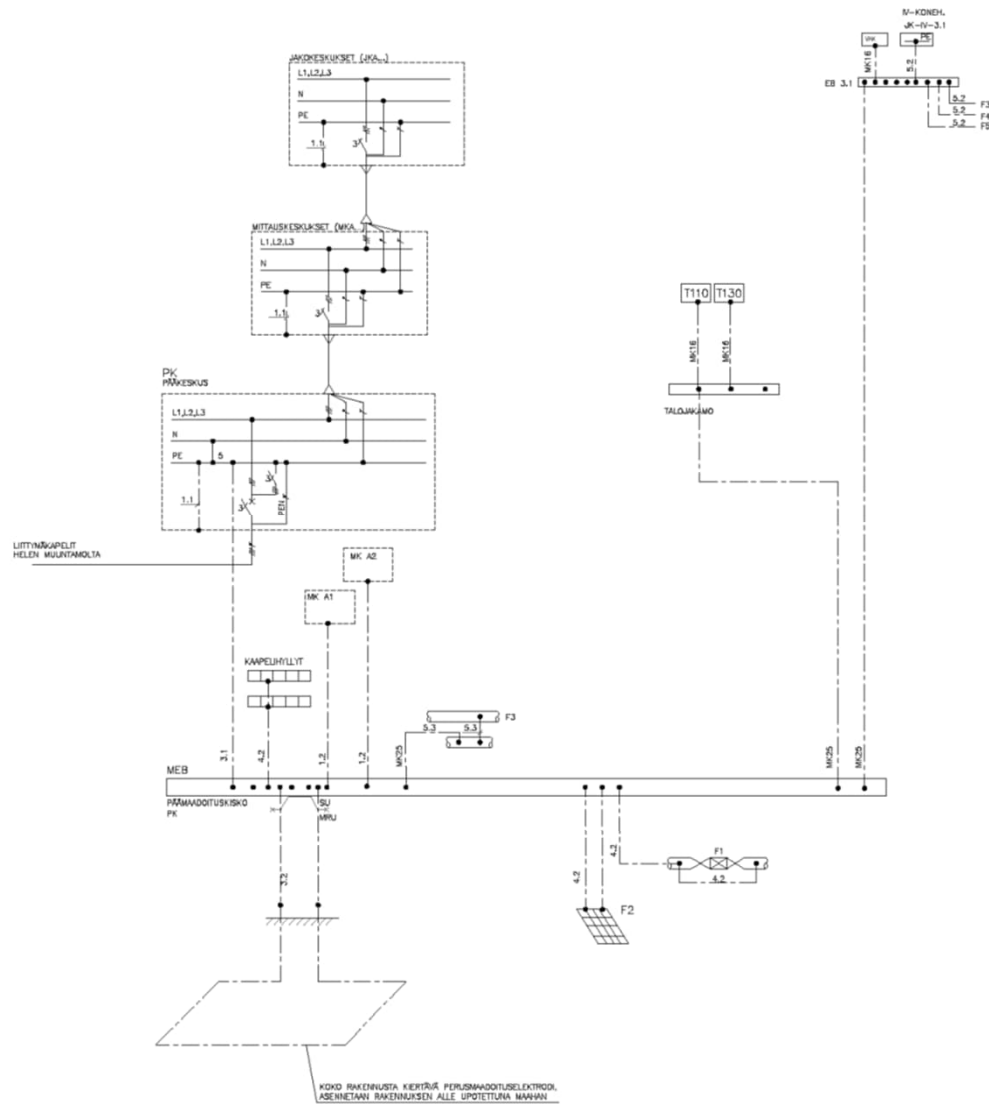
## KAAPELITIET

	TERÄSASENNUSPUTKET	<b>SLO</b>	MEKA KAARIKIINNIKKEET		PAJAP-PISTORASIAPYLVÄÄT		MEKA-KOSKETINKISKOT
	MEKA-KAAPELIHYLLYT		ENSTO PISTORASIAPYLVÄ...		SYSTEMAL-KAAPELIHYLLYT		WMT-LANKAHYLLYT
	DEFEM-KAAPELIHYLLYT		WIBE-KAAPELIHYLLYT		HYXAL-TUOTTEET		OPTILINE-JOHTOKANAVAT
	REHAU-JOHTOKANAVAT		REHAU-SÄHKÖLISTAT		MEKA-AL JOHTOKANAVAT		HAGER ASENNUSLISTAT
	DUCTEL-JOHTOKANAVAT		MEKA PVC JOHTOKANAVAT		BACHMANN PISTORASIAP...		OPTILINE-SÄHKÖLISTAT
	ALUMEK-RIPUSTUSKISKOT		PLANET-WATTOHM KAAP...		XYRV-RIPUSTUSKISKOT		HAGER JOHTOKANAVAT
	GLOBAL TRAC-KOSKETIN...		OBO-KAAPELITIET		SCHNEIDER JOHTOK.TAR...		ABB JOHTOK.TARVIKKEET
	KAAPELITIET MUUT	<b>SLO</b>	MP-TIKASHYLLYT		MP-VALAISINKISKOT		MP-LANKAHYLLYT









**PIIRUSTUKSISSA KÄYTETYT TUNNUKSET**

E	PERUSMAADOTUSELEKTRODI	25 mm <sup>2</sup> (Cu)
PE	SUJAMADOITUSKESKUS	
MEB	PÄÄMAADOTUSKESKUS	50x10x1000 mm <sup>2</sup> (Cu)
EB	POTENTIALITASAUSKESKUS (JOKAISELLE JOHTIMELLE OMA LITIN + 30% VÄRILLÄ)	
F1	JOHTAVIA OSA, VESIJÄRVI	
F2	JOHTAVIA OSA, BETONIVALUOTUS	
F3	JOHTAVIA OSA, PUTKISTOT	
F4	JOHTAVIA OSA, M-KANAVAT	
F5	JOHTAVIA OSA, KAPELILYLLYT	
1	SUJAMADOITUSJOHTIMET	
1.1	SUJAMADOITUSJOHDIN, JAKOKESKUS	A/2 mm <sup>2</sup> (kAl)
1.2	SUJAMADOITUSJOHDIN, MITTAKOITELD	16 mm <sup>2</sup> (kAl)
2	MAADOTUSJOHTIMET	
3.1	MAADOTUSJOHDIN PÄÄKESKUS	50 mm <sup>2</sup> (kAl/Cu)
3.2	MAADOTUSJOHDIN MAADOTUSELEKTRODI	25 mm <sup>2</sup> (kAl/Cu)
4	PÄAPOTENTIALITASAUSJOHTIMET	
4.1	PÄAPOTENTIALITASAUSJOHDIN	50 mm <sup>2</sup> (kAl)
4.2	PÄAPOTENTIALITASAUSJOHDIN	25 mm <sup>2</sup> (kAl)
4.3	PÄAPOTENTIALITASAUSJOHDIN	16 mm <sup>2</sup> (kAl)
4.4	POTENTIALITASAUS JOHTAVAT OSAT - SOJAKOT	8 mm - 2,0 mm
5	LISAPOTENTIALITASAUSJOHTIMET	
5.1	LISAPOTENTIALITASAUSJOHDIN	50 mm <sup>2</sup> (kAl)
5.2	LISAPOTENTIALITASAUSJOHDIN	25 mm <sup>2</sup> (kAl)
5.3	LISAPOTENTIALITASAUSJOHDIN	16 mm <sup>2</sup> (kAl)
FD	MAADOTUS, ATK-KYTKENTÄTÄLLEET	16 mm <sup>2</sup> (kAl)
BD	MAADOTUS, PUHELINTÄLLEET	16 mm <sup>2</sup> (kAl)
31	MAADOTUS, PUHELINVAIHE	16 mm <sup>2</sup> (kAl)
41	MAADOTUS, JÄRJESTISID	6 mm <sup>2</sup> (kAl)
53	MAADOTUS, HÄLJENÄÄLÖINTI	6 mm <sup>2</sup> (kAl)
61	MAADOTUS, PALOLUKITUS	6 mm <sup>2</sup> (kAl)
62	MAADOTUS, MURTOÄLÖINTI	6 mm <sup>2</sup> (kAl)
71	MAADOTUS, ANTENNI	6 mm <sup>2</sup> (kAl)
86	MAADOTUS, YLEISKAPPELINTI	6 mm <sup>2</sup> (kAl)

■ C-LITIN  
MK-JOHTIMEN VÄRI kAl

POTENTIALITASAUSKESKOT ASENNETAAN JAKOKESKUKSIEN VIEREEN  
MAADOTUSKAPPELIT MERKITÄÄN MOLEMMISSA PÄRSÄ

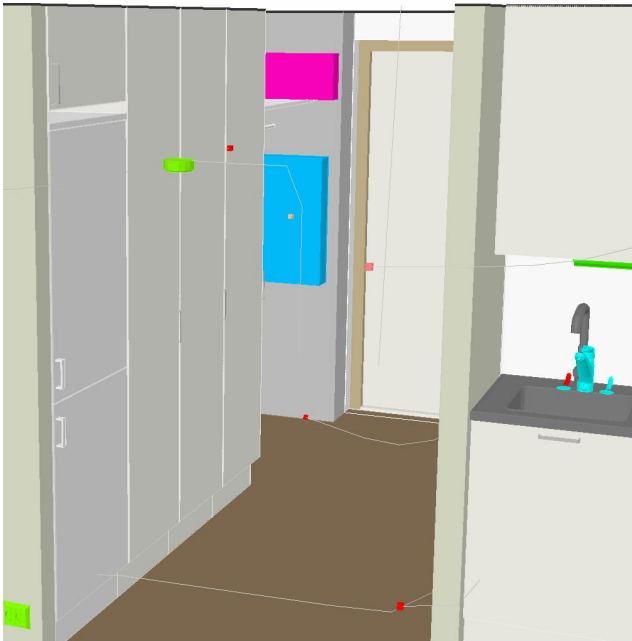
- EX-TILOJEN MAADOTUS JA POTENTIALIN TASAUS:  
 - LIITÄÄN JÄRJITTELELLE ALTITIT OSAT  
 - LIITÄÄN KAIKI JOHTAVAT OSAT (TYÖPÖYDÄT, HUAVAT, PUTKISTOT, KAPELILYLLYT)  
 - KOUDATETTAVA STANDARDI SFS-VÄSKIRJA 140

SU = SÄHKÖURAKASSA  
MRU = MAANRAKENNUSURAKASSA

EBIT ASENNETAAN JAKOKESKUSKOPPELON TA JAKOKESKUKSEN VIEREEN

Suomen Asiainväliset		Suomen Asiainväliset	
04 VUOSARI	009	0	0
RETKELÄNKATU 3,5 ja 7a		RETKELÄNKATU 3-7a	
00980 HELSINKI		00980 HELSINKI	
YHTYNEET INSINÖÖRIT OY		YHTYNEET INSINÖÖRIT OY	
SÄH-3100		SÄH-3100	
04/2014	04/2014	04/2014	04/2014

# Tilanvaraukset - Huoneistojen keskusket



Nro	Kuvaus/teksti	Teho kW	Sulake A	Kaapeli	In A
	NOLUSUKAAPELI PÄÄKYTKIN 40A			MMJ 5x10 S	
1.1			C10		
1.2	Valaistus		C10	ML 3x15	
1.3			C10		
2	Liesi KeltHo		C16	ML 5x2,5	
3.1	Pistorasia JK / PAK		C16	MMJ 3x2,5 S	
3.2			C16		
3.3			C16		
4	Pistorasia IT-jakamo		C10	MMJ 3x2,5 S	
5					
	Pistorasiat		C16	MMJ 3x2,5 S	
	Pistorasiat KeltHo työpöytä		C16	MMJ 3x2,5 S	
	Pistorasiat		C16	MMJ 3x2,5 S	
6					
	Pistorasia KPH		C16	MMJ 3x2,5 S	
	Pistorasia APK		C16	MMJ 3x2,5 S	

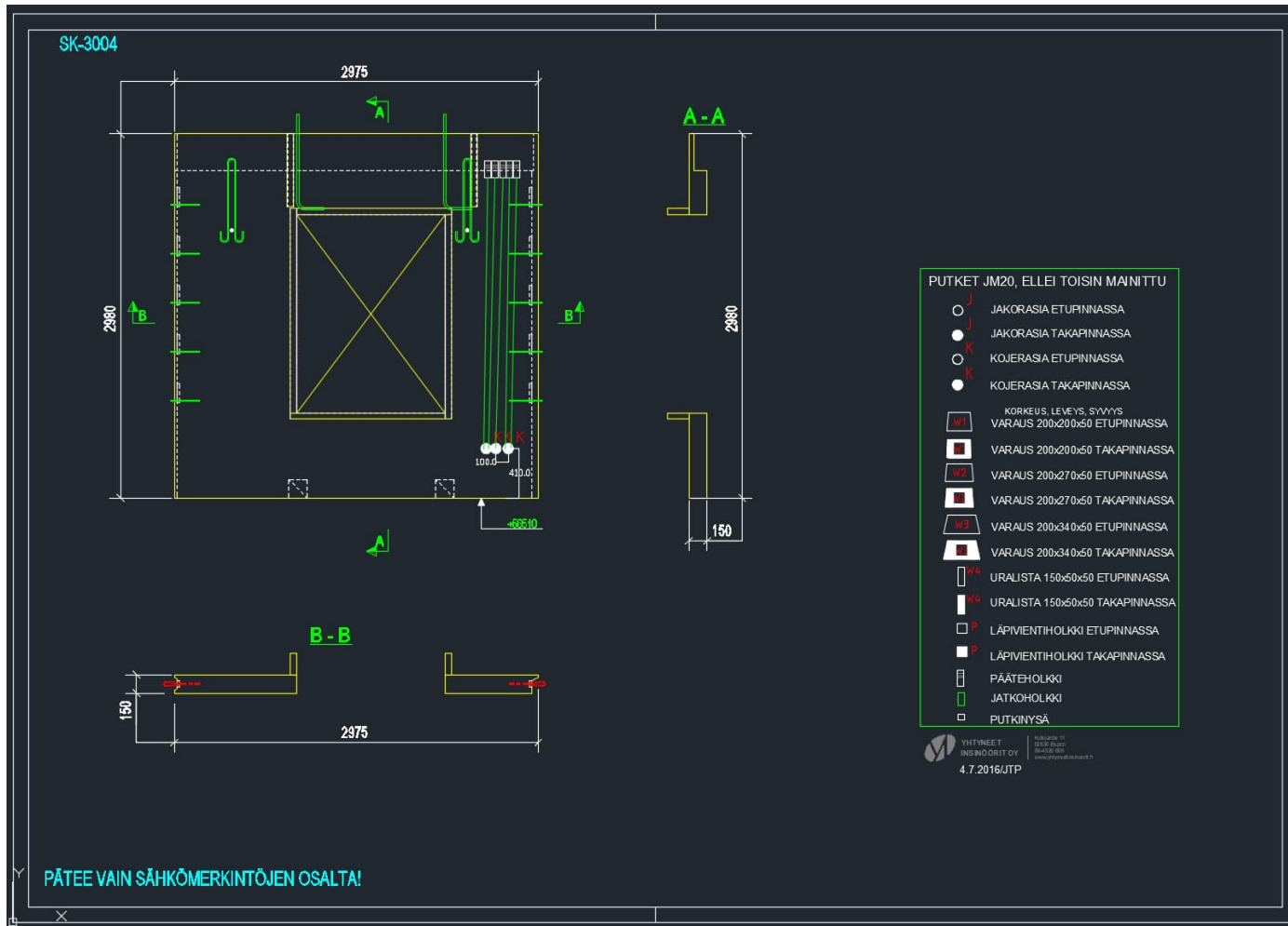


## Pinta- vai uppoasennus

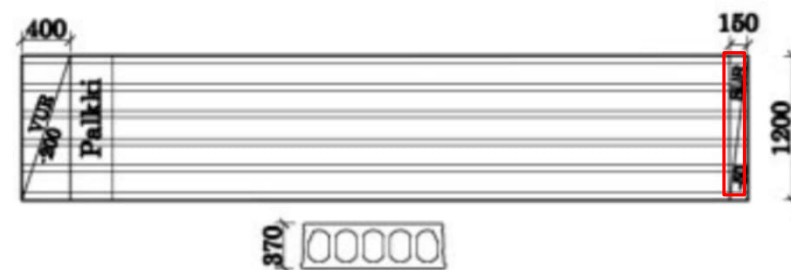
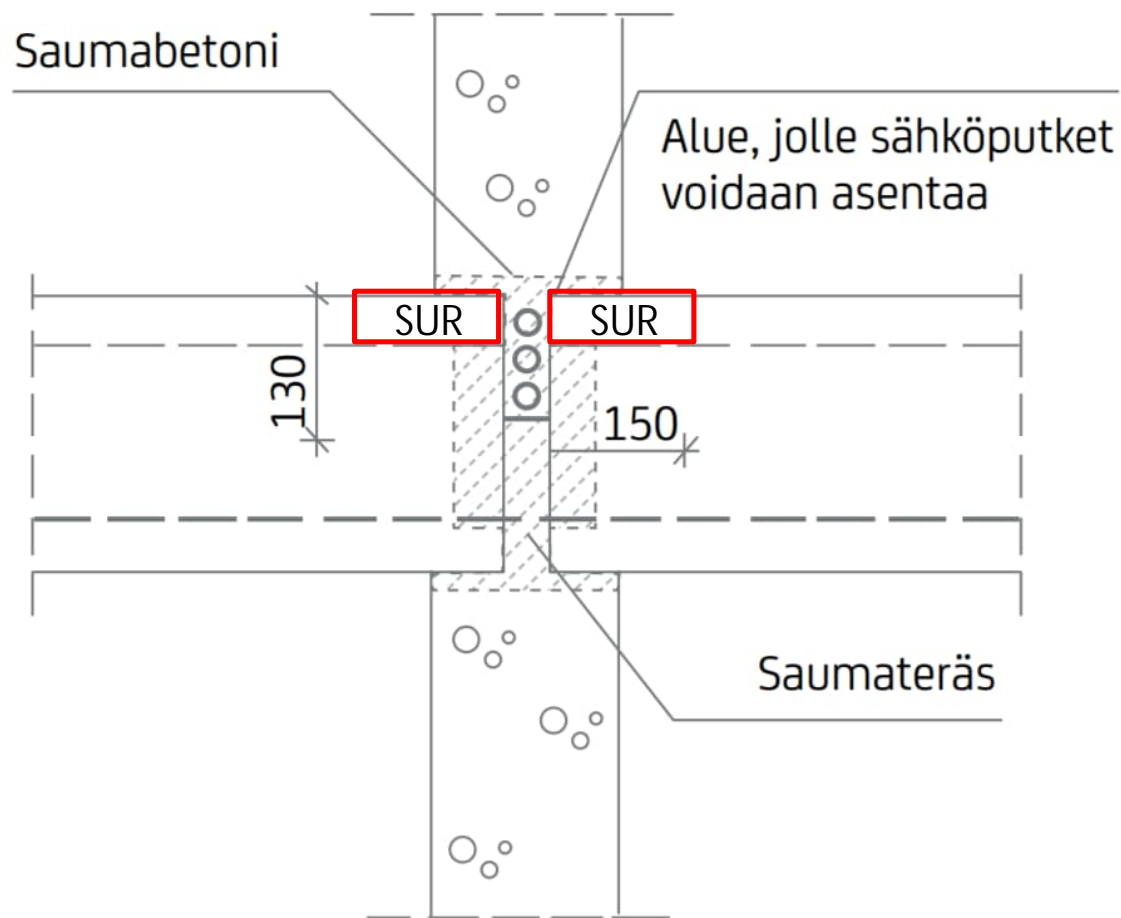




# Seinäelementtien sähkövaraukset



## Ontelolaatat tai sähköurat



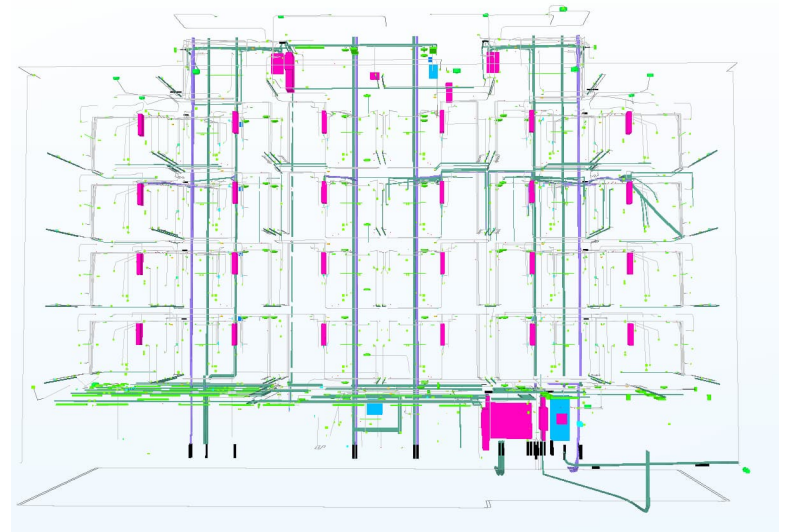
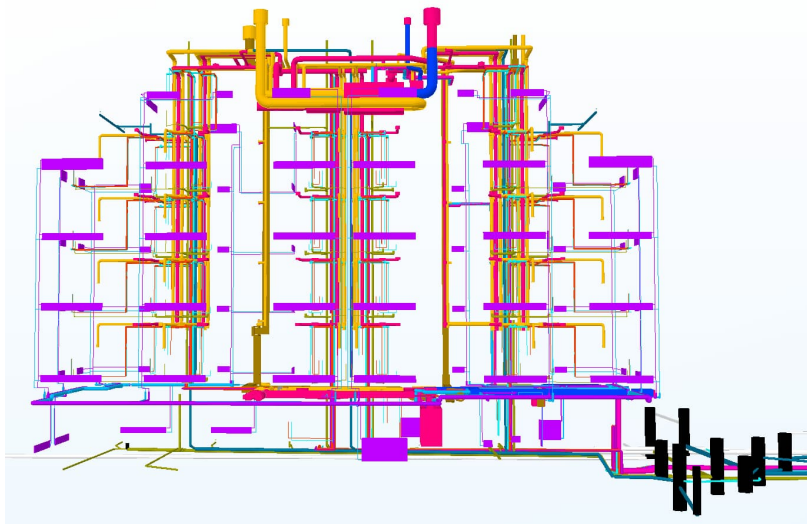
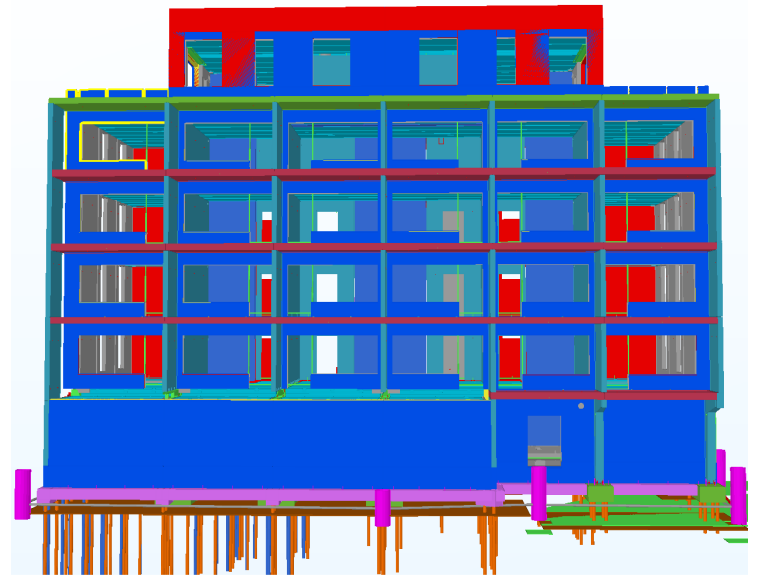
Viemärintiura (VUR) ja sähköura (SUR) laatan päissä.

Palkki= umpeen valettu palkkikaista

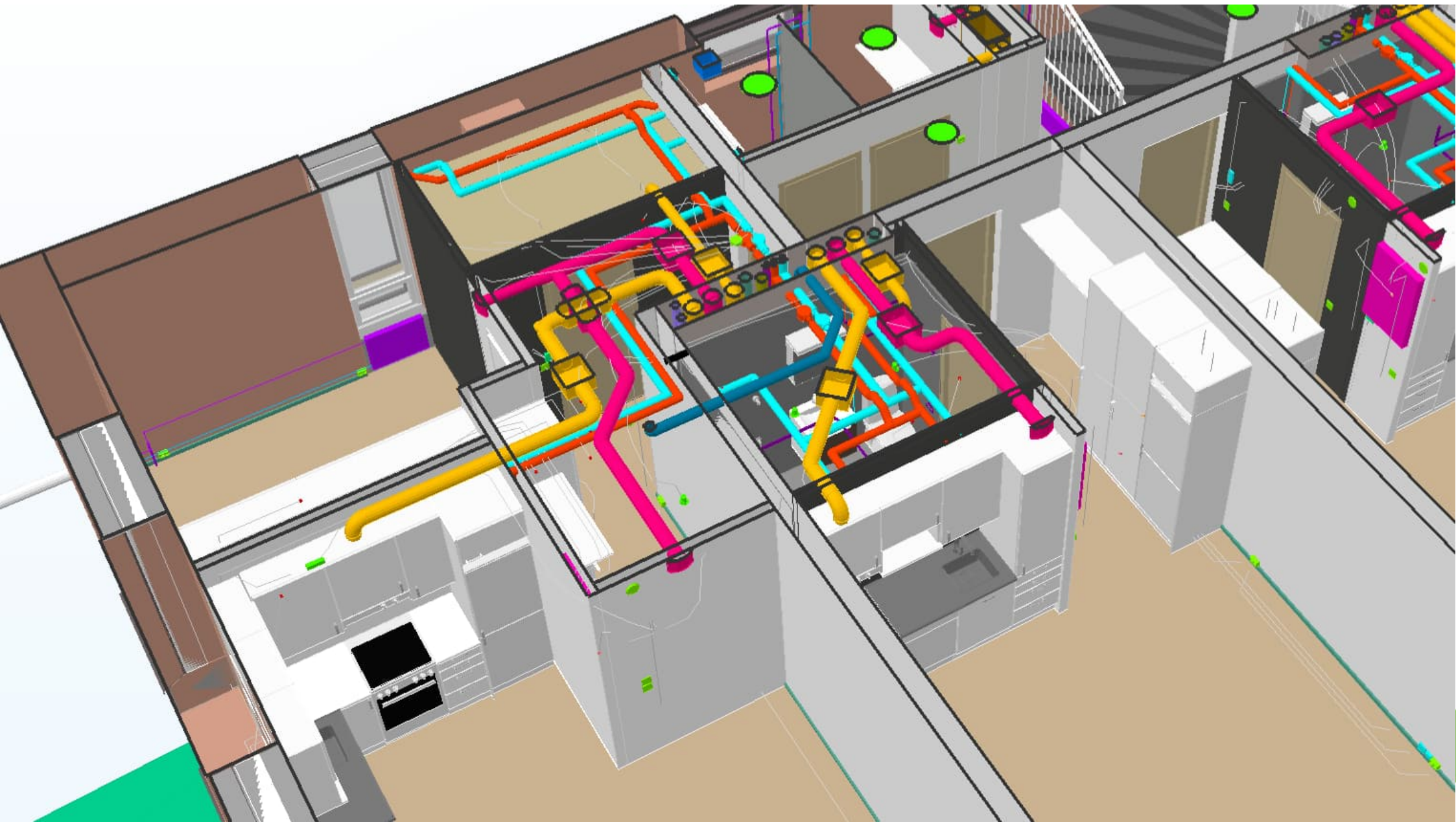
Sähköputkivarausta (SUR) on laatan päähän tehtävä laatan levyinen, 150 mm pitkä ja 50 mm syvä varaus. Sähköputkivarausta käytetään, kun sähköreitityksiä ei saada vedettyä laattojen päätysaumoissa.

# Elementtien asennus





Yhdistelmämalli



# Järjestelmäkehitys



68%

maailman väestöstä  
ennustetaan asuvan  
kaupungeissa vuoteen  
2050 mennessä.

*(UN, Revision of World Urbanization Prospects 2018)*

# Mitä tästä seuraa?



50

Mrd€

Rakennetun ympäristön  
korjausvelka Suomessa



1 6590

kt / v

Rakennetun ympäristön  
hiilijalanjälki Suomessa



1 933

MrdUSD

Globaali Smart City-  
markkina 2022

## Lähteet:

Tilastokeskus, ROTI 2017 -raportti

Rakennusteollisuus, vähähiilisyyden tiekartan nykytila-analyysi 2020

Global Smart City Market, forecast 2022

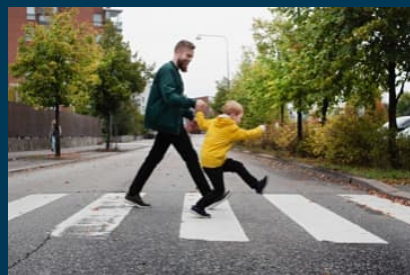


# Miltä huomien näyttää?



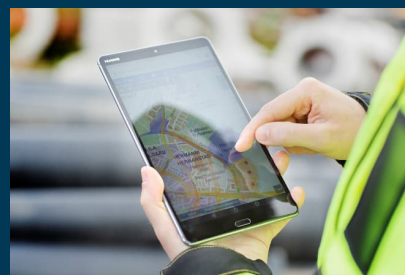
## KAUPUNGI STUMI NEN

Kaupungistuminen lisää uusien ja yhä monikäyttöisempien rakennusten kysyntää. Joukkoliikenteen, erityisesti raideliikenteen merkitys kasvaa.



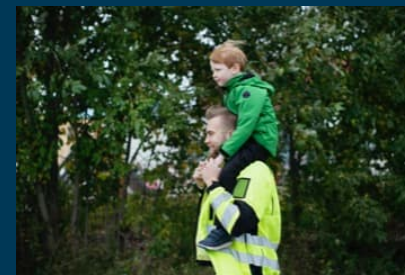
## RAKENNETUN YMPÄRISTÖN KORJAUSVELKA

Rakennusten ja infrastruktuurin korjausvelka Suomessa on huomattava. Tarve korjausrakentamiselle on jatkuva ja alati kasvava.



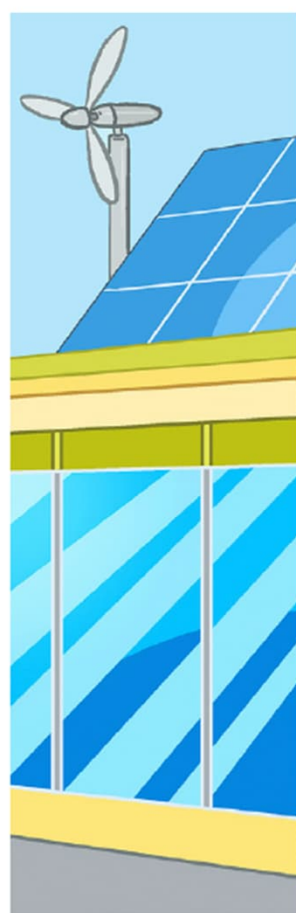
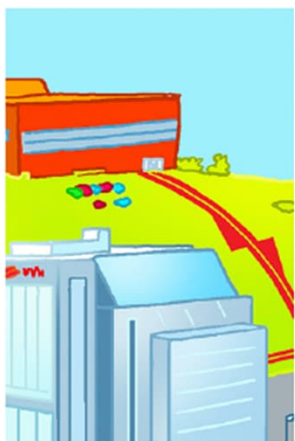
## DIGITALISAATIO JA DATAN MÄÄRÄN KASVU

Elinympäristön kehityksessä isot datamassat ovat osittain vielä hyödyntämätön potentiaali. Tiedonhallinta, tiedolla johtaminen ja datan tuki päätöksenteossa luovat uusia mahdollisuuksia.



## ILMASTONMUUTOS

Ilmastonmuutos ajaa kaupunkeja pohtimaan uusia ratkaisuja rakentamiseen ja liikkumiseen – sekä hyödyntämään digitaalisuutta uusien, kestävien ratkaisujen kehittämisessä.



# Hyvinvointia sähköllä

VISIO 2030



**stk** sähköteknisen  
kaupan liitto



*Näkemys tulevaisuudesta ja sähkön  
roolista osana jokapäiväistä elämää.*

## Viihtyisät, energiatehokkaat rakennukset ✕palvelevat käyttäjiään ja tuottavat energiaa

- Rakennusten talotekniikka luo käyttäjille parhaan mahdollisen ympäristön asua ja työskennellä säätämällä lämmitystä, valaistusta, ilmanvaihtoa ja muita olosuhteita.
- Älykkäät sähköistys- ja automaattioratkaisut ohjaavat toimintoja energian tarpeen ja hinnan mukaan.
- Rakennukset tuottavat uusiutuvaa energiaa auringosta sekä ilman ja maan lämmöstä. Ne varastoivat osan siitä ja myyvät ylijäävän sähkön verkkoon.
- Rakennukset tarvitsevat nykyistä vähemmän energiaa. Vanhat on uudistettu energiatehokkaiksi ja uudet ovat lähes nollaenergiataloja.



## Sähkössä on älyä

- Älykäs sähköverkko yhdistää sähkön tuotannon, jakelun ja käytön niin rakennuksissa kuin liikenteessä.
- Älyverkko varmistaa keräämänsä ja jakamansa tiedon avulla, että sähköä on kaikkialla riittävästi ja häiriöttömästi käytettävissä. Tiedon parempi saatavuus luo uusia palveluja.
- Sähkö korvaa fossiilisia polttoaineita, vähentää hiilidioksidipäästöjä ja pysäyttää ilmaston lämpenemisen.
- Älykäs sähköverkko tasaa kulutuksen ja tuotannon eroja, jolloin uusiutuvan tuuli- ja aurinkoenergian osuutta voidaan edelleen lisätä.
- Kehittynyt sähkön varastointi mullistaa sähkön tuotannon, jakelun ja käytön.
- Sähkön kuluttajista tulee myös sähkön tuottajia, varastoijia ja energiayhteisöjen jäseniä.



## Sähkö liikuttaa ihmisiä ja tavaroita

- Sähköisen liikunnan palvelut kehittyvät ja välineet monipuolistuvat:
  - autojen, joukko- ja jakeluliikenteen sekä työkoneiden käyttövoimana on sähkö
  - itseohjautuvat- ja yhteiskäyttöautot lisääntyvät
  - uudentyypiset henkilö- ja tavarakuljettimet - kuten kopterit - yleistyvät.
- Liikenteestä aiheutuva melu, hiukkaspäästöt ja muut ympäristöhaitat häviävät.
- Autojen ja sähköllä toimivien muiden välineiden lataustarpeet on huomioitu kattavasti niin asuin- ja toimistokiinteistöissä kuin koko rakennetussa ympäristössäkin.
- Kaupungistuminen, työ- ja toimintatapojen muutos ja virtuaalitodellisuuden kehittyminen muuttaa liikunnan tarvetta ja muotoa.



## Sähkö lisää hyvinvointia ja turvallisuutta

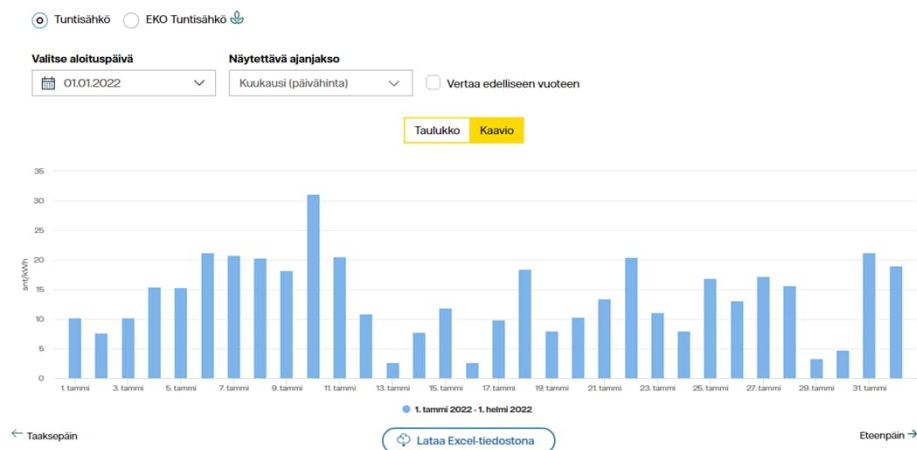
- Sähköistys ja langaton ohjaus leviävät uusiin asioihin ja esineisiin sekä lisäävät niiden ohjailtavuutta, tehokkuutta ja toimintoja. Esineiden internet ja paikannuksen ratkaisut synnyttävät uusia palveluja. Uudet valaistusratkaisut lisäävät turvallisuutta, viihtyvyyttä ja ihmisten vireyttä sisällä ja ulkona ja välittävät tietoa ympäristöstään. Sähköistys ja älykkäät kodinkoneet lisäävät turvallisuutta, säästävät energiaa ja helpottavat ikääntyvienkin arkiaskareita.



# Sähkön tuotanto, hinta ja omavaraisuus



<https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/sahkojarjestelman-tila/>



<https://www.vattenfall.fi/sahkosopimukset/porssisahko/tuntispot-hinnat-sahkoporssissa/>

# Sähkön varastointi

Uutinen

## Suomalaisfirma tuplaa Teslan akkujen käyttöajan – Toimitusjohtaja lataa suorat sanat suomalaisista kierrätystavoista: "Ehjat akut murskataan metalliksi"

Janne Tervola 2.11.2021 08:03 STARTUP AKKUTEKNIikka AKKUTEKNOLOGIA

Kierrätys jatkaa Teslan akkujen käyttöikää 10 vuodella. Startup-yritys Kraveen toimitusjohtaja kertoo tässä jutussa, mitä he akuille tekevät.



Ensimmäinen. Venekäyttöön rakennetussa 19 kWh akkupaketissa on myös vaihtovirran ulosotto.  
KRAVEE

<https://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/suomalaisfirma-tuplaa-teslan-akkujen-kayttoajan-toimitusjohtaja-lataa-suorat-sanat-suomalaisista-kierratystavoista-ehjat-akut-murskataan-metalliksi/cf9ff84e-9f8c-445f-9695-e5252e15cd19>

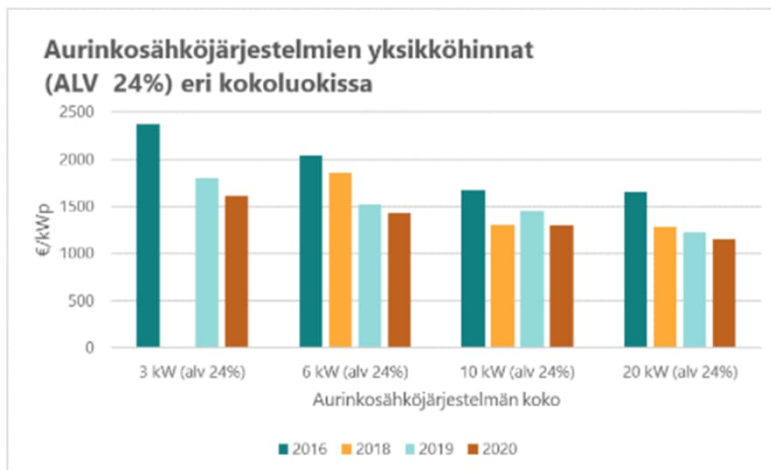


<https://www.onninen.fi/artikkelit/pientaloon-sopiva-akusto-varastoi-energiaa>

# Aurinkosähköjärjestelmät



Isompien aurinkovoimaloiden hintavertailu (ALV 0%). © SYKE

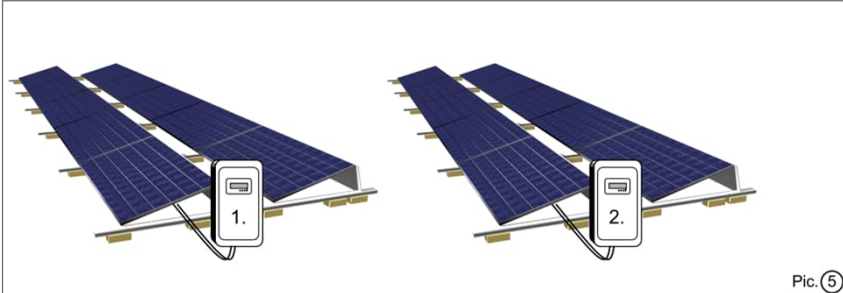
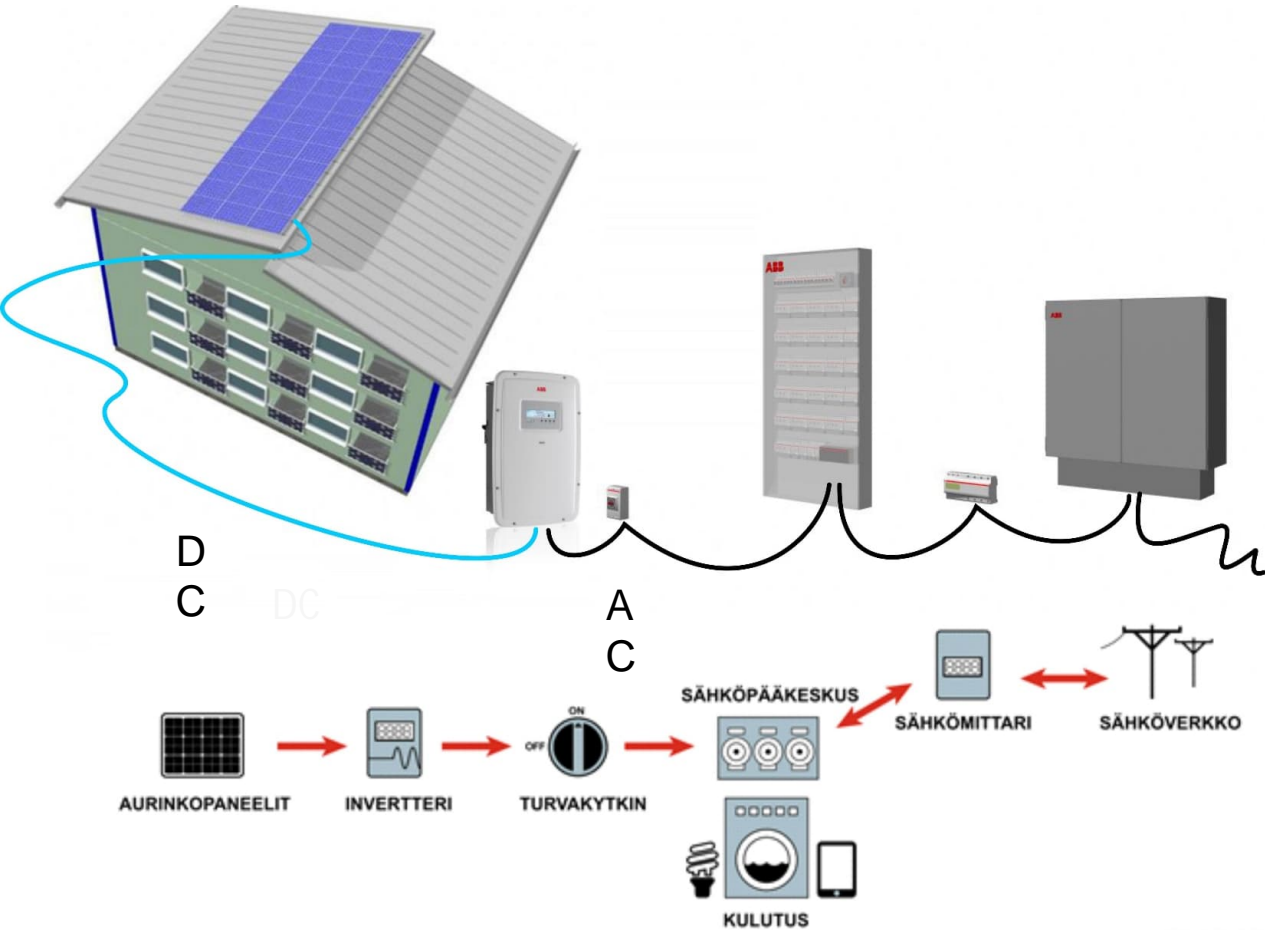


Pienien aurinkovoimaloiden hintavertailu (ALV 24%). © SYKE

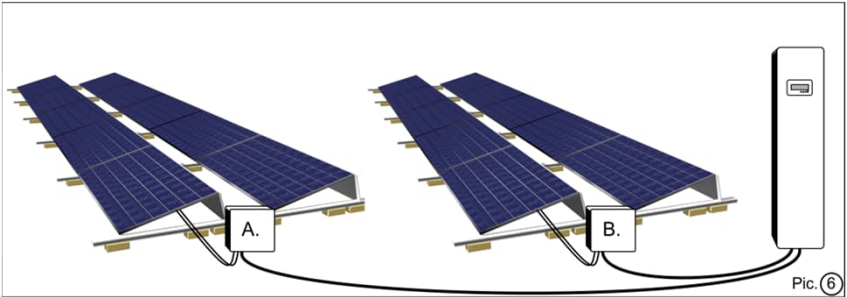
		RALOS		Muu	
		Vuosituotto kWh/m2	Hyötysuhde %	Vuosituotto kWh/m2	Hyötysuhde %
	Kokonaissäteily	1 270	100,00%	1 270	100,00%
Asennusolosuhteet	Asennuskulma	1 245	98,00%	1 245	98,00%
	Ilmansuunta	1 245	98,00%	1 245	98,00%
Ympäristöolosuhteet	Lämpötila	1 213	95,55%	1 213	95,55%
	Auringon säteilykulman muutoksen vaikutus	1 180	92,87%	1 180	92,87%
	Likaantuminen (pöly, siitepöly yms.)	1 168	91,95%	1 156	91,02%
	Lumi	1 165	91,72%	1 150	90,56%
	Varjot (pilvet myös, jos puita ei ole)	1 156	91,03%	1 116	87,85%
					Häviöt 0,5...60 %
Tasasähköpuolen häviöt	Aurinkopaneelin hyötysuhde	237	18,66%	195	15,37%
	Paneelin tasalaatuisuudesta johtuvat tuotantoerot	237	18,66%	191	15,07%
	LID-häviöt	232	18,29%	188	14,76%
	PID-häviöt	232	18,29%	188	14,76%
	DC-liitokset ja diodit	232	18,29%	187	14,69%
	DC-kaapelointi	232	18,29%	185	14,54%
					Häviöt 70...83,5 %
Vaihtosähköpuolen häviöt	Invertterin muutosuhde	224	17,65%	178	14,03%
	Invertterin mppt-säätöalgoritmin häiriöt	224	17,63%	176	13,82%
	Tuottohuippujen tasaus (AC/DC-suhde)	223	17,54%	175	13,75%
	AC-kaapelointi	221	17,37%	173	13,62%
					Häviöt 3...6,5 %
Elinkaarenaikaiset häviöt	Ikääntyminen	220	17,29%	172	13,52%
	Vikaantumisasaste	219	17,27%	166	13,11%
				Häviöt 0,4...1 %	
				Häviöt 0,1...3 %	
<b>Lopullinen hyötysuhde</b>		<b>17,27%</b>		<b>13,11%</b>	
<b>Lopullinen vuosituotto neliölle</b>		<b>219 kWh</b>		<b>166 kWh</b>	

<https://www.ralos.eco/blogi>

# Aurinkosähköjärjestelmät



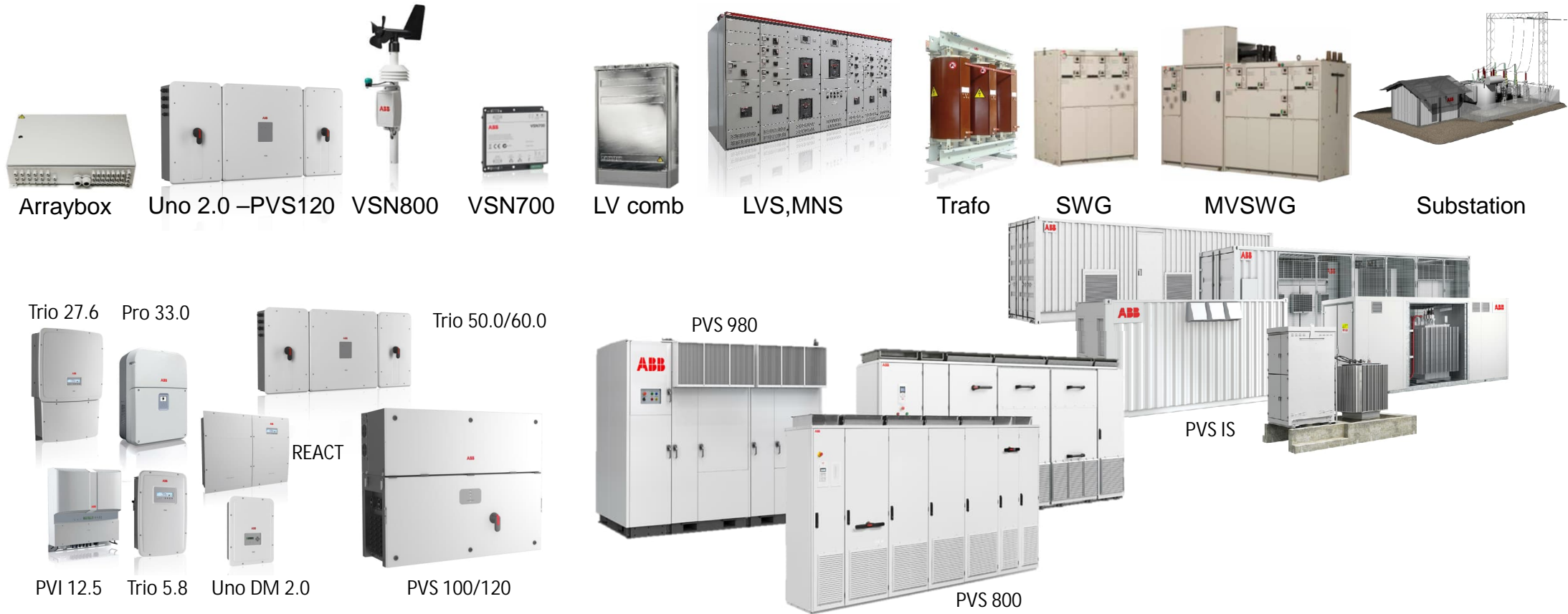
Pic. 5



Pic. 6

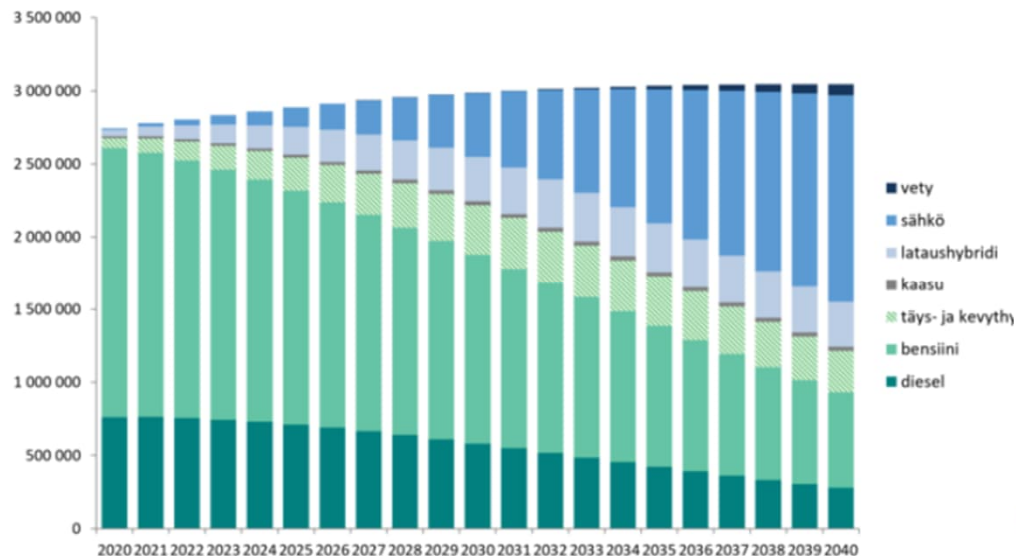
# ABB PV scope

# Aurinkosähköjärjestelmät





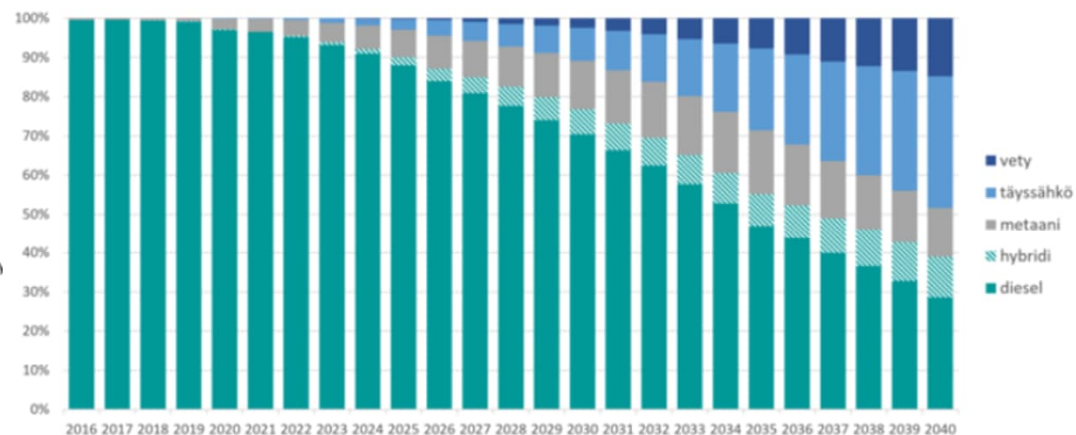
# Sähköautot ja autokannan kehittyminen



	bensiini	diesel	täys- ja kevythybridit	kaasu	täyssähkö	lataushybridi	vety
<b>2021</b>	1 784 279	746 132	105 651	14 382	22 892	77 045	2
<b>2025</b>	1 605 300	711 900	226 500	20 300	133 900	190 400	30
<b>2030</b>	1 296 600	580 700	344 900	26 100	436 200	305 900	2 300
<b>2035</b>	963 800	421 900	335 200	27 900	916 100	335 300	24 700
<b>2040</b>	653 400	278 100	283 900	26 500	1 418 500	309 100	76 100

Autoalan käyttövoimaennuste vuosille 2022-2040

Henkilöautokannan kehitys.



## autokanta

	diesel	hybridit	kaasu	täyssähkö	vety
<b>2021</b>	47 100	6	262	7	0
<b>2025</b>	46 900	140	900	200	10
<b>2030</b>	45 200	900	2 500	1 100	228
<b>2035</b>	39 200	2 100	4 800	3 500	1 100
<b>2040</b>	29 800	3 500	7 800	7 000	2 900

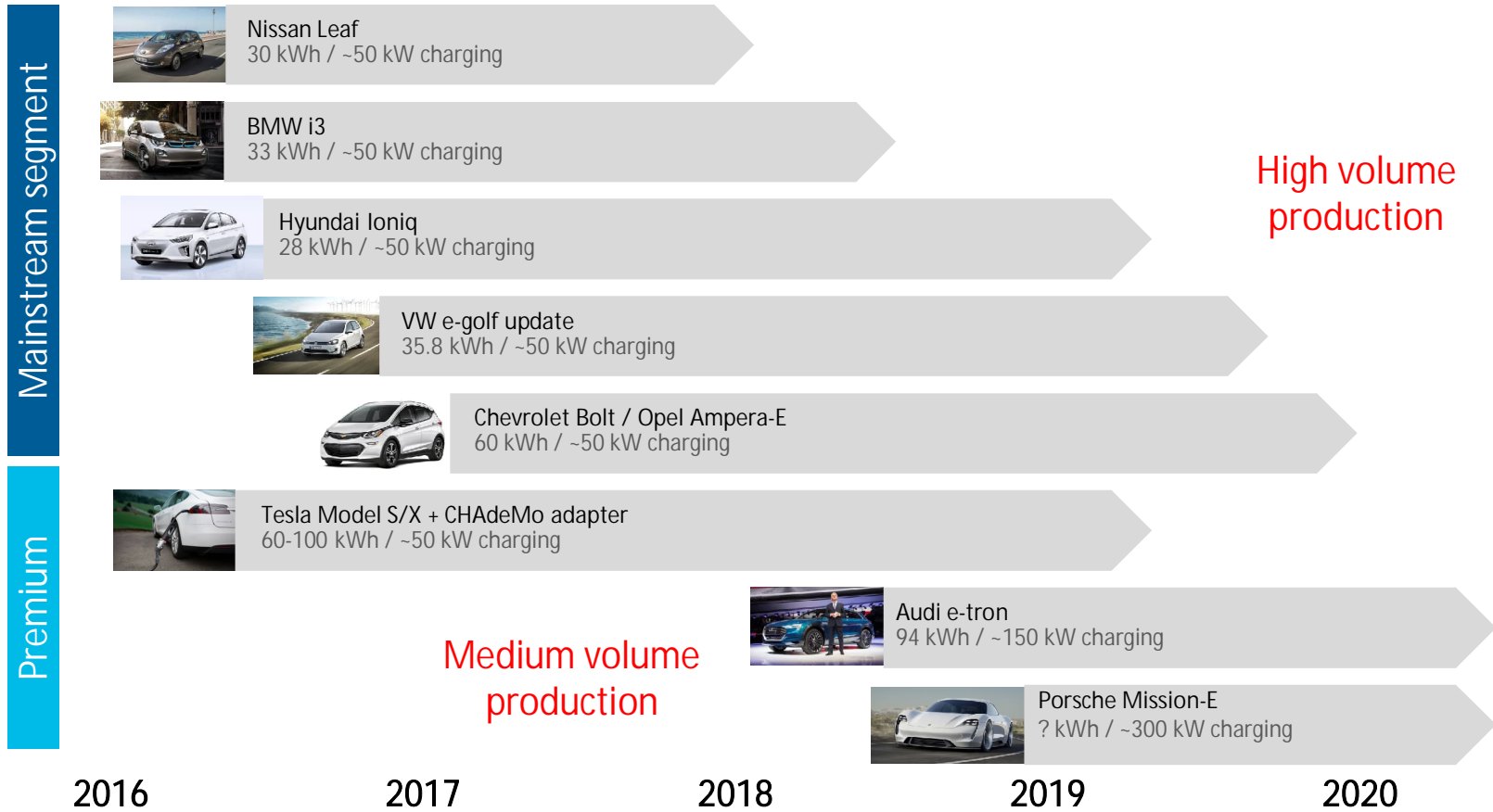
Autoalan käyttövoimaennuste vuosille 2022-2040

Eri käyttövoimien osuus ensirekisteröinneistä ja kuorma-autokannasta yli 16 t kuorma-autoista.

[https://www.aut.fi/ymparisto/autoalan\\_tiekartta\\_tulevaisuuden\\_kayttovoimista](https://www.aut.fi/ymparisto/autoalan_tiekartta_tulevaisuuden_kayttovoimista)

# Follow the car: key car developments

Step-by-step range improvement, long range in future



# Sähköautojen latauspisteet

## Lainsäädännön mukainen laajuus

- Uudet ja laajamittaisesti korjattavat asuinrakennukset, yli 4 pysäköintipaikkaa: **valmius 100% pysäköintipaikoista**
- Uudet ja laajamittaisesti korjattavat asuinrakennusten pysäköintitalot: **valmius 100%**
- Uudet ja laajamittaisesti korjattavat muut kuin asuinrakennukset:

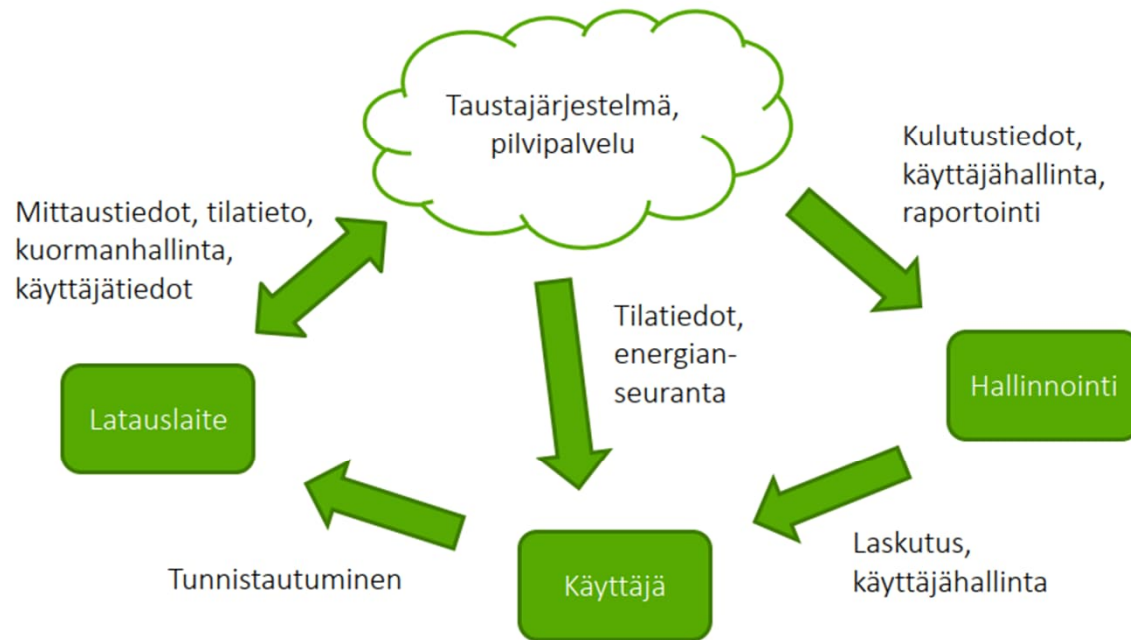
11-30 paikkaa	1 suuritehoinen tai 1 normaalitehoinen latauspiste	Latauspistevalmius $\geq$ 50 % pysäköintipaikoista
31-50 paikkaa	1 suuritehoinen tai 1 normaalitehoinen latauspiste	Latauspistevalmius $\geq$ 20 % pysäköintipaikoista (min 15 kpl)
51-100 paikkaa	1 suuritehoinen tai 2 normaalitehoista latauspistettä	Latauspistevalmius $\geq$ 20 % pysäköintipaikoista (min 15 kpl)
Yli 100 paikkaa	1 suuritehoinen tai 3 normaalitehoista latauspistettä	Latauspistevalmius $\geq$ 20 % pysäköintipaikoista (min 15 kpl)

- Olemassa olevat muut kuin asuinrakennukset, joissa yli 20 pysäköintipaikkaa: **vähintään 1 latauspiste**
- **Valvonta uudiskohteissa ja peruskorjattavissa kunnan rakennusvalvonnan toimesta, olemassa olevissa muissa kuin asuinrakennuksissa Liikenne- ja viestintäviraston toimesta**



# Sähköautojen latauspisteet

## Taustajärjestelmän toimintaperiaate

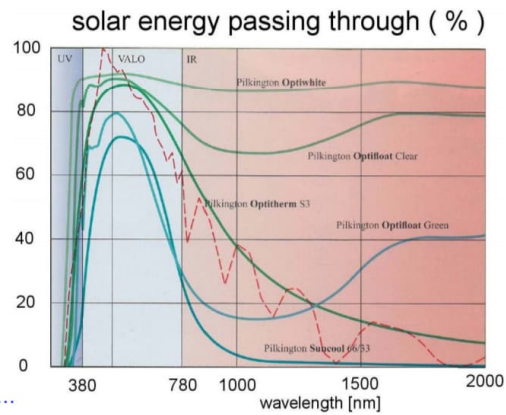
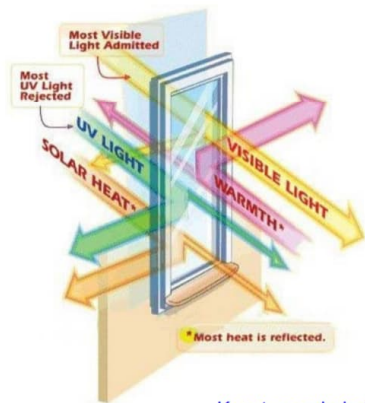


**SITOWISE**



# GSM sisäkuuluvuus

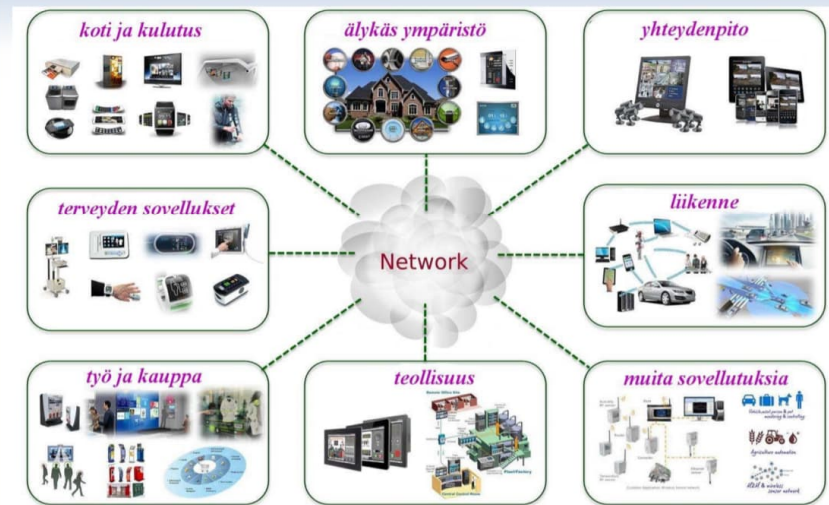
## Ikkunoiden kehitystä



Kuvat: google-haku...

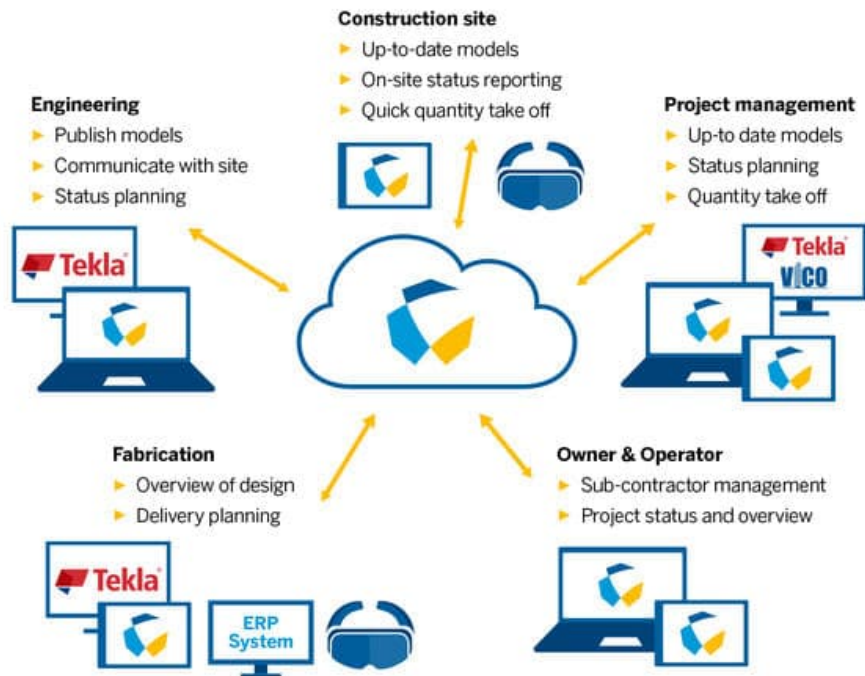
## Monet järjestelmät edellyttävät kuuluvuutta sisätiloissa

18



alkuperäinen kuva: vivante corporation

# Täydennetty todellisuus (augmented reality, AR)



Kuva: Trimple



Kuva: Varjo



Kuva: Trimple / Microsoft

## Digikaksoset ja sensorit



<https://www.sitowise.com/fi/uutiset/digitaaliset-kaksoset-avaavat-uuden-maailman-kaupunkisuunnitteluun>

# Sitowise

[www.sitowise.com](http://www.sitowise.com)



JUHA KIVINIEMI  
+358 44 373 3198

[JUHA.KIVINIEMI@SITOWISE.COM](mailto:JUHA.KIVINIEMI@SITOWISE.COM)