

**Hannu Numminen**

## **SÄHKÖSUUNNITTELU KEVA-PALVELU TALOON**

**Vaikeasti kehitysvammaisen tarpeiden huomioiminen sähkösuunnittelussa**

**Opinnäytetyö  
CENTRIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Sähkö- ja Automaatiotekniikan koulutus  
Toukokuu 2019**

**TIIVISTELMÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ**

<b>Centria-ammattikorkeakoulu</b>	<b>Aika</b> Toukokuu 2019	<b>Tekijä/tekijät</b> Hannu Numminen
<b>Koulutusohjelma</b> Sähkö- ja automaatiotekniikka.		
<b>Työn nimi</b> Sähkösuunnittelu KEVA-palvelutaloon.		
<b>Työn ohjaaja</b> Jari Halme	<b>Sivumäärä</b> 15 + 7	
<b>Työelämäohjaaja</b> -----		
<p>Tässä työssä käsitellään kehitysvammaisuuden erityistarpeiden huomioimista sähkösuunnittelussa. Työssä avataan yleisesti kehitysvammaisuutta ja sen neljää yleisesti tunnettua eri syvyysastetta. Nämä ovat lievä-, keskivaikea-, vaikea- ja syvä kehitysvammaisuus. Työ keskittyi palvelutalossa asuvien, vaikeasti kehitysvammaisten erityistarpeiden huomioimiseen. Sähkösuunnittelussa on huomioitu mahdollisimman paljon kehitysvammaisen erityistarpeita, eri sähköjärjestelmissä, voimassaolevien lakien ja säädösten puitteissa. Järjestelmissä joilla on tarkat vaatimukset ja standardit, kuten paloilmoin- ja turvavalaistusjärjestelmä, ei kehitysvammaisuus vaikuta paljoa, kun taas valaistus- ja eri valvontajärjestelmät vaativat paljon erityishuomioita suunnittelussa. Työn lopussa esitellään esimerkkikohteesta tehtyjä sähkösuunnitelmia.</p>		

<b>Asiasanat</b> Kehitysvammaisuus, palveluasuminen, sähkösuunnittelu.
---

**ABSTRACT**

<b>Centria University of Applied Sciences</b>	<b>Date</b> May 2019	<b>Author</b> Hannu Numminen
<b>Degree programme</b> Electrical- and automation engineering		
<b>Name of thesis</b> Electrical design for a service home for the disabled.		
<b>Instructor</b> Jari Halme	<b>Pages</b> 15 + 7	
<b>Supervisor</b> -----		
<p>In this thesis, consideration is given to the specific needs of disability in electrical engineering. The thesis discusses disability and its four widely known degrees of depth. These are mild, moderate, severe and deep disability. The work focuses on taking into account the special needs of severely disabled people living in a service building. In electrical design, the special needs of people with intellectual disabilities are taken into account as much as possible, within the framework of different electrical systems, existing laws and regulations. Systems with precise requirements and standards, such as a fire detector and a security lighting system, do not have much impact on mental disability. While lighting and various control systems require much special attention in design. At the end of the thesis, an example of the electricity plans made from the object is presented, as well as feedback from the end users.</p>		

<p><b>Key words</b> Disability, electrical engineering, service housing.</p>
--

**TIIVISTELMÄ**  
**ABSTRACT**  
**SISÄLLYS**

<b>1 JOHDANTO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 KEHITYSVAMMAISUUS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Lievä kehitysvammaisuus .....	2
2.2 Keskivaikea kehitysvammaisuus .....	3
2.3 Vaikea kehitysvammaisuus .....	4
2.4 Syvä kehitysvammaisuus.....	4
<b>3 SÄHKÖSUUNNITTELU KEHITYSVAMMAISUUS HUOMIOIDEN .....</b>	<b>5</b>
3.1 Käyttäjien kuuleminen .....	6
3.2 Sähkönjakelu .....	6
3.3 Kulunvalvonta .....	7
3.4 Kameravalvonta.....	8
3.5 Ulko-ovien pakkolukitus .....	8
3.6 Käyttövedenkatkaisu .....	9
3.7 Valaistus.....	9
3.8 Paloilmoitin.....	11
3.9 Turva- ja poistumistievalaistus.....	11
3.10 Hoitajakutsu, avunpyyntö.....	12
<b>4 KUVAT .....</b>	<b>14</b>
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>15</b>

**LIITTEET**

- LIITE 1. Esimerkkisuunnitelma\_Sähkö
- LIITE 2. Esimerkkisuunnitelma\_Paloilmoitin
- LIITE 3. Esimerkkisuunnitelma\_Kameravalvonta
- LIITE 4. Esimerkkisuunnitelma\_Turva-ja poistumisvalaistus
- LIITE 5. Esimerkkisuunnitelma\_Hoitajakutsu
- LIITE 6. Esimerkkisuunnitelma\_LVI-Laitteet, vedenkatkaisu
- LIITE 7. Esimerkkisuunnitelma\_Kulunvalvonta, pakkolukitus

## 1 JOHDANTO

Sain idean opinnäytetyöhöni työelämästä. Aihe liittyy kehitysvammaisten erityistarpeiden huomioimiseen sähkösuunnittelussa. Olen työssäni Widetek Insinööritoimistossa suunnitellut yhden kehitysvammaisten palvelutalon. Kohde on valmistunut Pohjois-Pohjanmaalle vuoden 2018 lopussa. Tämä oli hyvä pohja lähteä rakentamaan opinnäytetyötä. Minulla oli jo valmiita suunnitelmia, valokuvia sekä muuta erillistä materiaalia tukemassa opinnäytetyötä. Kohteen sähkösuunnitelmat otettiin tähän opinnäytetyöhön esimerkkisuunnitelmiksi. Suunnitelmista on poistettu kohteen tiedot tietoturvasyistä. Suunnitelmista kuitenkin ilmenee itse järjestelmän toteutus. Tällainen sähkösuunnittelu koostuu monista osa-alueista mm. viranomaismääräyksistä, sähköteknisistä määräyksistä, henkilökunnan kuulemisesta sekä tietysti kehitysvammaisten erityistarpeista. Suunnittelun perustana on aina SFS6000-Standardisarja, joka käsittelee pienjännitesähköasennukset. Kaikkia järjestelmiä täytyy miettiä sekä henkilökunnan että kehitysvammaisen asukkaan kannalta. Olen ammatissani sähkötöidenjohtajana joutunut viime vuosina perehtymään erilaisiin määräyksiin ja säädöksiin. Tästä on syntynyt tietoperusta suunnitteluun. Tässä projektissa olen haastatellut tilojen loppukäyttäjiä, jotka ovat antaneet minulle paljon hyvää tietoa. Sähkösuunnittelun onnistuminen vaatii kaikkien eri sähköjärjestelmien sekä loppukäyttäjien hyvää tuntemusta. Suunnitteluosiossa avataan järjestelmäkohtaisia perusteita ja vaatimuksia sekä kehitysvammaisuuden huomiointia.

Kehitysvammaiset ovat yleensä erittäin herkkiä. Kaikissa järjestelmissä pitää miettiä kehitysvammaisen turvallisuutta, käytön helppoutta sekä myös sitä, ettei järjestelmä ärsytä kehitysvammaista. Olennaisimpia osa tekijöitä ovat valaistus-, kulunvalvonta-, avunpyyntö-, kameravalvonta-, turvalaistus- ja paloilmoinjärjestelmät. Tällaisissa palvelutaloissa asuu lähinnä vaikeasti tai syvästi kehitysvammaisia. Vaikea kehitysvammaisuus aiheuttaa ihmiselle jatkuvan tuen ja ohjauksen tarpeen. Vaikeassa kehitysvammaisuudessa tarvitsee huomattavaa tukea asumisessa ja työtehtävien suorittamisessa. Jopa syvästi kehitysvammaiset voivat tulla omatoimiseksi joissakin päivittäisen elämän toiminnoissa kuten syömisessä ja oppia yksinkertaisia työtehtäviä. Asumisessaan he tarvitsevat kuitenkin ympärivuorokautista valvontaa. Kehitysvammaisuudesta löysin paljon tietoa Markus Kasken teoksesta, Kehitysvammaisuuden kuva sekä Psykiatrian luokituskäsikirjasta. Työn tavoite on avata kehitysvammaisuuden aiheuttamia erityistarpeita sähkösuunnittelussa.

## 2 KEHITYSVAMMAISUUS

Kehitysvammaisuus tarkoittaa yleensä hankaluutta oppia tai ymmärtää uusia asioita. Kehitysvammaisuuden vaikutus ihmisen elämään vaihtelee paljon. Kehitysvamma voi olla lievä, jolloin henkilö tulee toimeen melko itsenäisesti ja tarvitsee tukea vain joillakin elämänalueilla. Vaikeasti kehitysvammainen ihminen tarvitsee yleensä jatkuvasti tukea. Kaikilla kehitysvammaisilla on kuitenkin myös erilaisia vahvuuksia ja kykyjä. Jokaisella on mahdollisuus oppia uutta ja kehittyä oikeanlaisen tuen avulla. Kehitysvammaisuuden syitä voi olla paljon. Kehitysvammaisuus voi johtua myös perintötekijöistä. Joillain kehitysvammaisilla on huono paineensietokyky ja osa kärsii impulsiivisuudesta ja kielteisten tunteiden voimakkuudesta, mikä saattaa johtaa aggressiiviseen käyttäytymiseen. Kehitysvammaisilla on myös muuta väestöä useammin motoriikan vaikeuksista aiheutuvia ruumiillisia toimintarajoitteita sekä vuorovaikutukseen liittyviä ongelmia. Kehitysvammaiseksi ei kuitenkaan luokitella henkilöä, jolla on toimintarajoitteita ainoastaan motoriikassa tai vuorovaikutuksessa, vaan kehitysvammaisuudella viitataan heikkolahjaisuutta suurempiin puutteisiin ymmärtämiskyvyssä ja muussa älyllisessä suoriutumisessa. (Kaski 2002.), (Kaski, Manninen, Pihko 2012.), (Komulainen, Lehtonen, Mäkelä 2012.)

### 2.1 Lievä kehitysvammaisuus

Lievästi kehitysvammaisten ihmisten mahdollisuus puhua ja ymmärtää puhetta on pääosin viivästynyt, mutta useimmat kuitenkin oppivat jokapäiväisessä elämässä tarvittavan puhekyvyn. Useimmat pystyvät huolehtimaan itsestään jopa täysin itsenäisesti syömisen, peseytymisen ja pukeutumisen osalta ja menestyvät kodinhoidossa. Osa kehitysvammaisista voi kyetä työhön, joka ei vaadi koulutusta. Yleensä he kuitenkin tarvitsevat työssään jatkuvaa ohjausta ja valvontaa. Opintojen ja koulutuksen osalla monilla on suuria ongelmia ja luku- ja kirjoitusvaikeuksia. Lieväkin kehitysvammaisuus aiheuttaa lähes aina erityisopetuksen tarvetta.

Jos lievässä kehitysvammassa on mukana merkittävää tunnetason heilahtelua sekä sosiaalista kypsyyttömyyttä, seurauksena voi olla esimerkiksi kyvyttömyys solmia avioliitto, perustaa perhe tai kasvattaa lapsia. Lievästi kehitysvammaiset saattavat pystyä aikuisena asumaan itsenäisesti tai osin tuettuna. He tarvitsevat yleensä tukea kyetäkseen asioimaan ja hankkimaan tarvitsemansa palvelut. Heidän rahan-

käyttötaitonsa voivat olla puutteellista ja helpon johdateltavuutensa takia he ovat alttiita joutumaan muiden ihmisten hyväksikäyttämiksi. Monet aikuiset kykenevät kuitenkin ylläpitämään hyviä sosiaalisia suhteita. (Kaski 2002.), (Kaski, Manninen, Pihko 2012.), (Komulainen, Lehtonen, Mäkelä 2012.)

## **2.2 Keskivaikea kehitysvammaisuus**

Suurin osa keskivaikeista kehitysvammoista johtuu elimellisestä syystä. Keskivaikeasti kehitysvammaiset kehittyvät erittäin hitaasti sekä käsityskyvyltään että kielellisesti ja heidän kykynsä näillä alueella voivat jäädä hyvin heikoiksi. Kielen kehityksen taso voi vaihdella yksilöittäin hyvin paljon. Jotkut kykenevät osallistumaan yksinkertaiseen keskusteluun, mutta toisilla on riittävästi kielellisiä kykyjä vain omien perustarpeidensa ilmaisemiseen. Jotkut eivät opi koskaan puhumaan, mutta he saattavat ymmärtää yksinkertaisia ohjeita ja oppia käyttämään käsimerkkejä. Keskivaikeasti kehitysvammaisten koulu-menestys jää käytännössä aina heikoksi, mutta osa oppii lukemisen, kirjoittamisen ja laskemisen perustaidot. Kyky huolehtia itsestä ja motoriset taidot jäävät yleensä vaillinaisiksi. Useimmat kykenevät kävelemään ilman apua. Aikuiset tarvitsevat vaihtelevasti tukea elääkseen. Useimmat pystyvät osallistumaan ohjattuun työhön joko tavallisella työpaikalla tai työkeskuksessa ja kulkemaan työpaikalleen itsenäisesti. (Kaski 2002.), (Kaski, Manninen, Pihko 2012.), (Komulainen, Lehtonen, Mäkelä 2012.)

### 2.3 Vaikea kehitysvammaisuus

Vaikeassa kehitysvammaisuudessa on luonnollisesti tunnusomaisia piirteitä lievemmistä asteista. Lisäksi monilla vaikeasti kehitysvammaisilla on merkittäviä liikunnallisia häiriöitä ja monia muita lisäongelmia. Vaikea kehitysvammaisuus aiheuttaa jatkuvan tuen ja ohjauksen tarpeen. Jos ihmisellä on vaikea kehitysvamma, hän tarvitsee lähes koko ajan tukea asumisessa ja työtehtävien suorittamisessa. Pitkän kuntoutuksen avulla on mahdollista kehittyä melko itsenäiseksi henkilökohtaisissa päivittäisissä toimissa. (Kaski 2002.), (Kaski, Manninen, Pihko 2012.), (Komulainen, Lehtonen, Mäkelä 2012.)

### 2.4 Syvä kehitysvammaisuus

Syvästi kehitysvammaisten henkilöiden käsityskyky ja kielelliset valmiudet ovat pahimmillaan rajoittuneet peruspyyntöjen ymmärtämiseen ja yksinkertaisten pyyntöjen esittämiseen. He tarvitsevat jatkuvaa huolenpitoa, koska heillä on yleensä suuria puutteita liikunnassa sekä kyvyssä huolehtia henkilökohtaisista toimistaan ja hallita suolen ja virtsarakon toimintaa. Opiskelussa tähdätään päivittäisiin elämäntilanteisiin liittyvien asioiden oppimiseen sekä mm. liikunnallisten ja vuorovaikutukseen liittyvien perustaitojen oppimiseen. Syvästi kehitysvammaiset voivat tulla omatoimiseksi jollain osalla päivittäisen elämän toiminnoissa kuten syömisessä ja oppia yksinkertaisia työtehtäviä. Asumisessaan he tarvitsevat kuitenkin ympärivuorokautista valvontaa. (Kaski 2002.), (Kaski, Manninen, Pihko 2012.), (Komulainen, Lehtonen, Mäkelä 2012.)



### 3 SÄHKÖSUUNNITTELU KEHITYSVAMMAISUUS HUOMIOIDEN

Sähköalaa säätelevät monet eri määräykset ja ohjeet. Suomen säädöskokoelmassa on julkaistu kaikkiaan yli 100 sähköalaan liittyvää lakia ja asetusta. Valvova viranomainen Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) antaa näiden määräysten soveltamista yhtenäistäviä teknisiä ja hallinnollisia ohjeita. Suunnittelun perustana on SFS-6000 standardisarja, joka käsittää pienjännitesähköasennukset sekä ST-kortisto. Parhaimmillaan sähkösuunnitelma tehdään yhteistyössä suunniteltavan kohteen käyttäjien kanssa. Esimerkiksi palvelutalon kohdalla suunnittelija kartoittaa asukkaiden tarpeet, joiden perusteella valitaan tarvittavat järjestelmät ja niiden laajuus. Tarvekartoituksen lisäksi sähkösuunnittelija perehtyy rakennuspiirustuksiin ja varmistaa, että sähköön liittyvät suunnitelmat ovat toteutettavissa rakennusvaiheessa. Oleellista on kuitenkin nimenomaan yhteistyö kiinteistön tulevien käyttäjien kanssa. Vain yhteistyön avulla sähkösuunnitelma voidaan saada vastaamaan mahdollisimman hyvin todellista käyttötarvetta.

Esteettömän asuinympäristön sähkö-, tele- ja turvasuunnittelulla tarkoitetaan sitä, että rakennuksen eri järjestelmät valitaan ja suunnitellaan siten, että kaikilla käyttäjillä on yhdenvertainen asema toimia ja liikkua suunniteltavassa rakennuksessa. Esteellisyyden aiheuttama vamma voi olla joko synnynnäinen tai onnettomuuden seurauksena saatu vamma, esimerkiksi liikunta-, kuulo-, näkö- tai kehitysvamma. Näiden lisäksi ihmisen vanhetessa toimintakyky ja aistit heikkenevät iän myötä. Noin puolella 75 vuotta täyttäneistä on jonkin asteinen normaalia päivätoimintaa vaikeuttava aistivamma. Suunniteltava rakennus voidaan kohdentaa tietylle käyttäjäryhmälle, esimerkiksi vanhuksille tai kehitysvammaisille. Suunniteltava asuinympäristö voi olla keskitetty yksikkö, jossa on yhteiset tilat sekä omat asuinhuoneet varustettuina pesu- ja wc-tiloilla. Asuinympäristö voi olla myös yksityinen asunto, joka suunnitellaan esteettömäksi. (ST21.31.)

Suunnitelmia laadittaessa on huomioitava eri apuvälineiden tarvitsemat tilavaraukset sekä sähkönjakelu. Pistorasioita tulee olla riittävästi sähköisten apuvälineiden liittämistä varten. Lisäksi pistorasioiden sijoitus pitää suunnitella siten, että eri laitteiden liitosjohdot yltyvät niille tarkoitettuun pistorasiaan. Edellä mainittujen pistorasioiden lisäksi suunnitellaan lisäksi ns. normaalikäytön pistorasiat, joiden sijoitteluun pitää kiinnittää erityistä huomiota niiden käytettävyyden kannalta.

Löylyhuoneessa tulee sähkökiukaan sijoituksessa ja laitevalinnassa huomioida saunojien matala istumakorkeus. Kiuas voidaan tarvittaessa sijoittaa lattiasyvennykseen tai kiuastyypiksi valitaan sellainen malli, jossa kiuaskivet sijaitsevat mahdollisimman alhaalla. Näillä toimenpiteillä saadaan löylyhuone

lämpenemään mahdollisimman lähelle lattianrajaa. Kiuas varustetaan erillisellä ohjauskeskuksella, joka sijoitetaan helppokäyttöiseen paikkaan saunan ulkopuoliseen tilaan. (ST21.31.)

Pyörätuolissa istuvan henkilön ulottuminen on rajoittunut ylös-, alas-, eteen- ja sivuille päin. Korkeussuunnassa pyörätuolista ulottuu 400–1100 mm:n korkeudelle lattiasta. Lisäksi pyörätuolin astinlaudat rajoittavat ulottuvuutta eteenpäin, jonka takia sähkökalusteita ei saa sijoittaa 400 mm lähemmäksi huoneen nurkkaa. Sijoituksissa on huomioitava myös alaspäin johtavat portaat: suositeltava minimietäisyys portaasta on 700 mm. Ohjauskojeet sijoitetaan selkeästi kulkureittien varrelle ja tarvittaessa sijoitetaan useampi koje samaan paikkaan. Sähkökäyttöisten, kiinteästi asennettujen laitteiden, esimerkiksi liesituulettimen, ohjauslaitteet tulee sijoittaa ulottumiskorkeudelle (yleensä 400–1000 mm). (ST21.31.)

### 3.1 Käyttäjien kuuleminen

Kokoneiden käyttäjien (henkilökunnan) ohjeilla on sitä suurempi merkitys mitä vähemmän suunnittelijalla on aiempaa kokemusta vastaavien kohteiden suunnittelusta. Käyttäjät kertovat omista erityistarpeistaan, sekä kehitysvammaisen asukkaan erityistarpeista. Käyttäjiä on hyvä kuulla heti suunnittelun alkuvaiheessa. Käyttäjien kuuleminen tapahtuu yleensä kokoustyylisesti. Tässä esimerkkisuunnittelussa pyysin itse yhteistä kokousta, jossa suunnittelun asioita käytiin läpi. Itselläni oli lista suunniteltavista sähköjärjestelmistä. Järjestelmät käytiin yksitellen läpi ja kokoukseen osallistuneet käyttäjät saivat vapaasti esittää toiveitaan ja erityishuomioitaan kaikkiin järjestelmiin. Kokoukseen osallistui kaksi tulevaa tilojen käyttäjää. Tässä esimerkkikohteessa käyttäjiltä saatiin seuraavia huomioita. Valaistuksen haluttiin olevan värisävyltään lämmin ja häikäisemätön. Automaattisia, esimerkiksi liiketunnistukseen pohjautuvia valaistuksen ohjauksia ei saisi olla. Asuntokohtainen vedenjakelu pitää pystyä katkaisemaan. Asuntojen ulko-ovet pitää pystyä pakkolukitsemaan sähköisesti. Sähköinen kulunvalvonta tarvitaan koko rakennukseen. Televisiot asennetaan kaappiin, turvalasin taakse.

### 3.2 Sähkönjakelu

Sähkönjakelu ei sinällään vaadi erityishuomioita kehitysvammaisten palvelutalossa.. Pääkeskus, talojakamo, sekä muiden järjestelmien keskusyksiköt sijoitetaan pääosin erilliseen, tekniseen tilaan jonne ei asukkailla ole pääsyä. Ryhmäkeskukset sijoitetaan käytäville, lukittuihin kaappeihin tai henkilökunnan

tiloihin. Ryhmäkeskuksia voi sijoittaa myös kehitysvammaisen asuntoon, mutta ne pitää varustaa ehdottomasti lukittavalla ovelle. On kuitenkin yksittäisiä tapauskohtaisesti harkittavia erityisvaatimuksia. Tällainen voi olla esimerkiksi pistorasioiden suojaus lukkollisella kannella jos se koetaan asujan kannalta merkittäväksi. Myös irralliset, pistorasialiitännäiset johdot pyritään pitämään mahdollisimman vähäisinä. Esimerkki kohteessa päädyttiin myös televisiot asentamaan lukittuun kaappiin turvalasin taakse. Tähän ratkaisuun päädyttiin juuri siksi että television irralliset liitännäisjohdot saatiin piilotettua.

### 3.3 Kulunvalvonta

Kulunvalvontajärjestelmä takaa käyttäjälleen turvallisen, käyttäjäystävällisen sekä vaivattoman tavan hallita kiinteistössä kävijöitä. Monipuoliset lisäominaisuudet takaavat järjestelmän soveltuvuuden erilaisiin käyttökohteisiin, alkaen yhden oven valvonnasta aina vaativiin, laajoihin kohteisiin. Ohjelmisto rakentuu ohjelmistomoduuleista, jotka valitaan käyttäjän tarpeiden mukaan. Kulunvalvontajärjestelmän etuja on myös se, että kadonnut kulkutunniste voidaan poistaa järjestelmästä ja uusi voidaan antaa käyttäjälle ilman avainten sarjoituksia. (ST 665.10). Useimmissa toimitiloissa pääsyä hallitaan sekä avainjärjestelmällä että kulunvalvontajärjestelmällä. Näiden järjestelmien osalta pääsynhallinnan suunnittelu alkaa siitä, että puntaroidaan ja määritellään, mitkä ovet, portit ja puomit varustetaan kulunvalvontatekniikalla ja mitkä avainjärjestelmän tekniikalla. Tässä kannattaa huomioda, että nykyaikaiset elektromeekaaniset avainjärjestelmät (esim. ABLOY PROTEC2 CLIQ, iLOQ) sisältävät monia kulunvalvontajärjestelmille tyypillisiä hallintaominaisuuksia.

Tilojen käytön ja eri henkilöryhmien kulkureittien selvittäminen voi tuoda esiin tuloksia, joiden perusteella voidaan havaita mahdollisia ongelmia ja tarkentaa hankittavan järjestelmän laajuutta. Huomio kannattaa kiinnittää erilaisiin toiminnallisiin seikkoihin kuten sisääntuloaulan tilajärjestelyihin, vierailijakäytäntöihin, neuvotteluhuoneiden sijoitukseen, tavaraliikenteeseen sekä palveluntuottajien pääsytarpeisiin. Tavoitteena on minimoida eri liikennevirtojen risteily ja turhien lukittavien ovien määrä. Nämä tarkastelut tulee luonnollisesti tehdä siinä vaiheessa, kun arkkitehtisuunnitteluun voidaan vielä vaikuttaa. Kulunvalvonnan avulla hallitaan kehitysvammaisen asujan liikkeitä palvelutalossa. Sillä estetään pääsy luvattomiin paikkoihin, sekä saadaan ilmoitus luvattomista poistumisista. (ST-Käsikirja 11.)

### 3.4 Kameravalvonta

Kameravalvontajärjestelmällä tarkoitetaan laitekokoonpanoa, jonka avulla saadaan näköyhteys valvottavilta alueilta valvontapaikkaan (esim. valvomo). Järjestelmä toimii useimmiten itsenäisesti ja koostuu keskuslaitteena toimivasta kuvataallentimesta ohjelmistoineen, kameroista objektiivineen sekä näyttöistä, työasemista ja muista hallintalaitteista. Nykyään myös erilaiset pilvipalvelu ratkaisut ovat yleisiä. Laitteet liittyvät keskusyksikköön joko erillisen kaapeliverkon tai yleiskaapelointiverkon välityksellä. Erikoissovelluksissa myös langaton kuvansiirto on mahdollista. Kameravalvontaa suoritetaan yleensä kahdella eri tavalla: joko reaaliaikaisena aktiivisena kuvan tarkkailuna tai jälkikäteisenä passiivisena kuvamateriaalin analysointina. Reaaliaikaisessa kameravalvonnassa, kuten palvelutalossa, valvoja käyttää kameroita. Tällöin käytön tarkoituksena on havainnoida ja estää mahdollisia ongelmia. Rikoslaissa kameravalvontaa koskevat säädökset ovat 24; luvussa (531/2000), jossa säädetään yksityisyyden, rauhan ja kunnian loukkaamisesta. Kameravalvonnalla voidaan syyllistyä lähinnä salakatseluun ja yksityiselämää loukkaavan tiedon levittämiseen, mutta salakatselua pohdittaessa on huomioitava koti- ja julkisrauhan lainsäädännöllinen piiri. Asuntokohtaista kameravalvontaa ei sallita yksityisyyden nojalla. Kameravalvonnan olennaisin tehtävä KEVA-palvelutalossa on auttaa kadonneen etsimisessä. (ST 664.10.)

Esimerkkisuunnitelmien kohteen kameravalvonta toteutettiin kuudellatoista ip-kameralla. Kameroista kahdeksan asennettiin sisälle ja kahdeksan ulos. Järjestelmä tallentaa tapahtumat pilvipalvelimeen. Järjestelmään saadaan etäyhteys mistä tahansa.

### 3.5 Ulko-ovien pakkolukitus

Pakkolukitus on kulunvalvonnasta erillinen järjestelmä. Ulko-ovien pakkolukitus tapahtuu kiinnipito-magneettien avulla. Kehitysvammaisella mielialan vaihtelut ovat voimakkaita ja yksi yleinen hankaluus palvelutaloissa on luvaton poistuminen. Jos asukasta ei muuten saada rauhoitettua ja pysymään sisätiloissa ulko-ovien pakkolukituksella voidaan estää luvaton poistuminen. Ulko-ovien lukitus voidaan hoitaa huonekohtaisesti tai koko rakennuksen osalta. Pakkolukitusta voidaan käyttää avuksi myös erilaisissa vaara- ja hätätilanteissa. Lukituksen käyttöpaneeli sijaitsee yleensä valvojan toimistossa.

### 3.6 Käyttövedenkatkaisu

Kehitysvammaisen käyttäytyminen voi olla hyvin arvaamatonta. Yksi ongelma voi syntyä vedenkätöstä ja sen hallinnasta. Vettä voidaan juoda vaarallisia määriä tai vettä saatetaan laskea turhaan jatkuvasti ja saattaa syntyä myös tilanteita, jolloin kiinteistölle tulee merkittäviä vaurioita. Tällöin ainoa vaihtoehto voi olla veden katkaiseminen kunnes tilanne normalisoituu. Asuntokohtainen vedenkatkaisu tapahtuu vesiputkistoihin asennettujen magneettiventtiilien avulla. Näiden venttiilien hallinta tapahtuu valvojan toimistossa olevasta ohjauspaneelistä.

### 3.7 Valaistus

Valaistusjärjestelmät ovat erittäin keskeinen asia. Valaistuksen käyttö pitää olla helppoa ja selkeää. Automaattisia ohjauksia ei yleensä haluta, koska itsestään syttyvät ja sammuvat valot ärsyttävät helposti kehitysvammaista. Valaistuksen vilkkuminen on ehdottoman tärkeää minimoida. Tavallinen ihminen ei yleensä vilkkumista havaitse, mutta ihmisiä, joilla on erityisherkkyyksiä tai sairauksia, kuten epilepsia tämä häiritsee ja vilkkuminen voi aiheuttaa sairauskohtauksia. Tämä ongelma on yleensä pahimmillaan nk. loisteputkivalaistuksessa. Nykyään tämän ongelman minimointi onnistuu kohtuullisen helposti led-tekniikan avulla. Valaisin valmistajat kertovat vilkkumattomuudesta ”Flicker Free” ominaisuudella.

Valaistus voidaan jakaa suoraan tai epäsuoraan valaistukseen sen perusteella, kuinka valo valaisimesta tilaan lankeaa. Valon langetessa valaisimesta suoraan työtasolle on kyseessä suora valaistus ja vastavasti valon heijastuessa valaisimesta jonkin pinnan kautta työtasolle puhutaan epäsuorasta valaistuksesta. Täysin suoran ja täysin epäsuoran valaistustavan väliin jää paljon valaistustapoja, joissa osa valosta lankeaa suoraan työtasolle ja osa heijastuu epäsuorasti. Tällaisissa tapauksissa puhutaan usein puoliepäsuorasta, suorasta/epäsuorasta ja puolisuorasta valaistuksesta. Liian suuret valaistusvoimakkuudet aiheuttavat energian tuhlauksen lisäksi usein muita erilaisia laatua heikentäviä ilmiöitä, kuten kiusahäikäisyä ja heijastumia. Varsinaisen valaistusvoimakkuuden lisäksi myös valaistusvoimakkuuden tasaisuus on tärkeä valaistuksen laatuun vaikuttava seikka. Epätasaisessa valaistusympäristössä silmä joutuu jatkuvasti sopeutumaan erilaisiin valaistustilanteisiin ja rasittuu. Häikäisy on yksi valaistuksen pahimpia haittoja. Häikäisyssä valaistus itsessään heikentää näköolosuhteita. Häikäisy jaetaan usein suoraan ja epäsuoraan häikäisyyn riippuen siitä, onko kirkas kappale itse valonlähde vai johtuuko kirkkaus heijastumisesta. Lisäksi häikäisy jaetaan myös vaikutustavan mukaan esto- ja kiusahäikäisyyn, joista ensin mainittu on sisätiloissa hyvin harvinaista. Häikäisyä syntyy, jos ympäristön luminanssi on niin suuri,

ettei silmä enää pysty sopeutumaan siihen. Yleinen valaistuksen aiheuttama häikäisyn lähde on jokin näkökentän yksittäinen luminanssi, joka on näkökentän muita luminansseja paljon suurempi. Tällainen voi olla näkökentässä sijaitseva valonlähde tai voimakkaasti heijastava pinta, jolle tulee runsaasti valoa. Tumma tausta voimistaa häikäisyä huomattavasti lisäämällä luminanssieroaa. (ST58.07.)

Kohteeseen osuvasta valovirrasta osa absorboituu eli imeytyy pintaan. Loppuosa heijastuu kohteesta. Heijastuva osuus määrää kohteen luminanssin. Käytännössä luminanssi ilmaisee kohdekappaleen pinnan valotiheyden eli pintakirkkauden. Luminanssin tunnus on L ja yksikkö kandela jaettuna neliömetrillä (cd/m<sup>2</sup>). Mitä suurempi on pinnan luminanssi, sitä kirkkaammalta kohde näyttää. Vaikka valaistusvoimakkuus on useimmissa suosituksissa tärkein määriteltävä suure, on taustalla aina ajatus sopivista luminansseista, sillä luminanssi on valaistustekniikan ainoa nähtävissä oleva suure. Karkeasti sanottuna tietyssä valaistusvoimakkuudessa tietyntylaiset heijastusominaisuudet johtavat aina samaan luminanssiin. Esimerkiksi valkoinen paperi noin 500 luksin valaistusvoimakkuudessa saa luminanssiarvokseen noin 100 cd/m. (ST58.07.)

Valaistuksen pitää olla riittävä turvalliseen toimintaan, mutta se ei saa häikäistä käyttäjää. Kiusahäikäisyä arvioidaan UGR-arvon avulla. Valaisinvalmistajan on ilmoitettava häikäisysojauksen toteutustapa, sekä siitä kertova UGR-arvo. UGR-arvo saa tällaisessa käyttöympäristössä olla korkeintaan 19, mutta itse pyrin suunnitelmissani käyttämään valaisimia, joiden UGR on alle 16. Tähän häikäisyneestoon valaisinvalmistajilla on useita toteutustapoja, yleisin lienee nk. mikroprismalasi, joka hajoittaa valon säteilyä ja estää suoran näköyhteyden valonlähteeseen. Myös valon värillä on merkitystä, ja se olisi hyvä pitää lähellä värisävyä 3000K. Tämä värisävy on nk. lämminvalkea. Ulkovalaistukselta vaaditaan myös paljon. Piha-alueella pitää olla kattavasti valaistusta, jotta pimeät ja varjoiset paikat saadaan minimoitua. Valaistuksen täytyy riittää myös kameravalvonnan tarpeisiin. Valaisimet pitää kuitenkin sijoittaa niin, etteivät ne häikäise ikkunasta asuntoon.

Esimerkkisuunnitelmissa olevan kohteen valaistus toteutettiin led-tekniikalla. Valaistus toteutettiin pääosin WinLed:in ja Airam:in valaisimilla.

### 3.8 Paloilmoitin

Paloilmoitinlaitteisto on tärkeä kiinteistön- ja henkösuojauksen kannalta. Suunnittelussa pitäisi pystyä ennakoimaan alkavat palot mahdollisimman pian ja taas toisaalta välttämään turhia hälytyksiä. Paloilmoittimen suunnittelijan täytyy olla mukana alusta lähtien, kun hankkeen työsuunnitelmaa ja määräyksiä tehdään. Täytyy perehtyä uudisrakennus- tai saneerauskohteeseen ja sen olosuhteisiin paikan päällä projektin edetessä. Suunnittelijan pitää valita oikea ilmaisintyyppi oikeaan paikkaan sekä tietää ilmaisinsijoittelujen keskeisimmät säännöt. Ilmaisinsijoittelun lisäksi myös ilmaisimien havaittavuus ja helppo huollettavuus täytyy huomioida. Erheellisten paloilmoitusten vähentämiseksi on hyvä perehtyä paloilmoittimen laitevalinnalle asetettuihin vaatimuksiin sekä suojattavien tilojen ilmaisimien ominaisuuksille asetettuihin toiminnallisiin vaatimuksiin. Kehitysvammaisuuden kannalta paloilmaitimet pitäisi sijoittaa mahdollisimman huomaamattomasti, jotteivät ne herättäisi kehitysvammaisen kiinnostusta. Jos paloilmaitinta käsitellään varomattomasti tai muuten tietämättömästi voi tuloksena olla turha paloilmaitus ja turha palokunnan saapuminen kohteeseen. Tästä syntyy myös luonnollisesti paljon turhia kuluja. (ST 662.10.)

Esimerkkinä oleva suunnitelma toteutettiin ELOTEC laitteistolla.

Paloilmoitin ELOTEC Magnum 10-2.

### 3.9 Turva- ja poistumistievalaistus

Rakennusten poistumisjärjestelyistä säädetään rakentamismääräyksissä ja pelastuslaissa. Lainsäädäntöä täydentää ja tarkentaa sisäasiainministeriön asetus rakennusten poistumisreittien merkitsemisestä ja valaisemisesta (SMa 805/2005). Asetuksessa viitataan tietyiltä osin eurooppalaisiin standardeihin, jotka antavat ohjeita poistumisvalaistuksen teknisistä ominaisuuksista, suunnittelusta, asentamisesta ja huollosta. Sisäasiainministeriön asetus viittaa standardeihin, mutta on huomattava, että standardit eivät ole keskenään samanarvoisia. Asetuksessa velvoittaviksi on määritelty ainoastaan keskitetyn tehonsyötön järjestelmiä käsittelevä standardi SFS-EN 50171 ja valaisinstandardi SFS-EN 60598-2-22. Turvavalaitusstandardi SFS-EN 1838 on asetuksessa esitetty noudatettavaksi soveltuvin osin. Samoin poistumisvalaistusjärjestelmiä käsittelevä standardi SFS-EN 50172 on suositusluontoinen. Muista määräyksistä velvoittavaksi on asetuksessa määritelty valtioneuvoston turva-merkkipäätös 976/1994. Turvavalaitusjärjestelmien kaapeloinnille ja valaisimien ryhmittelylle asetetut vaatimukset on esitetty standardisarjan

SFS 6000 luvuissa 560.8 ja 560.9. Käytetystä järjestelmästä ja kohteesta riippuen kaapeloinnille on erilaisia toteutustapoja, joiden tulee täyttää standardisarjan SFS 6000 lukujen 560.8 ja 560.9 kussakin tapauksessa edellyttämät vaatimukset.

Sairaaloissa, vanhainkodeissa ja erilaisissa hoitokodeissa joissa asuvien toimintakyky on tavanomaista huonompi (palvelu- ja tukiasuminen), toiminnanharjoittajan on etukäteen laadituin selvityksin ja suunnitelmin huolehdittava, että asukkaat ja hoidettavat henkilöt voivat poistua turvallisesti tulipalossa tai muussa vaaratilanteessa itsenäisesti tai avustettuina. Poistumisopasteiden on oltava selkeitä ja helposti tunnistettavissa. Selkeysvaatimus edellyttää, että samassa tilassa käytetyt opasteet ovat mahdollisimman samanlaisia. Selkeyden kannalta on tärkeää myös, että tilan mahdolliset muut kielto- ja opastemerkinnot eivät häiritse poistumisopasteiden havaitsemista ja ymmärtämistä. (ST-Ohjeisto 08.)

Poistumisreitivalaistus lisää henkilöturvallisuutta helpottamalla rakennuksista poistumista erilaisissa poikkeavissa tilanteissa. Poistumistievalaistuksen tarkoituksena on varmistaa, että poistumisen keinot voidaan tehokkaasti tunnistaa ja käyttää turvallisesti kaikkina aikoina, jolloin tilat ovat käytössä. Tarkoituksena on varmistaa, että tilassa olevat henkilöt voivat vaivatta tunnistaa poistumiskeinot ja käyttää niitä turvallisesti. Poistumistievalaistuksen suunnittelu ei vaadi erityishuomioita kehitysvammaisuudesta. Hätäpoistumistilanteissa korostuu henkilökunnan rooli huolehtia kehitysvammaisten poistumisesta turvallisesti. (ST-Ohjeisto 08.), (ST-Käsikirja 36.)

Esimerkkikohteen turva- ja poistumistievalaistus toteutettiin ELOTEC laitteistolla. Järjestelmän toimintajännite on 24V ja siinä on neljä ryhmää. Järjestelmä on nk. keskusakustojärjestelmä, itsetestauksella. Itsetestaus helpottaa kiinteistöhoitajan työtä. Järjestelmä ilmoittaa vioista kiinteistöautomaation kautta. Turvavalaistuskeskus on ELOTEC C-24

### **3.10 Hoitajakutsu, avunpyyntö**

Hoitajakutsujärjestelmällä tarkoitetaan kutsu-, viesti-, hälytys- tai avunpyyntöjärjestelmää, jolla hoidetaan asukkaan ja henkilökunnan välisiä, eri syistä tarvittavia yhteyksiä sekä tiedonsiirtoa. Järjestelmien tärkein tehtävä on palvella ja turvata asukkaita jokapäiväisessä elämässä ja helpottaa henkilökunnan työtä. Poistumista voidaan valvoa useilla erilaisilla tavoilla ja tekniikoilla sekä eri järjestelmillä. Yleensä valvottavalla henkilöllä tulee olla ranneke, jonka liikkumista sitten valvotaan ovisilmukoilla tai tukiasemilla. Asunnon ovea voidaan valvoa siten, että oven avaus yöaikaan voi tuottaa hälytyksen. Lisäksi



hälytyksiä voidaan lähettää esimerkiksi hälytysmaton välityksellä. Näihin voidaan liittää myös aikarajoitus, esimerkiksi yöaikaan wc-käyntiä valvottaessa. Jos asukas ei tule vuoteeseen takaisin tietyn ajan kuluessa, lähtee hälytys vasta silloin eteenpäin. Mikäli asukas kantaa mukanaan langatonta puhelinta, voidaan sen avulla saada aikaan paikannus ja hälytys, tai jos tiloissa on kameravalvontaa, voidaan kameran kuvamuutoksesta saada-aikaan hälytys.

Langattomat puhelimet eivät yleensä sovi kehitysvammaisten käyttöön. Rannekkeet toimivat periaatteessa hyvin, mutta kehitysvammaiset tekevät myös rannekkeella paljon turhia avunpyyntöjä. Esimerkikohteen hoitajakutsu toteutettiin rannekkeilla. Langattomat rannekkeet tarvitsevat toimiakseen tukiasemia, jotka sijoitettiin käytäville. Tukiasemille tuodaan verkkosähkö.

## 4 KUVAT

Esimerkkikohteen valokuvia ei haluttu käytettävän tietoturvasyistä.

## LÄHTEET

Kaski, M. 2002. Kehitysvammaisuuden kuva. Espoo: Rinnekoti säätiö.

Komulainen, J. & Lehtonen, J. & Mäkelä, M. 2012. Psykiatrian luokituskäsikirja. THL.

Kaski, M. & Manninen, A. & Pihko, H. 2012. Kehitysvammaisuus. Sanoma Pro Oy.

SFS-6000:2017 Standardisarja, pienjännitesähköasennukset. Suomen standartisoimisliitto.

ST-Kortisto, osat: 21.31, 58.07, 662.10, 664.10, 665.10. Sähköinfo Oy.

ST-Käsikirja 11. 2016. Sähköinfo Oy.

ST-Käsikirja 36. 2018. Sähköinfo Oy.

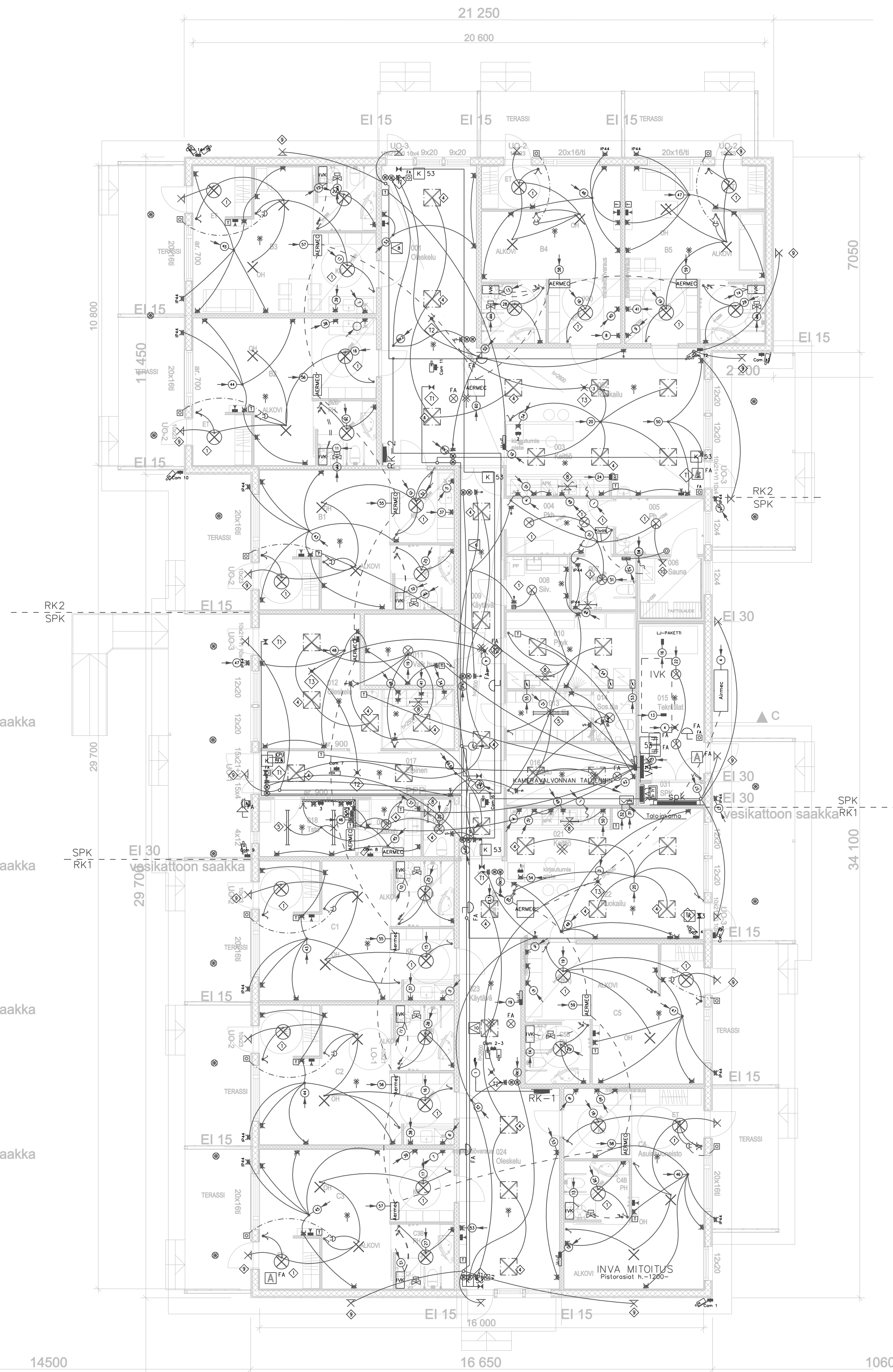
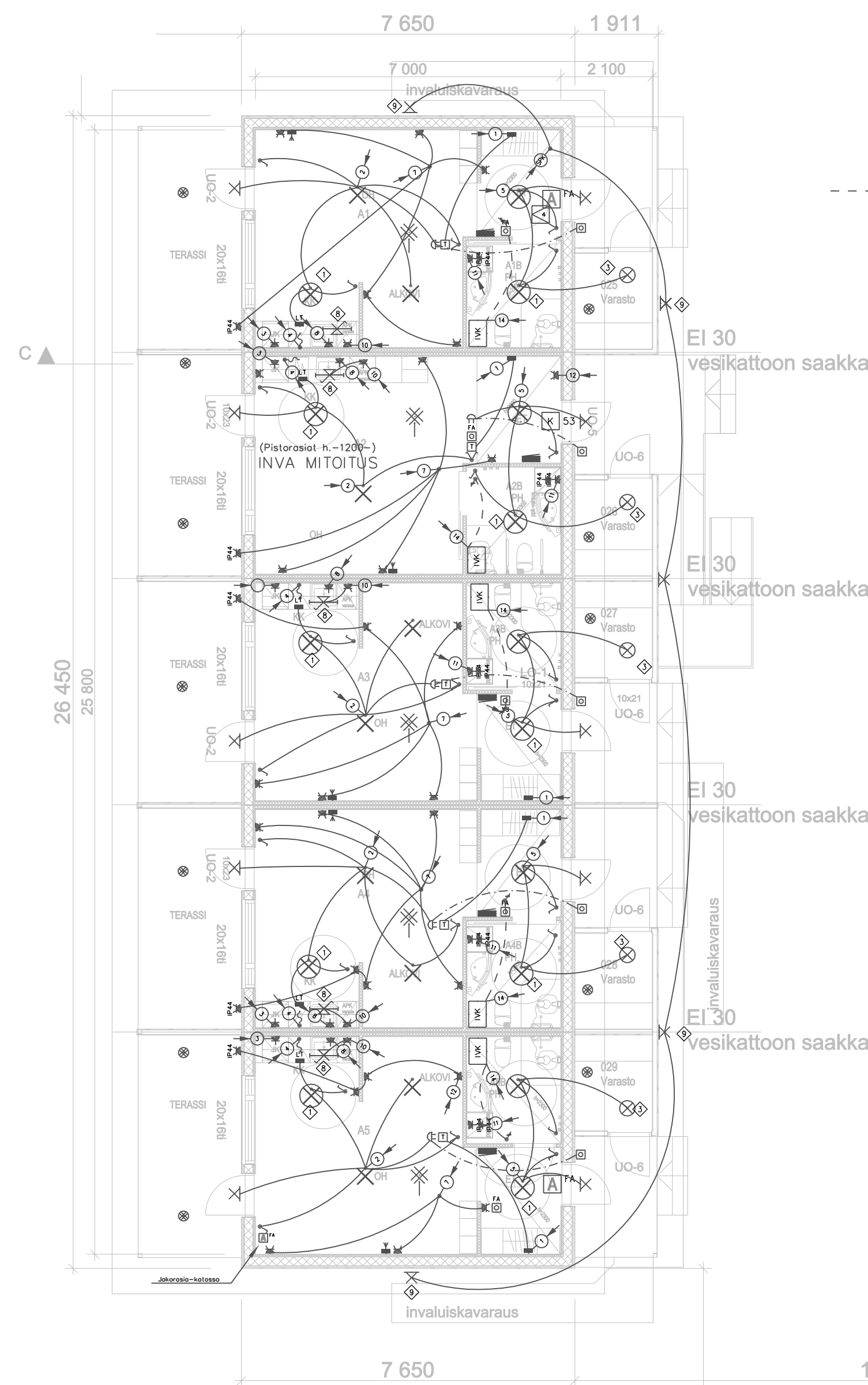
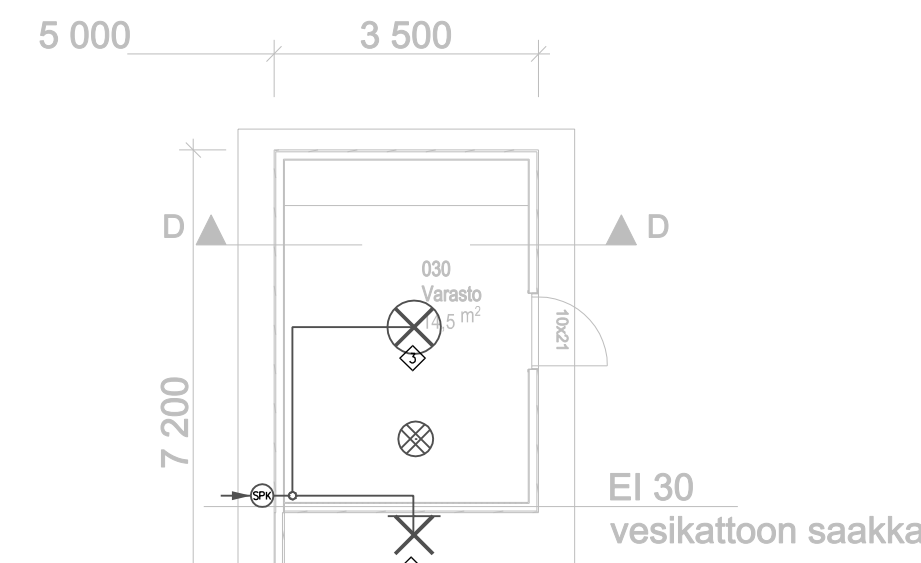
ST-Ohjeisto 08. 2018. Sähköinfo Oy.



Kerrosala 728 m<sup>2</sup> + 226 m<sup>2</sup> + 17 m<sup>2</sup> = 971 m<sup>2</sup>  
 Kerrosala (250 mm seinävahvuudella) 957 m<sup>2</sup>  
 Huoneistoala 666 m<sup>2</sup> + 181 m<sup>2</sup> = 847 m<sup>2</sup>  
 Tilavuus 2640 m<sup>3</sup> + 810 m<sup>3</sup> + 50 m<sup>3</sup> = 3500 m<sup>3</sup>

Asuinhuoneiden väliset seinät, rakennus 1:  
 Palo-osastointi EI15  
 Ääneneristävyyttä 48dB

Asuinhuoneistojen väliset seinät, rakennus 2:  
 Palo-osastointi EI30  
 Ääneneristävyyttä 55dB



VKK – Veden katkaisu keskus

Aermed – Jäähdytyksen sisäyksikkö.  
 – Syöttö MMJ 3x1,5  
 – Ketjutus NOMAK 2x2x0,8

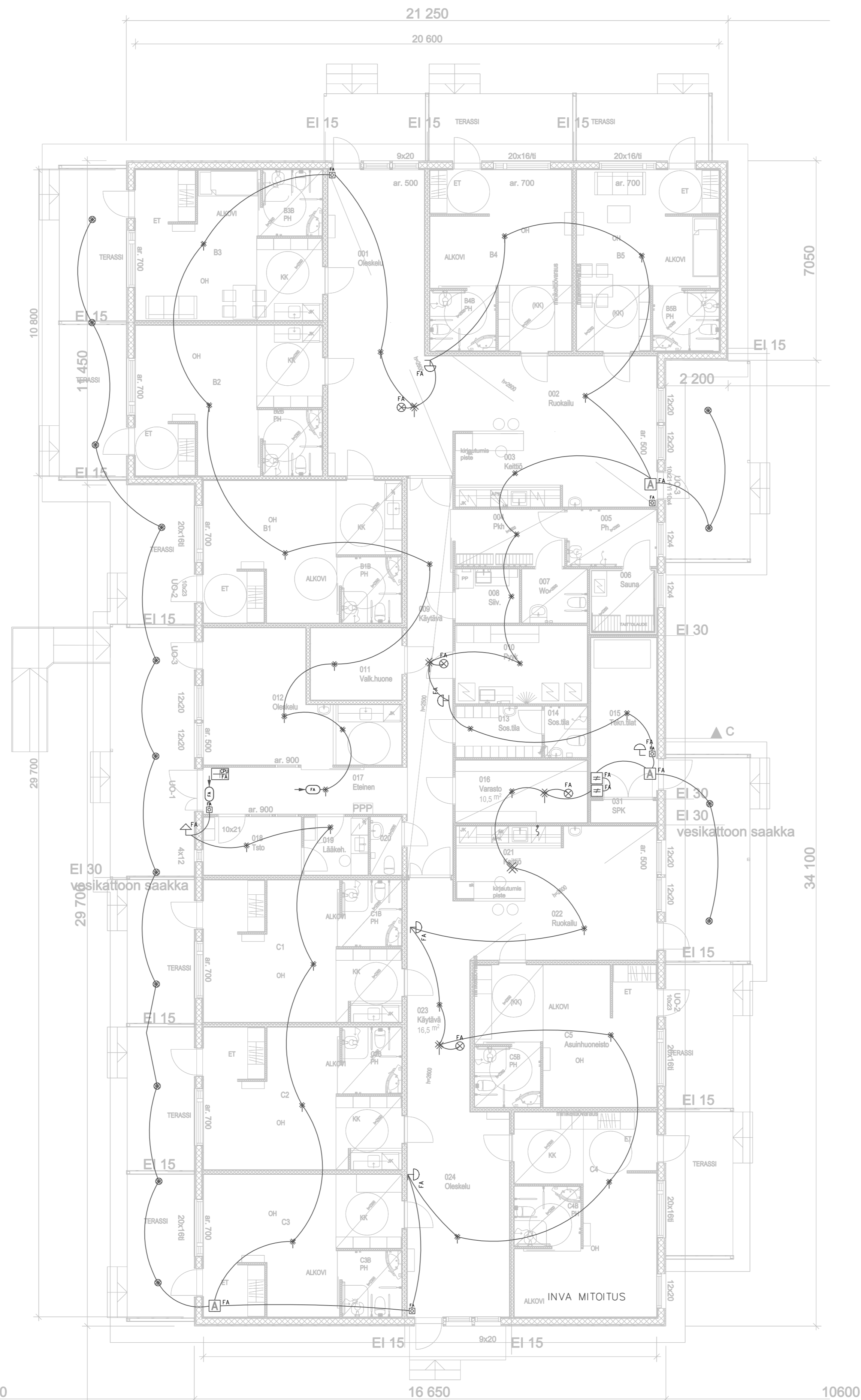
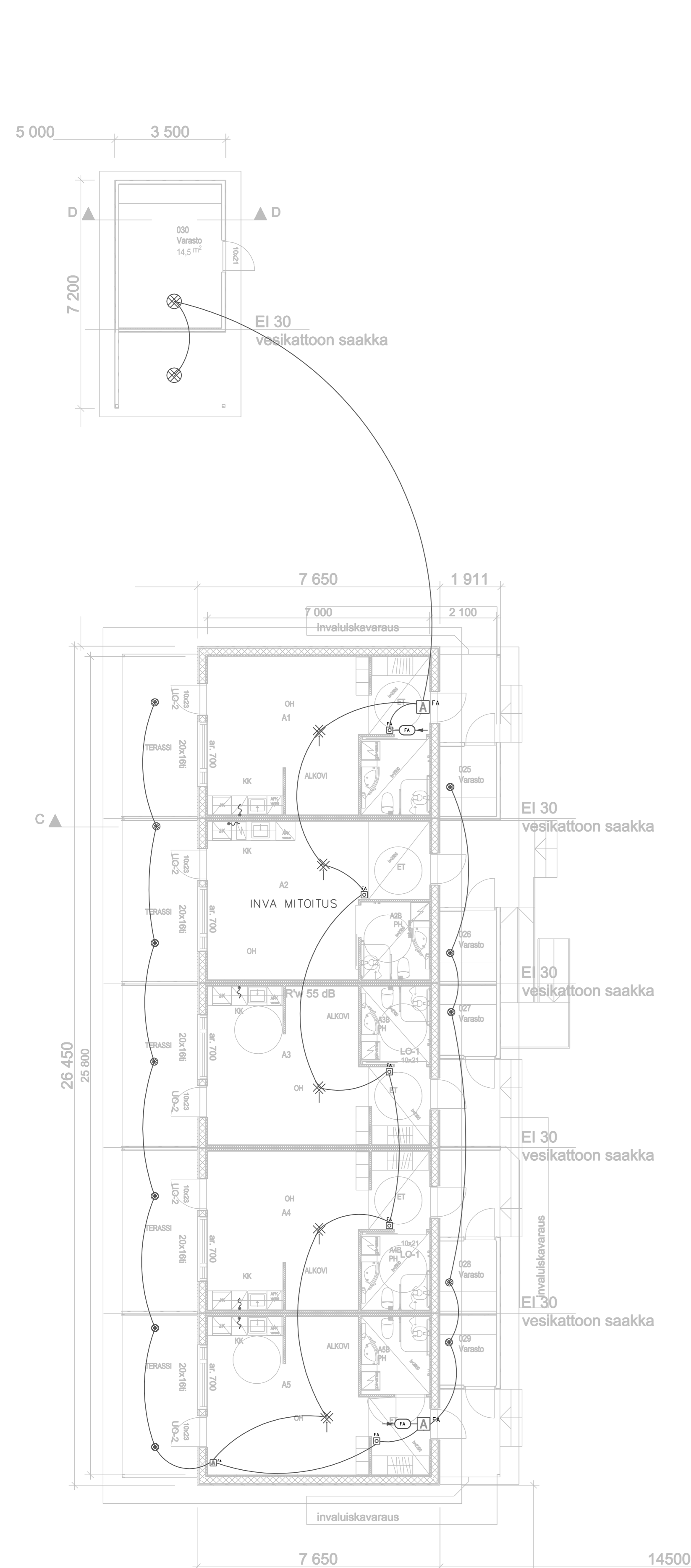
T2 – TURVAVALAISIN, PINTA, ELOLED-M2-24F  
 T3 – TURVAVALAISIN, PINTA, ELOLED-M1-24F  
 T1 – OPASTEVALAISIN SIGNALLED 24

Tunn.	Lukum.	Muutos				Nimim. Pvm
K.oso/Kylä	Kortt./Tilo	Tontti	Rno	Viranomaisen merkintä		
977-3	19	3				
UUDISRAKENNUS			SÄHKÖPIIRUSTUS			
OPINNÄYTE ESIMERKKI			SÄHKÖ, VAHAVIRTA			
			Mk: 1:100			
Pvm 7.1.2019 Piirt. HNu Suunn. HNu Tark. _____ Yht.lih6 _____ Lehti _____			Työnumero 11-2017		Tilojen numero _____	
Ratakatu 14, 84100 Ylivieska P. 040-133 6895 www.widetek.fi			Piirustusnumero SÄH 11-2017-3		Muutos _____	

Kerrosala 728 m<sup>2</sup> + 226 m<sup>2</sup> + 17 m<sup>2</sup> = 971 m<sup>2</sup>  
 Kerrosala (250 mm seinävahvuudella) 957 m<sup>2</sup>  
 Huoneistoala 666 m<sup>2</sup> + 181 m<sup>2</sup> = 847 m<sup>2</sup>  
 Tilavuus 2640 m<sup>3</sup> + 810 m<sup>3</sup> + 50 m<sup>3</sup> = 3500 m<sup>3</sup>

Asuinhuoneiden väliset seinät, rakennus 1:  
 Palo-osastointi EI15  
 Ääneneristävyyttä 48dB

Asuinhuoneistojen väliset seinät, rakennus 2:  
 Palo-osastointi EI30  
 Ääneneristävyyttä 55dB



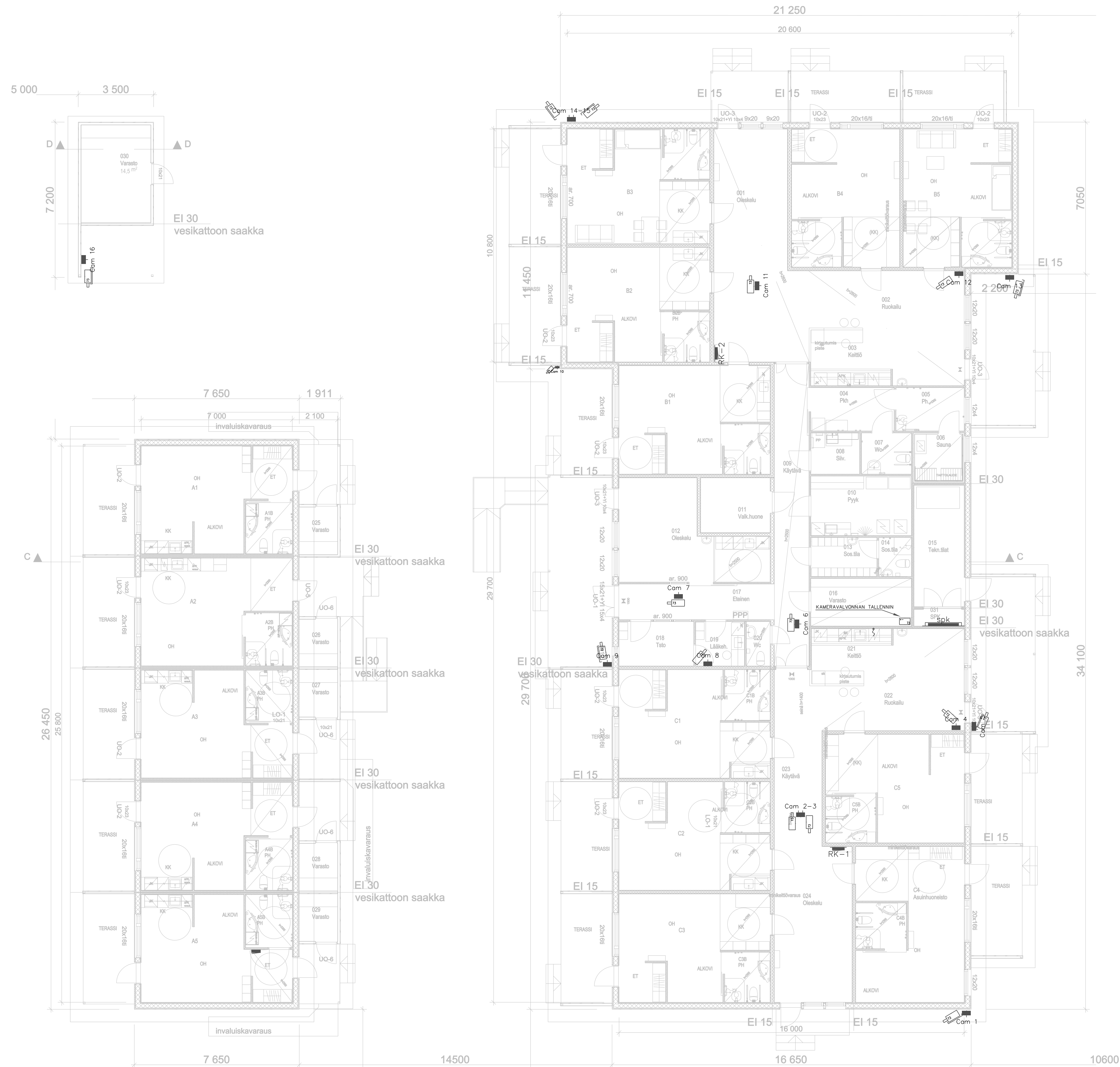
-   –Paloilmoitin keskus MAGNUM 10–2
-  –Lämpöilmaisin 55C
-  –Lämpöilmaisin 55C, IP34
-  –Savuilmaisin
-  –Palopainike
-  <sup>FA</sup> –Osoiteyksikkö, konv. lämpöilmaisimille.  
(Asennetaan jakorasiaan.)
-  –Palokello
-  –Palosireeni, salama valolla.
-  <sup>FA</sup> –Osoiteyksikkö, oikosulku erottimella.
-  –Merkkilamppu, välitilan ilmaisimelle.

Tunn.	Lukun.	Muutos			Nimim.	Pvm
K.osa/Kylä	Kortti/Tila	Tontti	Rno	Viranomaisten merkintä		
977-3	19	3				
UUDISRAKENNUS				SÄHKÖPIIRUSTUS		
Opinnäytetyö Esimerkki				Paloilmoitin		MK: 1:100
		Pvm. 7.1.2019 Piirt. HNu Suunn. HNu	Työnumero 11-2017		Tilajan numero	
Räätäkatu 14, 84100 Ylivieska P.040-131 6895 www.widetek.fi		Tark. Tht.HS Lehti	Piirustusnumero SÄH 11-2017-5		Muutos	

Kerrosala 728 m<sup>2</sup> + 226 m<sup>2</sup> + 17 m<sup>2</sup> = 971 m<sup>2</sup>  
 Kerrosala (250 mm seinävahvuudella) 957 m<sup>2</sup>  
 Huoneistoala 666 m<sup>2</sup> + 181 m<sup>2</sup> = 847 m<sup>2</sup>  
 Tilavuus 2640 m<sup>3</sup> + 810 m<sup>3</sup> + 50 m<sup>3</sup> = 3500 m<sup>3</sup>

Asuinhuoneiden väliset seinät, rakennus 1:  
 Palo-osastointi EI15  
 Ääneneristävyyttä 48dB

Asuinhuoneistojen väliset seinät, rakennus 2:  
 Palo-osastointi EI30  
 Ääneneristävyyttä 55dB



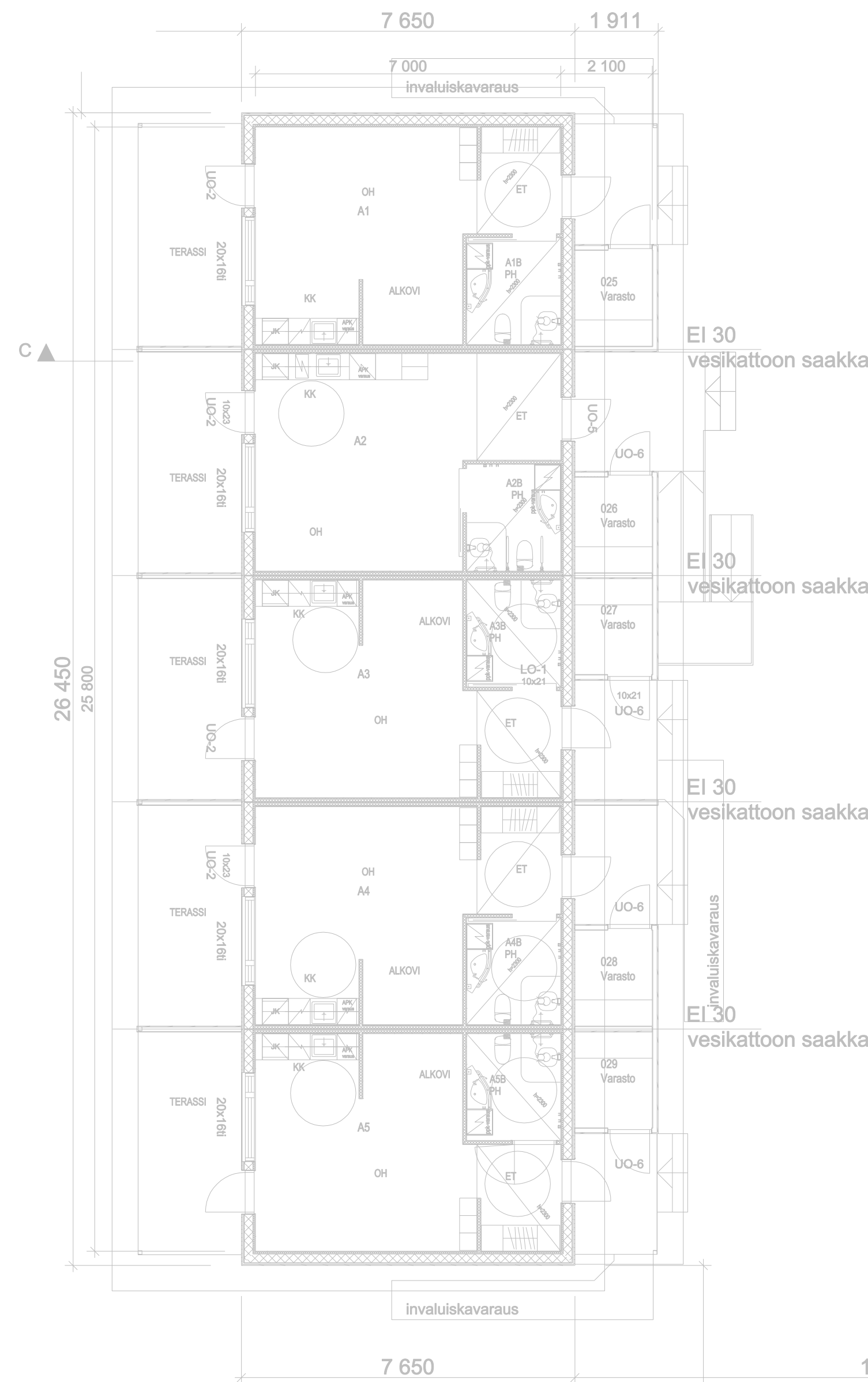
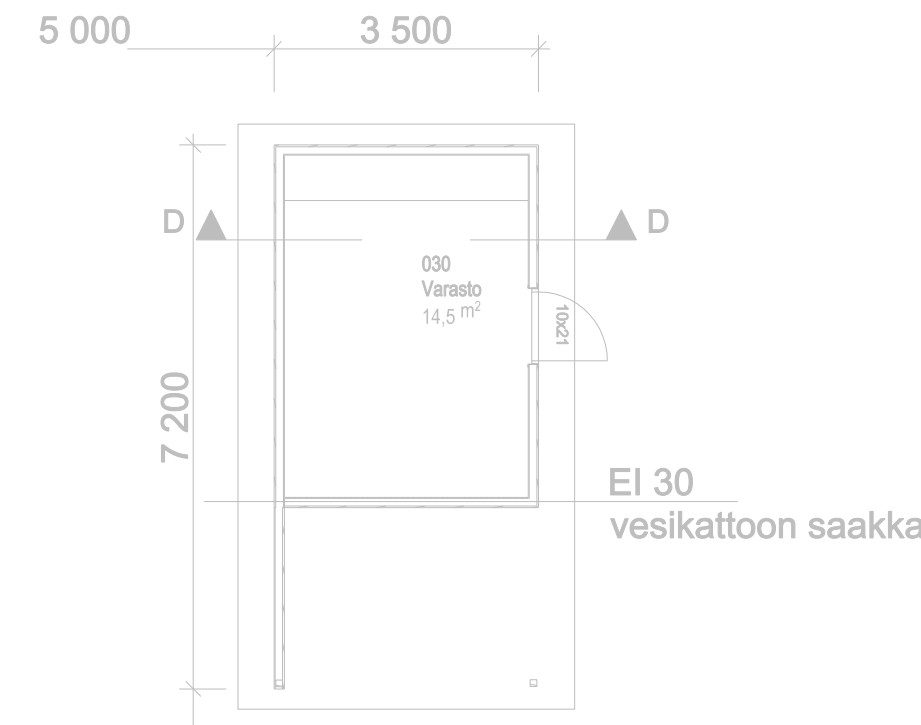
- IP-KAMERAT, 16kpl
- KAMERAKAAPELIT CAT6
- TALLENTIMELTA ETÄYHTEYS MAHDOLLISUUS

Tunn.	Lukum.	Muutos			Nimim. Pvm		
K.oso/K.yö	Kortt./Tila	Tontti	Rno	Viranomaisten merkintöjä			
977-3	19	3					
UUDISRAKENNUS				SÄHKÖPIIRUSTUS			
OPINNÄYTE ESIMERKKI				KAMERAVALVONTA		MK: 1:100	
WIDETEK INSINÖÖRITOIMISTO Raitakatu 14, 04100 Ylivieska P. 040-331 6895 www.widetek.fi		Pvm	7.1.2019	Työnumero	Tiloojan numero		
		Piirt.	HNU	11-2017			
		Suunn.	HNU				
		Tark.				Piirustusnumero	
		Yht.hilj	SÄH 11-2017-8		Muutos		
		Lehti					

Kerrosala 728 m<sup>2</sup> + 226 m<sup>2</sup> + 17 m<sup>2</sup> = 971 m<sup>2</sup>  
 Kerrosala (250 mm seinävahvuudella) 957 m<sup>2</sup>  
 Huoneistoala 666 m<sup>2</sup> + 181 m<sup>2</sup> = 847 m<sup>2</sup>  
 Tilavuus 2640 m<sup>3</sup> + 810 m<sup>3</sup> + 50 m<sup>3</sup> = 3500 m<sup>3</sup>

Asuinhuoneiden väliset seinät, rakennus 1:  
 Palo-osastointi EI 15  
 Ääneneristävyyttä 48dB

Asuinhuoneistojen väliset seinät, rakennus 2:  
 Palo-osastointi EI 30  
 Ääneneristävyyttä 55dB



- ⬡ T1 – OPASTEVALAISIN SIGNALLED 24
- ⬡ T2 – TURVAVALAISIN, PINTA, ELOLED-M1-24F
- ⬡ T3 – TURVAVALAISIN, PINTA, ELOLED-M2-24F

- TVK – TURVAVALAISIN KESKUS ELOTEC-C24
- VAK: Iile, NOMAK 4x2x0,5+0,5
- PALOILMOITTIMELLE, KLMA 4x0,8
- SPK: Iile, NOMAK 2x2x0,5+0,5

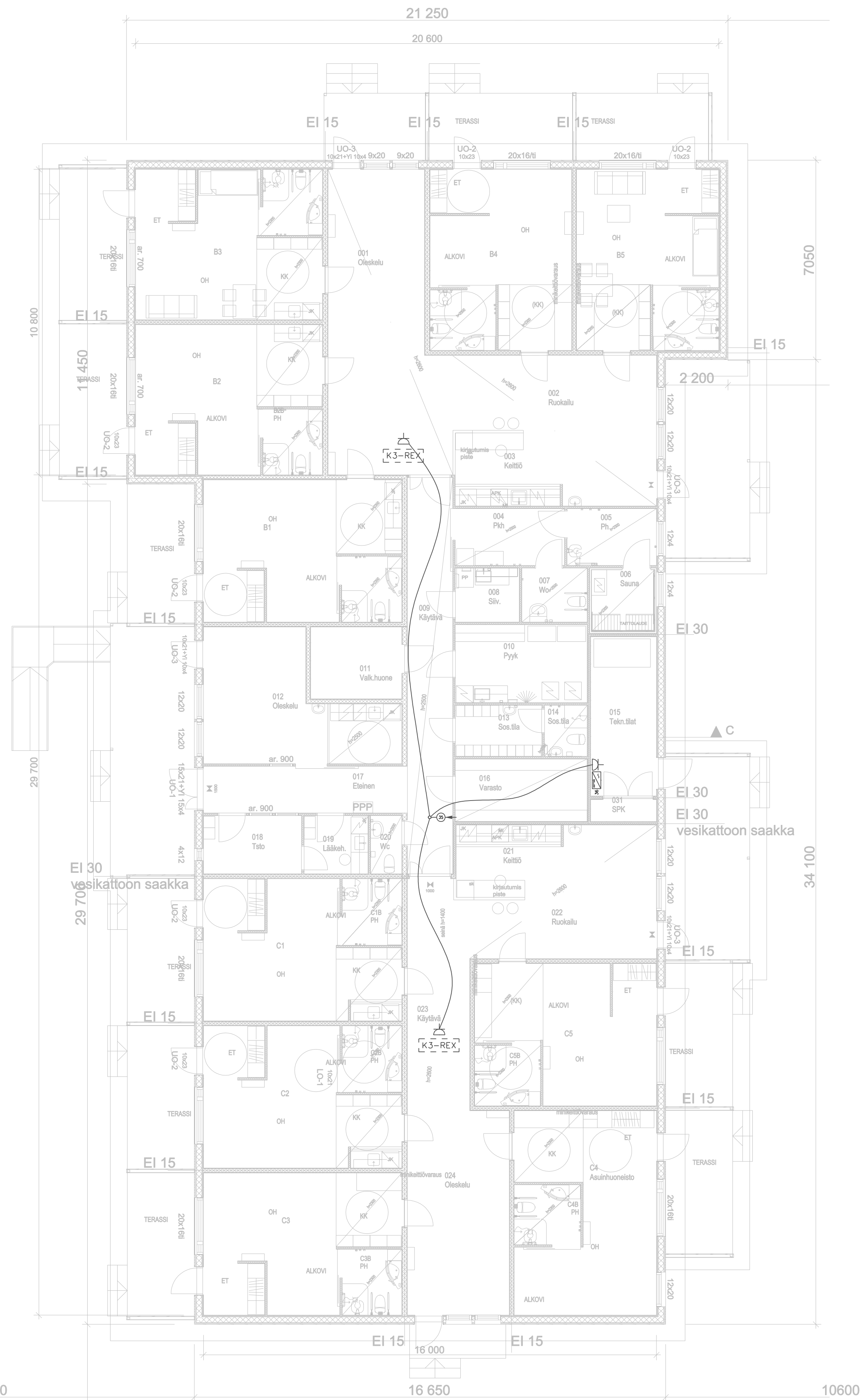
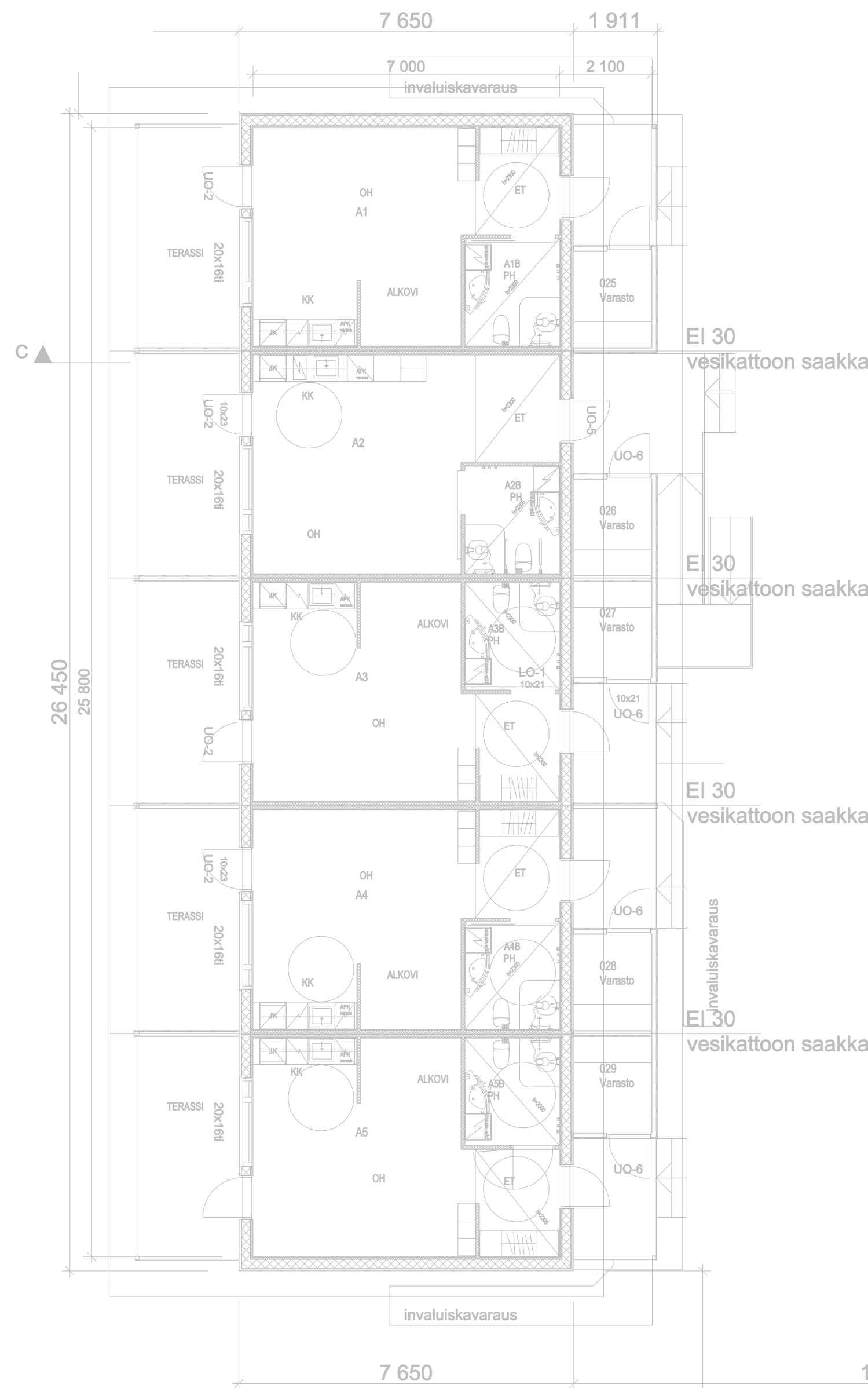
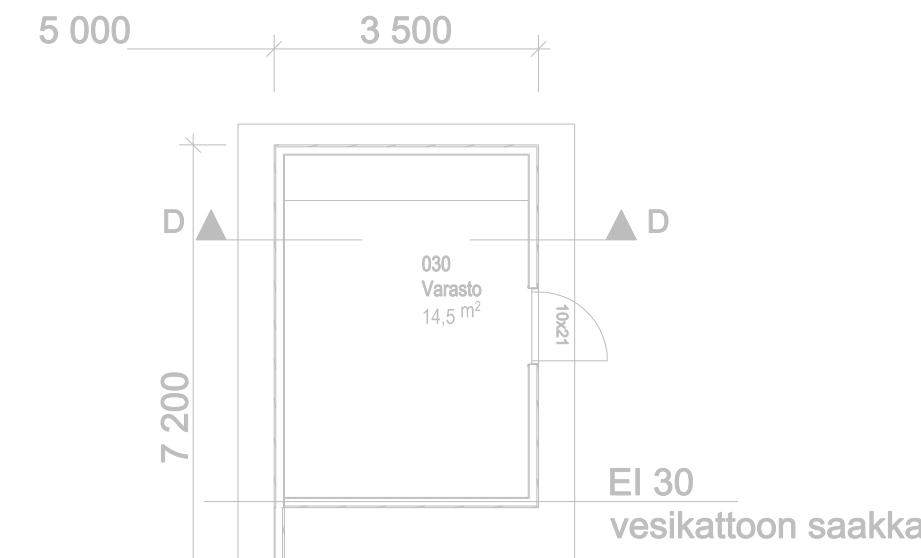
Tunn.	Lukum.	Muutos	Kortti/Tila			Nimim. Pvm	
K.osa/Kyö	977-3	19	Tontti	3	Rno	Viranomaisten merkintöjä	
UUDISRAKENNUS			SÄHKÖPIIRUSTUS				
OPINNÄYTE ESIMERKKI			Turva- ja poistumistie valaistus			MK: 1:100	
WIDETEK INSINÖÖRITOIMISTO Ratakatu 14, 04100 Ylivieska P. 040-131 0895 www.widetek.fi			Pvm	7.1.2019	Työnumero	Tilajän numero	
			Piirt.	HNu	11-2017		
			Tark.	HNu	Piirustusnumero		
			Yht.Hö		Muutos		
			Lehti		SÄH 11-2017-3		



Kerrosala 728 m<sup>2</sup> + 226 m<sup>2</sup> + 17 m<sup>2</sup> = 971 m<sup>2</sup>  
 Kerrosala (250 mm seinävahvuudella) 957 m<sup>2</sup>  
 Huoneistoala 666 m<sup>2</sup> + 181 m<sup>2</sup> = 847 m<sup>2</sup>  
 Tilavuus 2640 m<sup>3</sup> + 810 m<sup>3</sup> + 50 m<sup>3</sup> = 3500 m<sup>3</sup>

Asuinhuoneiden väliset seinät, rakennus 1:  
 Palo-osastointi EI15  
 Ääneneristävyyttä 48dB

Asuinhuoneistojen väliset seinät, rakennus 2:  
 Palo-osastointi EI30  
 Ääneneristävyyttä 55dB



[K3-REX] -TUKIASEMA, HOITAJAKUTSU LAITTEILLE.

36 -KESKUSYKSIKÖ (K3-MOD)

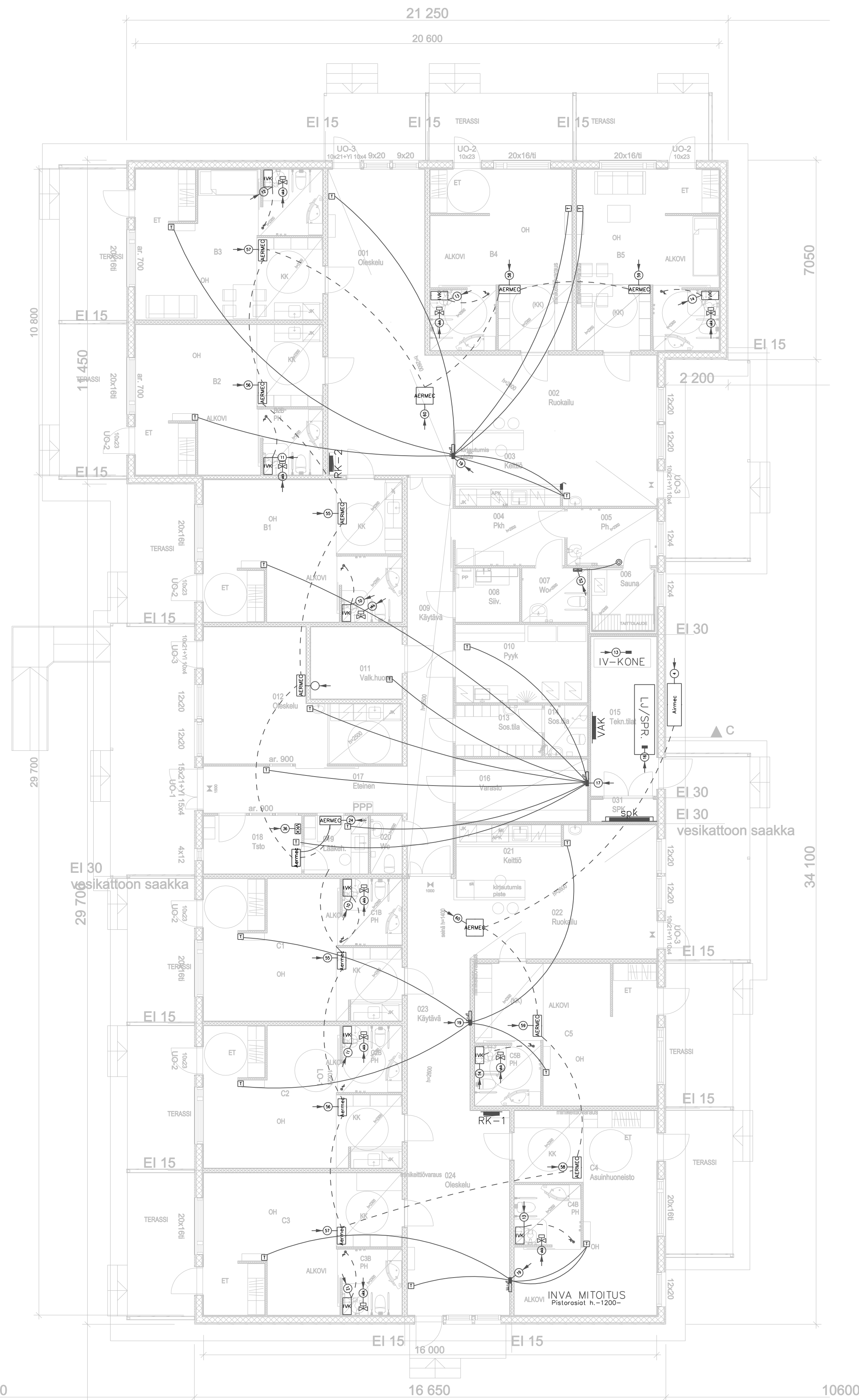
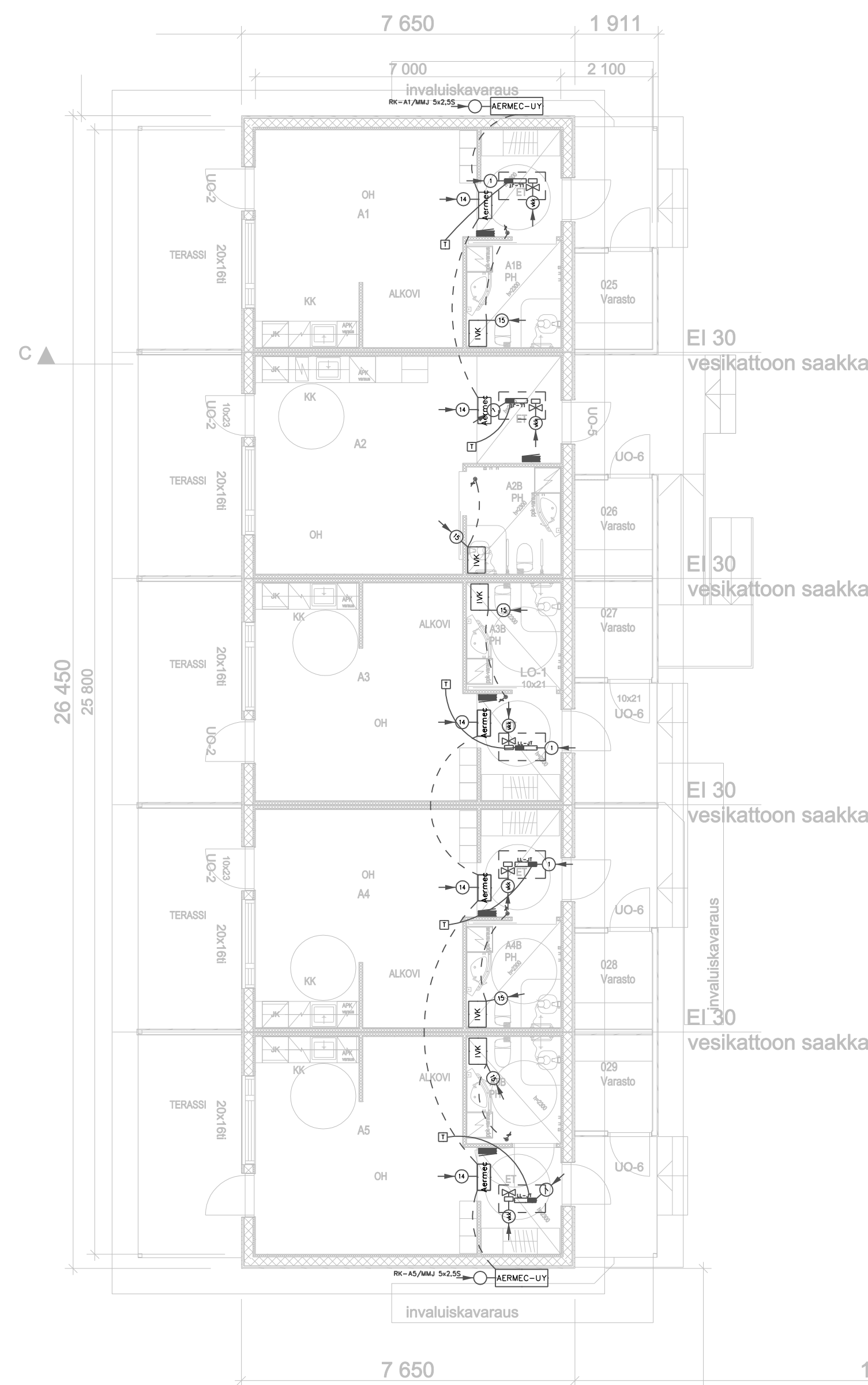
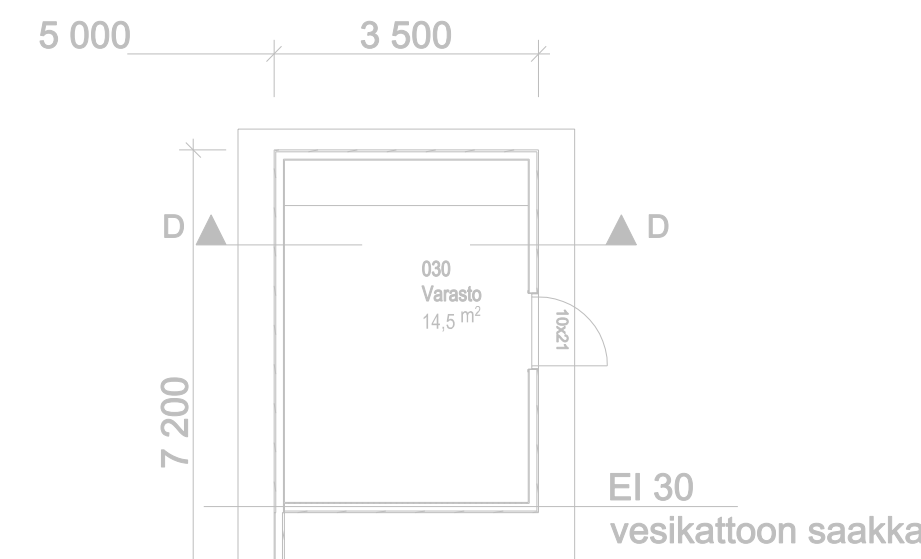
-ASUKKAILLE HÄTÄKUTSU RANNEKKEET (K3-EMT)

Tunn.	Lukum.	Muutos			Nimim.	Pvm
K.osa/Kylä	Kortti./Tila	Tontti	Rno	Viranomaisten merkintäjä		
977-3	19	3				
UUDISRAKENNUS				SÄHKÖPIIRUSTUS		
OPINNÄYTE ESIMERKKI				HOITAJAKUTSU		MK: 1:100
Pvm 7.1.2019 Piirt. HNU Suunn. HNU Tark. _____ Yht.HB _____ Lehti _____ www.widetek.fi		Työnumero 11-2017		Tilojen numero _____		
Ratakatu 14, 84100 Ylivieska P. 040-331 6895				Piirustusnumero SÄH 11-2017-9		Muutos _____

Kerrosala 728 m<sup>2</sup> + 226 m<sup>2</sup> + 17 m<sup>2</sup> = 971 m<sup>2</sup>  
 Kerrosala (250 mm seinävahvuudella) 957 m<sup>2</sup>  
 Huoneistoala 666 m<sup>2</sup> + 181 m<sup>2</sup> = 847 m<sup>2</sup>  
 Tilavuus 2640 m<sup>3</sup> + 810 m<sup>3</sup> + 50 m<sup>3</sup> = 3500 m<sup>3</sup>

Asuinhuoneiden väliset seinät, rakennus 1:  
 Palo-osastointi EI 15  
 Ääneneristävyyttä 48dB

Asuinhuoneistojen väliset seinät, rakennus 2:  
 Palo-osastointi EI 30  
 Ääneneristävyyttä 55dB



⦿ –Johdotus Nomak 2x2x0,5

□ –Johdotus MMJ 3x1,5

⊞ –Jäähdytyksen sisäyksikkö.  
 –Syöttö MMJ 3x1,5  
 –Ketjutus NOMAK 2x2x0,8

⊞ –Veden katkaisu keskus

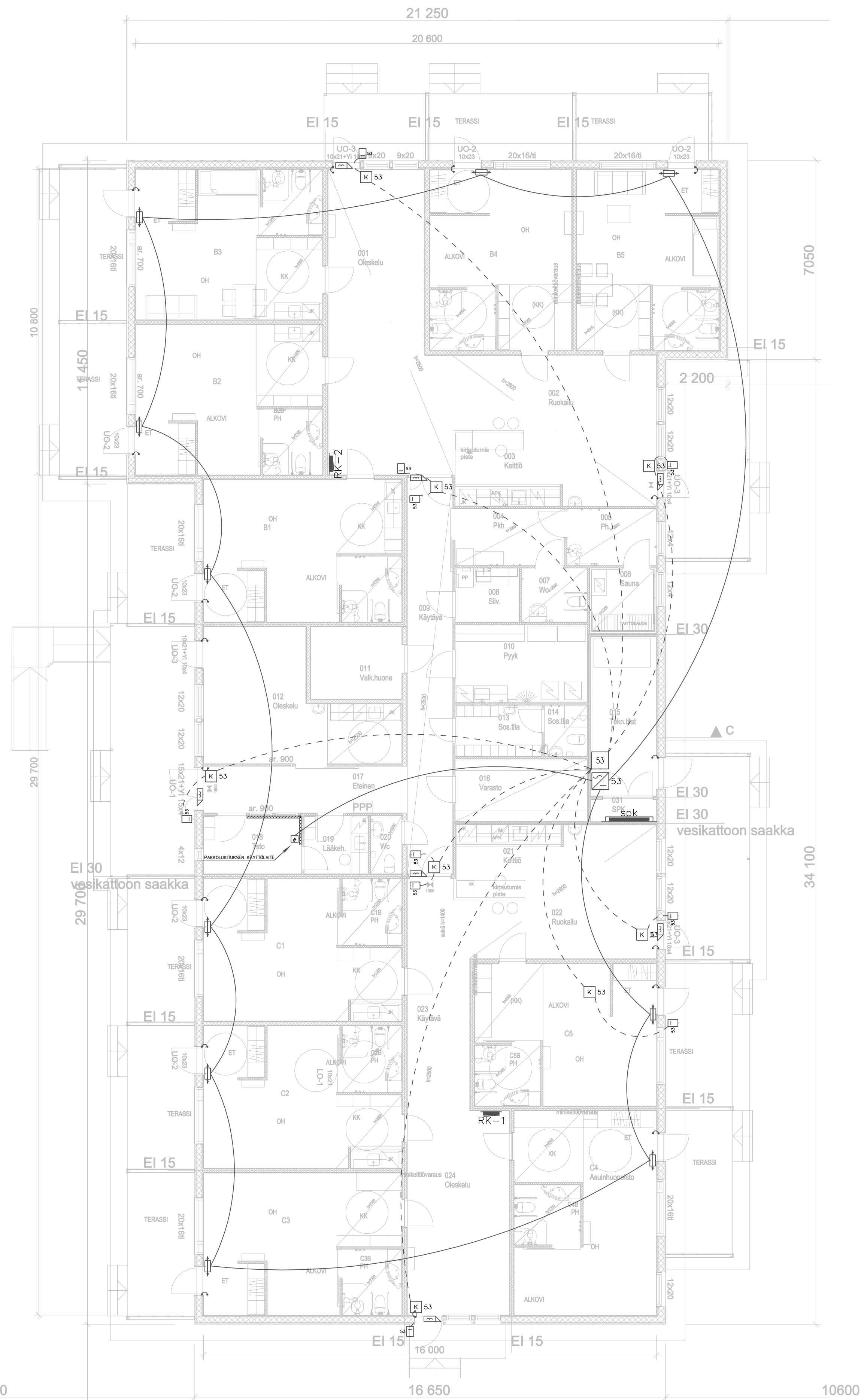
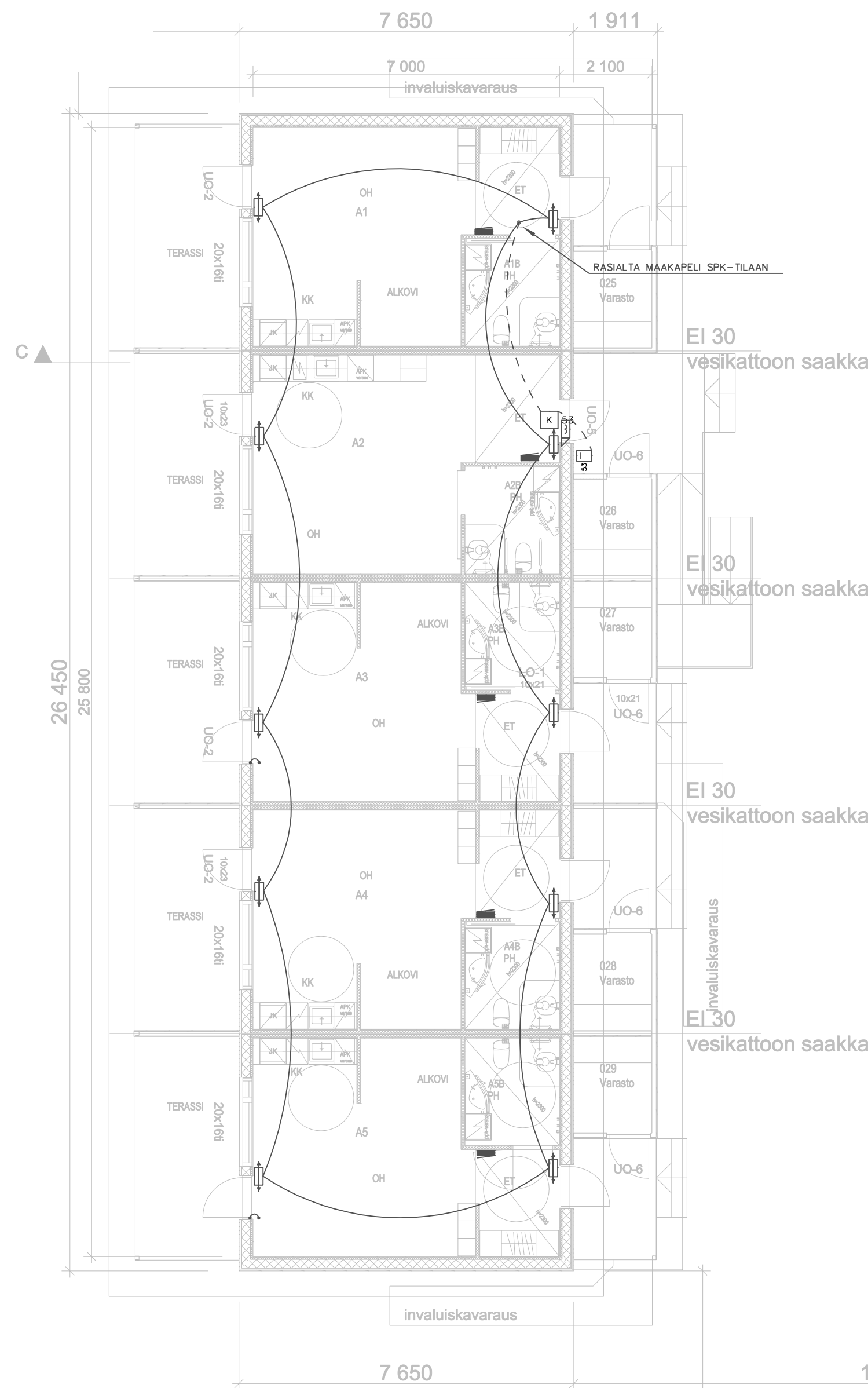
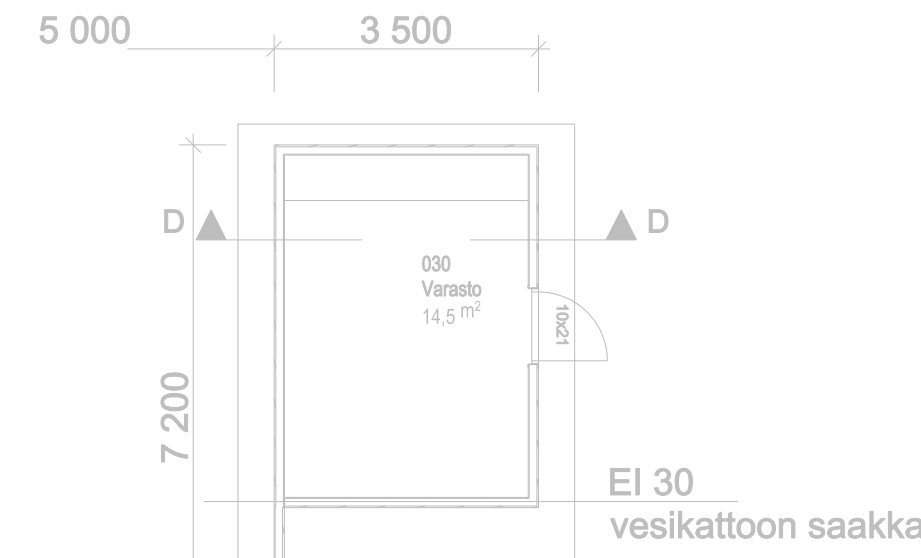
Tunn.	Lukum.	Muutos	Nimim. Pvm	
K.oso/Kylä	Kortt./Tila	Tontti	Rno	Viranomaisten merkintöjä
977-3	19	3		
UUDISRAKENNUS			SÄHKÖPIIRUSTUS	
Opinnäyte Esimerkki			LVI-LAITTEET	Mk: 1:100
Pvm 9.4.2018		Työnumero	Tilaajan numero	
Piirt. HNU		11-2017		
Suunn. HNU		Piirustusnumero Muutos		
Tark.		SÄH 11-2017-14		
Yht.hilj				
Lehti				

**widetek**  
 INSINOÖRITOIMISTO  
 Ratakatu 14, 84100 Ylivieska  
 P. 010-311 699  
 www.widetek.fi

Kerrosala 728 m<sup>2</sup> + 226 m<sup>2</sup> + 17 m<sup>2</sup> = 971 m<sup>2</sup>  
 Kerrosala (250 mm seinävahvuudella) 957 m<sup>2</sup>  
 Huoneistoala 666 m<sup>2</sup> + 181 m<sup>2</sup> = 847 m<sup>2</sup>  
 Tilavuus 2640 m<sup>3</sup> + 810 m<sup>3</sup> + 50 m<sup>3</sup> = 3500 m<sup>3</sup>

Asuinhuoneiden väliset seinät, rakennus 1:  
 Palo-osastointi EI 15  
 Ääneneristävyyttä 48dB

Asuinhuoneistojen väliset seinät, rakennus 2:  
 Palo-osastointi EI 30  
 Ääneneristävyyttä 55dB



- 53 –KESKUSYKSIKÖ–VIRTALÄHDE VINGARD
- K 53 –OVIKYTKENTÄRASIA KATON VÄLITILASSA
- 53 –ETÄLUKIJAJ/AVAINLUKIJAJ
- OVIUKITUKSEN KAAPELIT MHS 5x2x0,5

–ASUNTOIHIN JA HENKILÖKUNNAN TILOIHIN VINGARD,  
 JOHDOTTOMAT OVIUKKO YKSIKÖT

- 53 –PAKKOLUKITUKSEN KESKUSYKSIKÖ, JABLOTRON
- 53 –PAKKOLUKITUKSEN KIINNIPITO MAGNEETTI
- PAKKOLUKITUKSEN KAAPELIT MHS 5x2x0,5

Tunn.	Lukum.	Muutos			Nimim.	Pvm
K.osa/Kyö	Kortti/Tilo	Tontti	Rno	Viranomaisten merkintöjä		
977-3	19	3				
<b>UUDISRAKENNUS</b>				<b>SÄHKÖPIIRUSTUS</b>		
Opinnäyte Esimerkki 84100 Ylivieska				KULUNVALVONTA ULKO-OVIEN PAKKOLUKITUS		MK: 1:100
<b>widetek</b> INSINÖÖRITOIMISTO Ratakatu 14, 84100 Ylivieska P. 040-131 6895 www.widetek.fi		Pvm 7.1.2019 Piirt. HNU Suunn. HNU Tark. YML:MHG Lehti	Työnumero 11-2017	Tilaajan numero		
		Piirustusnumero		Muutos		
		SÄH 11-2017-6				