



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

PALOASEMAN SISÄTILAN LAAJENNUS

VILLÄHTEEN VAPAA PALOKUNTA RY

TEKIJÄ:

Tuomas Ridanpää

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Rakennusarkkitehdin tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Tuomas Ridanpää	
Työn nimi Paloaseman sisätilan laajennus	
Päiväys 20.05.2021	Sivumäärä/Liitteet 34/38
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Villähteen Vapaa Palokunta ry	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella entisen teollisuushallin sisälle, nykyaikaiset paloasematilat Villähteen VapaaPalokunnalle. Tarkoituksena oli tehdä tilaajalle piirustukset ja suunnitelmat, joita voi perustellusti esitellä vuokranantajalle ja Päijät-Hämeen Pelastuslaitokselle, jotta laajennuksen toteuttaminen voisi edetä. Tavoitteena oli, että tilojen suunnittelussa noudatetaan Puhdas paloasema -mallia eli parantaa työterveyttä ja selkeyttää rakennuksen tilajärjestelyä.</p> <p>Toiveena oli saada eroteltua pukeutumistiloja, huoltotiloja, kuntosali ja koulutustiloja. Laajennuksen suunnittelun hankaluutena oli se, että rakennus on alkuaan kaavoitettu teollisuushalliksi. Palomääräysten mukaan P3-luokan teollisuusrakennusten tulisi olla yksikerroksisia. Määräyksissä annetaan kuitenkin mahdollisuus poikkeamiseen silloin, kun toiseen kerrokseen ollaan sijoittamassa oleellisesti rakennuksen toimintaan liittyviä tiloja. Arkkitehtisuunnittelun ohella tehtiin myös alustavaa rakenne- ja talotekniikkasuunnittelua.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena saatiin toimivat suunnitelmat tilajärjestelyineen palokunnalle ja tarvittavat piirustukset laajennuksen jatkon kannalta. Uusia toimintatapoja suunniteltiin palokunnan käyttöön laajennuksen myötä ja Puhdas paloasema -mallia edistämään. Uusiin suunniteltaviin toimintatapoihin kuului varusteiden säilytys, ajoneuvojen säilytys sekä kulkeminen hälytystilanteessa ja kaluston huoltotilanteessa. Opinnäytetyön merkitys on saada levitettyä tietoa ja apua suunnitteluun muille rakennusalan suunnittelijoille paloasemien nykyaikaisista vaatimuksista ja terveyden merkityksestä pelastusalalla. Pelastusala on muuttunut huomattavasti viime vuosikymmenien aikana ja paloasemia myös kunnostetaan ja rakennetaan uusia kovaa vauhtia.</p>	
Avainsanat Puhdas paloasema, teollisuus- ja varistorakennus, palokunta, laajennus	

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Construction Architecture	
Author(s) Tuomas Ridanpää	
Title of Thesis Extension of the Premises of a Fire Station	
Date 20 May 2021	Pages/Appendices 34/38
Client Organisation /Partners Villähteen VPK (Volunteer Fire Brigade)	
<p>Abstract</p> <p>The aim of this final project was to design modern fire station premises in an existing industry hall for Villähteen VPK (Volunteer Fire Brigade). The objective was to make drawings and designs for the client organization that could be justifiably presented to the landlord and Päijät-Häme Rescue Services, so that the extension process could go forward. The aim of the premises was to oblige Skellefteå model so to advance occupational health and to unclutter the space arrangement.</p> <p>The wish was to get dressing rooms, maintenance rooms, gym and training premises separated. The difficulty in designing was that the construction is planned for an industry hall. Fire safety regulations state that P3-class industry halls should be one-story high. The regulations do give an opportunity to deviate from this if the second floor has premises that are crucial to the usage of the building. Alongside the architectural designing initial structural and mechanical designs were also made.</p> <p>The result of the thesis was that the fire brigade got proper designs with space arrangements and the required drawings considering the continuation of the extension. To promote the extension and to progress the Skellefteå model, new procedures were designed to be used by the fire brigade. New procedures that were designed pertained the storing of accessories, storing of vehicles and path of travel during fire alarm situations and equipment maintenance situations. The significance of this thesis was to provide information about the current requirements for a fire station as well as help for designing for other designers. The importance of health in emergency service business was also emphasized. Emergency services have changed a lot during the past decades and fire stations are being renovated and new ones are being built in a fast pace.</p>	
<p>Keywords</p> <p>Skellefteå model, industrial and warehouse building, fire brigade, expansion</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	7
1.1	Tavoite.....	7
1.2	Tilaaaja.....	7
1.3	Lyhenteet.....	8
2	LÄHTÖTIEDOT	9
2.1	Tontti.....	9
2.2	Olemassa oleva rakennus	10
2.3	Puhdas paloasema -malli	11
3	RAKENNUSSUUNNITTELU	12
3.1	Arkkitehtuuri.....	12
3.1.1	Luonnokset.....	12
3.1.2	Pääpiirustukset	16
3.1.3	Työpiirustukset	17
3.1.4	Tilakaaviot.....	18
3.2	Rakenteet.....	22
3.2.1	Kantavat rakenteet.....	22
3.2.2	Detaljit	24
3.2.3	Porras	26
3.3	Talotekniikka	27
3.3.1	Ilmanvaihto	27
3.3.2	Sähkö.....	30
4	TIETOMALLINNUS	31
5	TULOKSET JA POHDINTA.....	32
	LÄHDELUETTELO.....	33
	LIITE 1: L2 - YLEISLUONNOKSET.....	34
	LIITE 2: PÄÄPIIRUSTUKSET	34
	LIITE 3: TYÖPIIRUSTUKSET	34
	LIITE 4: TILAKAAVIOT	34
	LIITE 5: MUUT KAAVIOT	34
	LIITE 6: CLT MITOITUKSET.....	34

KUVALUETTELO

Kuva 1. Tilanne keväällä 2021, varustehuolto.....	8
Kuva 2. Tontinkäyttöluonnos.....	9
Kuva 3. Ote kaavakartasta	10
Kuva 4. Toimitettu pohjapiirustus	10
Kuva 5. Luonnos V3 1krs	13
Kuva 6. Luonnos V4 1krs	13
Kuva 7. Kulkukaavio hälytystilanteessa	15
Kuva 8. Lintujen pesiä yläpohjassa.	18
Kuva 9. Yläkerran tilat harmaalla seinällä ja valkoisella.	19
Kuva 10. Varustehuolto	19
Kuva 11. Hälytysosaston pukeutumistila	20
Kuva 12. Kalustohalli	20
Kuva 13. Sammutusmiehen sammutusasu	21
Kuva 14. Housut ja saappaat latingissa.....	21
Kuva 15. Lopullinen varustekaappi mittoineen.....	22
Kuva 16. Stora Enson CLT-seinäesitteen taulukko	24
Kuva 17. Stora Enson detaljiesimerkki	25
Kuva 18. CLT alapään liitos.....	25
Kuva 19. CLT-porras renderöinti.....	26
Kuva 20. Talotekniikan reitit	29
Kuva 21. Optio 2. Entinen SPK sijainti säilyy.....	30

1 JOHDANTO

1.1 Tavoite

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella nykyaikaiset paloasematilat teollisuushallirakennukseen Puhdas paloasema -mallia mukaillen. Tilaajalle tuli tehdä piirustukset ja suunnitelmat, jotka voidaan esitellä vuokranantajalle ja Päijät-Hämeen Pelastuslaitokselle. Myös rakennuslupaa varten tarvittavat piirustukset laadittiin valmiiksi. Suunnitelmien lähtökohtana oli saada laajennuksen rakenteista nopeasti pystytettävät, jotta palokunnan toiminta ei häiriytyisi pitkäksi aikaa. Myös ilmanvaihtoa tarkasteltiin laajennuksen osalta, koska toimiva ilmanvaihto on osa tervettä nykyaikaista paloasemaa. Työ päätettiin toteuttaa tietomallintamalla käyttäen Revit-ohjelmistoa, opinnäytetyöntekijän ohjelmaosaamisen vuoksi ja visualisointimahdollisuuksien takia. Olemassa olevassa tilassa kulkee paljon tekniikkaa seinän mukaisesti (Kuva 1. Tilanne keväällä 2021, varustehuolto) ja niihin kohdistuvat muutokset mallinnetaan tarvittavalla tarkkuudella, sekä myös uudet mahdolliset talotekniikkareitit.

1.2 Tilaaja

Opinnäytetyön tilaajana toimii Villähteen Vapaa Palokunta ry., joka on sopimuspalokunta Päijät-Hämeen Pelastuslaitoksen alaisuudessa. VVPK:lla on hälytyksiä vuosittain noin 25 - 50, ja he ovat suoraan hälytyskeskuksen hälytettävissä. Toimintaan kuuluu myös mm. valistusta, opetusta ja talkootöitä. Hälytysosaston henkilöstöä (18–65 vuotias henkilö ja sammutustyökurssin käynyt) palokunnalla on ollut vaihtelevasti vuosien saatossa, tällä hetkellä (03/2021) hälytysosaston jäseniä on 19.

VVPK aloitti toimintansa kylällä 1952 ja toiminta heidän uudella paloasemallaan Palotie 8:ssa alkoi 1959. Kyseisissä – nykyaikaan nähden pienissä – tiloissa toiminta jatkui vuoteen 2013 asti. Muutto Teollisuustie 4. vuokratiloihin tapahtui 10.10.2013.

Tilat on suunniteltu teolliselle tuotannolle, mutta soveltuvat hyvin palokuntamaiseen käyttöön, suurine hallitiloineen ja ovineen. Hallin päädyssä on myös toimistotilat, joissa mm. koulutetaan, sekä tehdään henkilöhuoltoa ja toimistotöitä.

Muutettua uusiin tiloihin on havaittu monenlaista puutetta toiminnassa ja kiinteistössä, ja väliaikaisratkaisuja on kertynyt monia. Suurimpina ongelmina – joihin nyt haetaan ratkaisua – ovat kalustonhuolto, tilojen puhtaus, sekä kaluston ja varusteiden säilytys. Tilojen puhtauteen haetaan ratkaisua mm. helposti puhdistettavilla pintamateriaaleilla. Kalustonhuollolle ei ole määritelty kunnollista aluetta, vaan kaluston huoltaminen tapahtuu koko 430 m² hallin alalla. Kaluston ja varusteiden säilytyksen suurimpana ongelmana on sammutusvarusteiden (hälytys- että nuoriso-osaston) säilytyksen heikkous. Tavoitteena on saada myös toimiva kuntosali laajennukseen, sekä korvata hallin olemassa oleva WC-tila uudella. Palokunnan ajoneuvokalusto on muuttunut huomattavasti viime vuosien aikana ja niiden säilytystä tarkasteltiin myös pohjapiirustusten avulla.



Kuva 1. Tilanne keväällä 2021, varustehuolto (Ridanpää 2021)

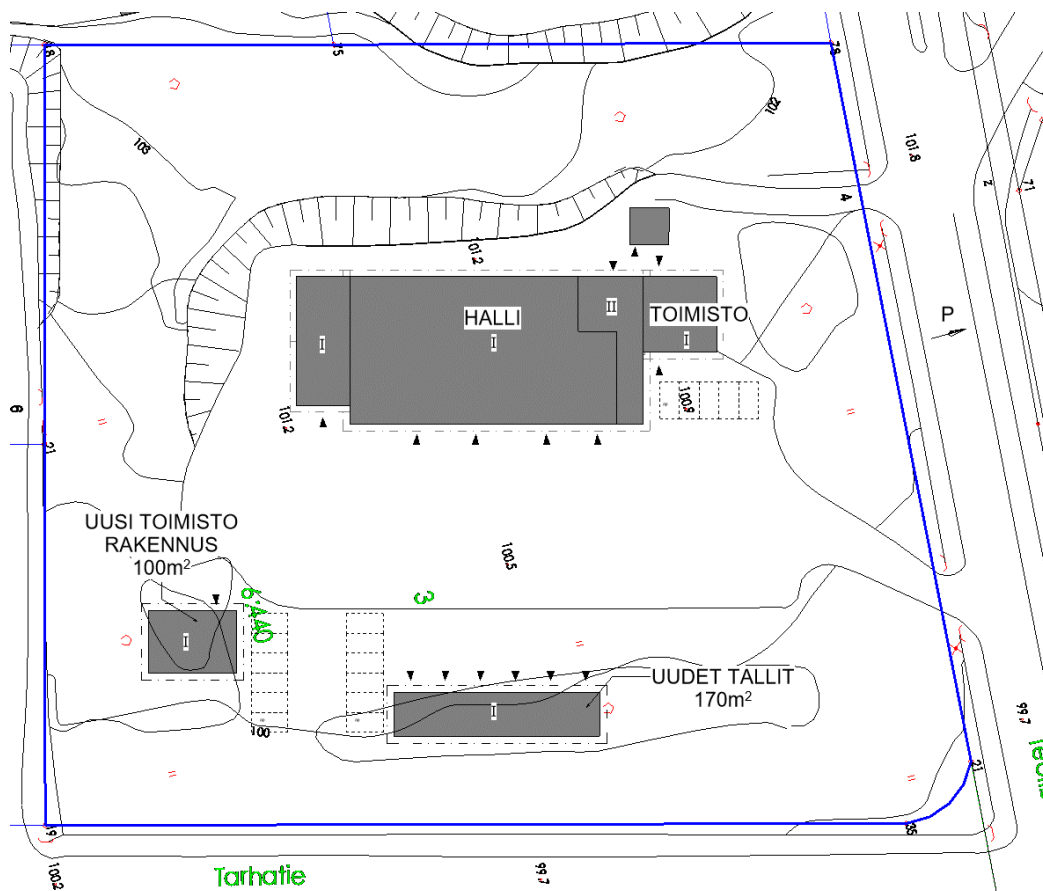
1.3 Lyhenteet

CLT	=	cross-laminated timber
IV	=	ilmanvaihto
jm	=	juoksumetri
PELA	=	Pelastuslaitos
PHPELA	=	Päijät-Hämeen Pelastuslaitos
RST	=	ruostumaton teräs
SPEK	=	Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö
VPK	=	Vapaapalokunta
VVPK	=	Villähteen Vapaapalokunta

2 LÄHTÖTIEDOT

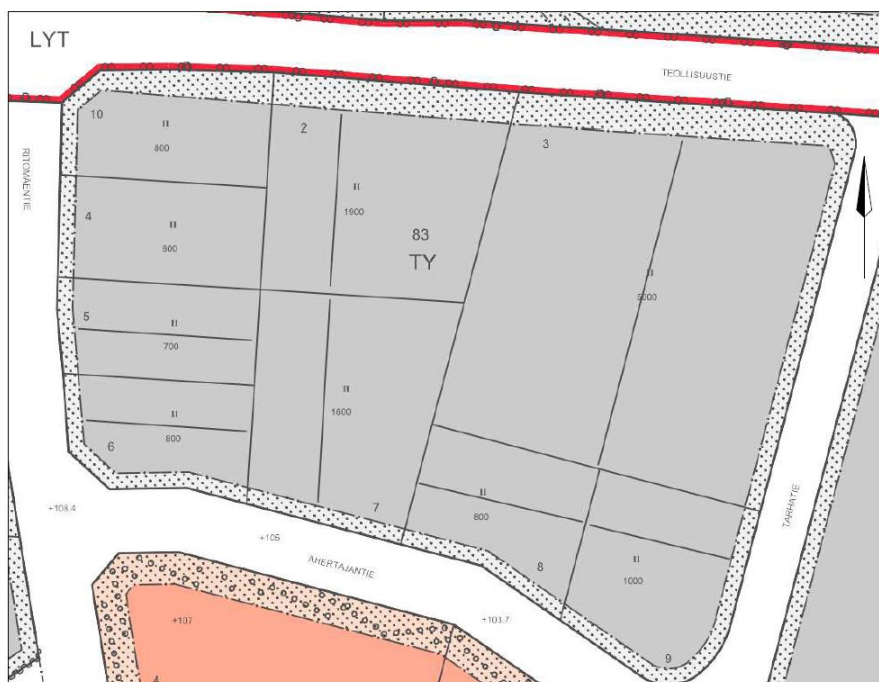
2.1 Tontti

Tontti sijaitsee Lahden Nastolassa Villähteellä. Tontti lienee alun perin ollut kaksi tonttia (tontti numerot 1 ja 3), mutta joskus yhdistetty yhdeksi suuremmaksi kokonaisuudeksi.



Kuva 2. Tontinkäyttöluonnos (Ridanpää 2021)

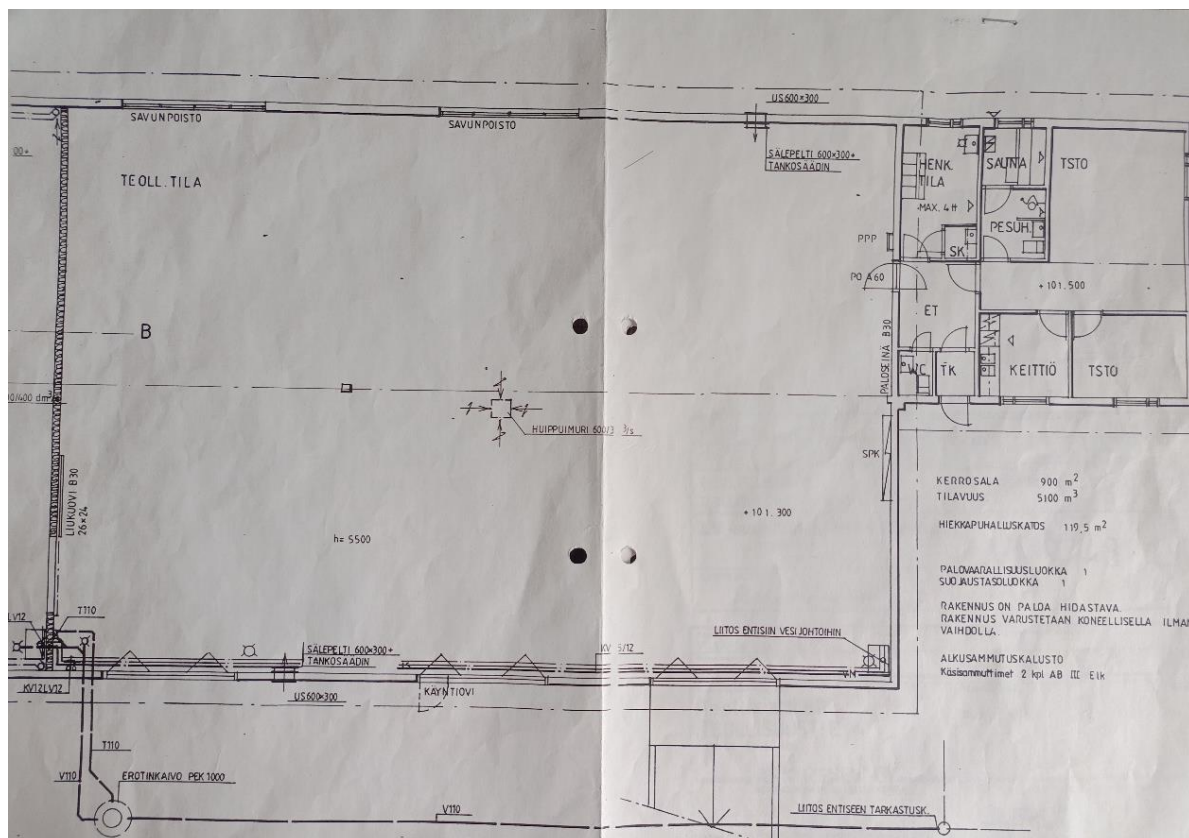
Teollisuustontille ominaisesti, tontin pinta-alasta on jätetty paljon rakentamatta, jotta mm. suuret yhdistelmäajoneuvot pääsevät kääntymään pihassa ja tavaraa voidaan säilyttää ulkona. Rakennus on alkuaan suunniteltu yhdelle toimijalle, sillä rakennuksen sisälle on rakennettu uusi väliseinä jakamaan tilaa ja vain toisessa päädyssä rakennusta on toimisto. Nykyisellään käyttäjiä on tiloissa kaksi, jonka takia toisen toimistomaisen rakennuksen, esimerkiksi noin 100 m², rakentaminen alueelle voisi olla hyvä ajatus. Tällä hetkellä hiekkapuhallusyrityksellä on pihalla siirrettävä konttiratkaisu toimistona. Tontille voisi myös rakentaa talleja, sillä niille on nykyaikana kysyntää ja tontti mahdollistaa sen (Kuva 2). Käyttämällä noin 270 m² uusiin rakennuksiin jäisi rakennusoikeutta silti jäljelle 3 560, 0 m², joka on noin 70 % rakennusoikeudesta. Tontin kokonaispinta-ala on 12 480, 0 m². Tontti on lähes tasainen lukuun ottamatta sen lounaisnurkassa olevaa jyrkkää rinnettä. Tontilla on rakennusoikeutta 5 000, 0 m² ja sille saa rakentaa kaksikerroksisen rakennuksen (liite 2).



Kuva 3. Ote kaavakartasta (Lahden Kaupunki 2021)

2.2 Olemassa oleva rakennus

Teollisuusrakennusta käyttää kaksi toimijaa. Eteläpäädyssä on hiekkapuhallus- ja maalaustoimintaa, ja pohjoispäädyssä - toimisto-osa mukaan luettuna - Villähteen VPK. Suurin osa rakennuksen muutoksista kohdistuu rakennuksen sisälle, mutta pieniä julkisivumuutoksia tulee mm. vesikattovarusteisiin ja oviin. Tilaajan toimittama vanha paperinen asemapiirustus ei ole ajantasainen ja se on erittäin suppea. Asemapiirustus tehtiin täysin uusiksi Lahden rakennusvalvonnasta saadun DWG:n päälle.



Kuva 4. Toimitettu pohjapiirustus (Ridanpää 2021)

Ainoat vanhat piirustukset, jotka tilaaja toimitti, oli 1989 vuoden asemapiirustus ja 1997 pohjapiirustus – molemmat paperisena. Näissä piirustuksissa ei ollut mittoja lähes ollenkaan, mikä tarkoitti kattavien inventointimittausten tekoa. Hyvistä piirustuksista saa tärkeää tietoa rakennuksesta. Tämän työn tapauksessa vanhoista julkisivupiirroksista olisi ollut apua esim. materiaalien, korkojen, ikkunoiden ja ovien sijaintien selvittämisessä.

Suunniteltavaan alueeseen kuuluu palokunnan käytössä oleva halli ja osa toimistosta. Toimiston muutokset ovat pieniä – lähinnä ovien siirtoa tilojen järjeistämistä varten – ja niitä ei tässä opinnäytetyössä juurikaan käsitellä. Muutosalueen sisällä on myös koko rakennusta palveleva sähköpääkeskus, sekä vesikaton suurta teräsharjapalkkia kannattelevat teräspilarit. Ennen palokunnan muuttoa tiloihin, teräspilareissa oli kiinni noin viiden tonnin nostimet, jotka poistettiin paloauton vaatiman korkeuden takia.

2.3 Puhdas paloasema -malli

Suunnittelua ohjasi suuresti Puhdas paloasema -malli. Tämä on ajatus- ja toimintamalli palokunnille, millä yritetään vähentää kontaktia syöpää altistaville yhdisteille. Mallin hankkeen tarkoituksena on siis terveempi palomies (Pelastustieto 2014). Puhdas paloasema -malli sai alkunsa Ruotsista Skellefteåsta, jossa havahduttiin syöpään sairastuneiden palomiesten määriin. Skellefteån tutkimusten pohjalta on alettu tutkimaan asiaa tarkemmin muuallakin Pohjoismaissa. Suomessa tutkimuksia tekee VTT ja Työterveyslaitos, minkä pohjalta pelastuslaitokset tekevät omat ohjeensa.

Palopaikalta poistumisen aikana ja jälkeen alkaa kalustohuolto, varustehuolto ja henkilökohtainen huolto. Kalusto- ja varustehuollossa huolletaan palopaikalla käytetty kalusto ja välineistö. Näiden huoltojen sisältöön voi palotilanteesta riippuen kuulua mm. paineilmalaitteisto, sammutusasut, väliasut, palosaappaat, hanskoja, moottoriruiskut, letkut ja suihkuputket. Kontaktiin joutunut sammutusvarustus sijoitetaan palopaikalla muovisäkkeihin tai vastaavaan tiiviiseen pussiin ja kuljetetaan paloasemalle. Paloasemalla pussi sijoitetaan astiaan, esim. jäteastiaan, odottamaan pesuaan. Palosaappaat puhdistetaan ja tarvittaessa rasvataan. Moottoriruisku tulisi puhdistaa vähintään irtoliasta vedellä. Kun näiden toimenpiteiden suorittamiselle ei ole määritelty selkeitä paikkoja, vallitsee epäjärjestys.

”Puhdas paloasemalla eri toimintoihin tarkoitettut tilat jaetaan likaisiin, puolipuhdaisiin ja puhtaisiin tiloihin. Paloaseman sisätilat ja kulkureitit suunnitellaan siten, ettei paloaseman henkilöstön tarvitse poiketa puhtaista tiloista likaisiin tai toisin päin tehdessään tehtävän jälkeistä huoltoa tehtävältä paloasemalle saavuttuaan. Paloaseman likaisia tiloja ovat mm.: pesuhalli, sammutusasukujen huoltotilat ja kemikaalivarasto. Likaisissa tiloissa saa liikkua tehtävien jälkeen pesemättömissä sammutusvarusteissa. Puolipuhdaita tiloja ovat mm.: ajoneuvojen kalustohalli, paineilma- ja kalustohuoltotilat sekä varusvarastot. Puolipuhdaita tiloissa saa liikkua puhtaissa sammutusvarusteissa. Puhtaita tiloja ovat mm.: miehistö-, toimisto-, koulutus-, keittiö-, urheilu- ja saunatilat. Puhtaissa tiloissa ei saa liikkua edes puhtaissa sammutusvarusteissa, eikä millään hälytystehtävissä likaantuneilla vaatteilla. Niissä saa liikkua joko siviilivaatteissa tai puhtaissa asemapalvelusvaatteissa.” (Kangasalan Vpk)

3 RAKENNUSSUUNNITTELU

3.1 Arkkitehtuuri

3.1.1 Luonnokset

3.1.1.1 Alustavat luonnokset – L1

Inventointimallin valmistuttua, alettiin hahmottelemaan uusille tiloille sijainteja pinta-aloineen. Toivottuja tiloja olivat: noin 20 henkilön pukeutumistila hälytysosastolle, noin kymmenen henkilön pukeutumistilat nuoriso-osastolle ja varaa kasvulle, varuste- ja kalustonhuolto, WC:n uusiminen, kuntosali ja koulutustilat nuoriso-osastolle.

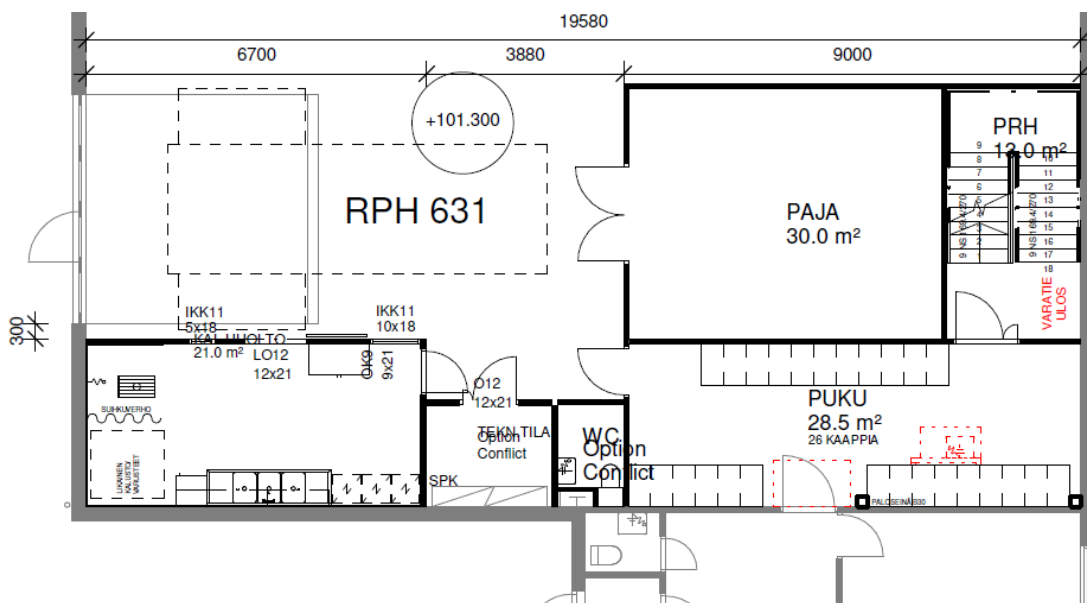
Hälytysosaston pukeutumistilat, kalusto- ja varustehuoltotilat vaikuttavat hälytystoimintaan suuresti, joten ne päädyttiin sijoittamaan maantasokerrokseen. Näihin tiloihin käynti pitää olla keskeisesti kalustohallista ja samalla tasolla, jotta toiminta hälytystilanteessa on sujuvaa. Varustehuoltotiloille otollinen paikka löydettiin hallin koillisnurkasta, sillä siellä sijaitisi valmiiksi vesiputkistoja, joista voidaan ottaa vesivedot pyykkikoneille ja altaille. Se on myös lähellä sammutusauton sijoituspaikkaa, joka vähentää ylimääräistä liikennettä varustehuolto hetkillä. Koillisnurkassa lähellä hallinovea sijaitisi myös olemassa oleva lattiakaivo, joka vähentää uusien lattiakaivojen tekokustannuksia varustehuoltotilassa.

Yläkertaan sijoitettiin hälytystoiminnan kannalta sekundääriset tilat, kuten kuntosali, koulutustila ja nuoriso-osaston pukeutuminen. Tällöin sekundääristen tilojen toiminta häiritsee vähemmän primääritilojen toimintaa ja hälytystoiminta on sujuvampaa.

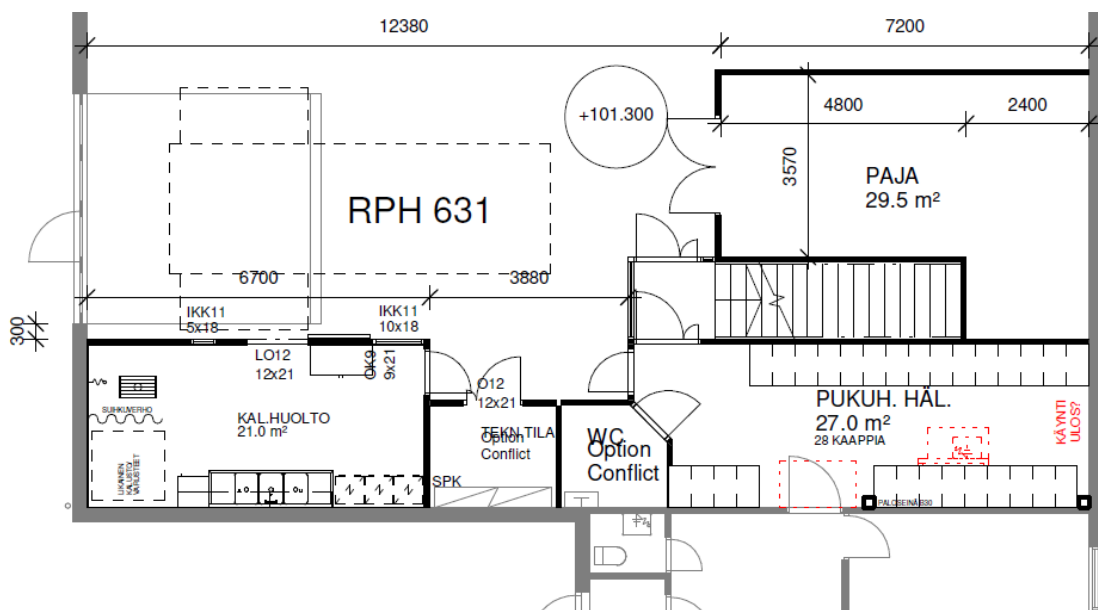
Portaiden sijoittelussa jouduttiin tarkastelemaan monia eri vaihtoehtoja, koska se puolestaan määritteli suuresti yläkerran tilaratkaisuja. Tämän takia yläkerran tilaratkaisuja tarkasteltiin tarkemmin vasta yleisluonnosvaiheessa. Lukuisista luonnoksista valittiin lopulta kaksi toisistaan eroavaa vaihtoehtoa, suoraporras ja U-porras, joista tehtiin tarkemmat suunnitelmat portaiden ja ajoneuvon sijoittelun kannalta.

3.1.1.2 Yleisluonnokset – L2

Yleisluonnoksia oli alussa kaksi erilaista, joissa poistumistiet, tilojen sijoittelu ylhäällä, palo-osastoinnit ja yleisulkonäkö vaihteli. U-mallinen porras ulkoseinällä (Kuva 5), sekä hallin puolelta lähtevä suoraporras (Kuva 6).



Kuva 6. Luonnos V3 1krs (Ridanpää 2021)



Kuva 5. Luonnos V4 1krs (Ridanpää 2021)

Näistä vaihtoehtoista tehtiin tarkemmat yleisluonnokset, jotka esitettiin tilaajalle. Esittelyn jälkeen annettiin viikko mietintäaika VVPK:n väestölle. Sen jälkeen järjestettiin äänestys siitä, että kumpaa vaihtoehtoa lähdetään työstämään. Äänestyksen voitti suoraportainen vaihtoehto (luonnos V4) äänin 10–6. Vaihtoehtona suoraporras koettiin näyttävämmäksi, selkeämmäksi, käytännöllisemmäksi ja tilojen käytettävyys tuntui paremmalle. Myös poistumistie toiseen palo-osastoon oli lyhyempi, pisimmäksi poistumistieksi tuli lopulta noin 30, 5 m. Suoraporras on myös parempi yleisötapahtumien kannalta, jolloin kulkua ei tarvitse olla hälytysosaston tilojen lävitse. Yleisötapahtumat rajoittuvat

usein kalustohallin puolelle, mutta tällä järjestelyllä tilaisuudet voisivat myös koskea yläkertaan. Savunpoistoa varten lisättiin yläkertaan ulko-ovi. Tämä mitoitettiin samalla poistumistieksi ja lisättiin suoraporras maantasolle asti. Poistumisteitä tuli laajennuksen palo-osastoon kolme; yksi kalustohalliin, yksi toimisto-osaan ja yksi kakkoskerroksen porrashuoneesta suoraan ulos.

3.1.1.2.1 Ensimmäinen kerros

Ensimmäiseen kerrokseen sijoitettiin hälytystoiminnan kannalta tärkeitä tiloja eli hälytysosaston pukeutuminen, varuste- ja kalustonhuolto. Hälytysosaston pukeutumistilan yhteyteen sijoitettiin myös uusi WC-tila. Hallin yleiskorkeuden ollessa noin 5,5 m, valikoitiin kerroskorkeuksiksi alas 3,0 m ja ylös 2,5 m. Alas valittiin korkeampi tila, koska alhaalla on enemmän talotekniikkaa tarvitsevia tiloja. Tällöin talotekniikkaa saadaan sijoitettua välipohjan alle ja tarvittaessa pystytään lisäämään alakatto peittämään sitä. Kantavien rakenteiden materiaaliksi valittiin CLT sen ominaisuuksien ja ulkonäön takia. Tämä aiheutti liimapuupalkkien ja -pilarien tarpeen muutamisiin kohtiin.

Alakerran tilojen siistittävyys takia haluttiin helposti puhdistettava lattiamateriaali. Materiaaliksi valikoitui epoksi-/polyuretaanilattia sen märkätila ominaisuuksien takia, helpon siistittävyys, luistamattoman pinnan, kestävyys ja ulkonäön takia (Mapei Oy 2013). Nostamalla epoksinnoite seinälle ja limittämällä seinän levytys sen kanssa, saadaan myös toimiva vedeneristys tilaan.

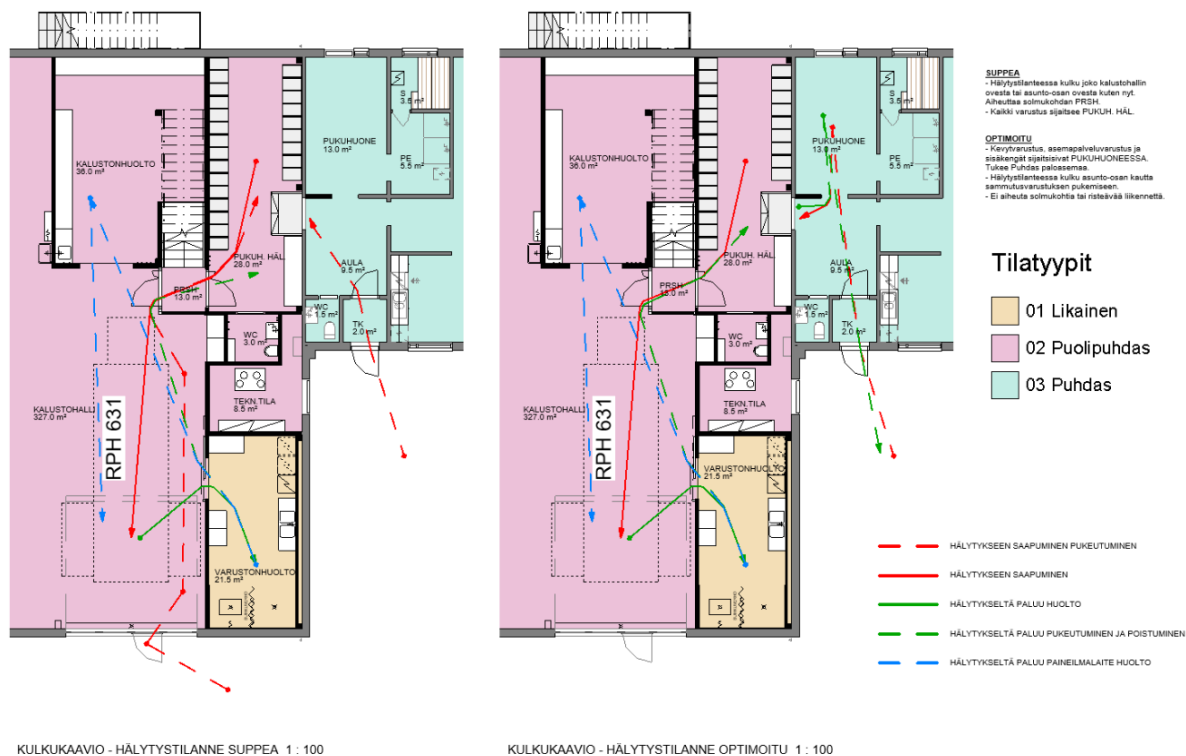
Huoltovälineistön ja kaluston sijainti on aiheuttanut epäselvyyksiä henkilöstölle jo kauan ja tähän tarvittiin ratkaisu. Ratkaisuna päädyttiin värikoodaamaan tiloja, jotta niiden käyttötarkoitukset on helpompi erottaa toisistaan. Tiloihin suunniteltiin myös hyvät ja selkeät varastointi mahdollisuudet välineille. Tämä auttaa myös uuden henkilöstön sopeutumista palokuntaan, koska eri tilojen merkitystä on helpompi selittää heille. Värikoodaus päätettiin toteuttaa eri väristen ovien muodossa. Ovien eri värit piristävät myös tilan tehdasmaista tunnelmaa. Porrashuoneesta tehtiin ilmalukko ajatellen tilojen puhtausluokkia. Tällöin porrashuone voidaan tarpeen vaatiessa myös yli- tai alipaineistaa ajatellen ilmanepäpuhtauksia ja ympäröivien tilojen puhtausluokkia.

3.1.1.2.2 Toinen kerros

Toiseen kerrokseen sijoitettiin nuoriso-osaston pukeutuminen, nuoriso-osaston koulutustilat ja kuntosalit, koska nämä eivät ole hälytystoiminnan kannalta tärkeitä tiloja. Kuntosalissa tapahtuva toiminta – maastavetoineen ja painojen tippumisten kera – aiheuttaa rasitusta välipohjalle, ja tämä otettiin huomioon rakenteita ja rakennetyyppejä suunniteltaessa. Nuorison pukeutumistila on eroteltu muista tiloista, jotta mahdolliset epäpuhtaudet viereisiin tiloihin saadaan pidettyä kurissa mahdollisimman helposti ja jotta tilojen hallinta on kulunvalvonnan kannalta helpompaa. Talotekniikan reitit välipohjan lävitse toisen kerroksen laajennukseen toteutetaan koteloin ja hormein. Lisäksi tehtiin alustava IV-kanavien mitoitus ja hormin tilavarauksmääritys. Tätä hormia voidaan tarpeen vaatiessa suurentaa, jos esim. IV-suunnittelija päätyy suurempaan runkokanaviin. Tämä mahdollinen hormin suurentaminen siirtää yläkerrassa olevaa vesipistettä ja pienentää alakerran WC:tä.

3.1.1.2.3 Kulkukaavio hälytystilanteessa

Kulkukaavioita tehtiin kaksi: optimoitu, jossa toimintatapoja muutetaan ja suppeampi, jossa toiminta säilyy lähes entisellään laajennuksen puitteissa. Optimoidun vaihtoehdon käyttöönottoa suositellaan, vaikkakin hälytystoiminnan aikainen kulku on selkeää molemmissa. Suppeassa ratkaisussa pahimmaksi risteyskohdaksi tulee porrashuoneen kohta. Tämä kohta selkeytyy huomattavasti, jos käyttäjät ottavat tavaksi saapua hälytyksiin asunnonpuoleisesta ovesta, jolloin vastakkainen liikenne pois-tuisi.



Kuva 7. Kulkukaavio hälytystilanteessa (Ridanpää 2021)

Optimoidussa ratkaisussa otettiin huomioon enemmän toimintatapojen muutosta. Pesuhuoneen yhteydessä olevaan pukuhuoneeseen sijoitetaan henkilöstön kevyempi varustus eli väliasiat ja asemapalveluvarustus. Tällöin pääasiallinen kulku tapahtuisi pukuhuoneen kautta hälytysosaston pukutiilaan, jossa sijaitsee itse sammutusvarustus. Tämä ratkaisu tukisi myös Puhdas paloasema -mallia enemmän, sillä kevyt varustus ja asemapalveluvarustus olisivat puhtaalla puolella puolipuhdastaan sijaan. Tässä tapauksessa olisi myös suositeltavaa hankkia kaikille käyttäjille sisäkengät pukuhuoneeseen ja turvakengät ulkokäyttöön hälytysosaston pukuhuoneeseen. Tämä tarkoittaisi sitä, että paloaseman tiloista tulisi pääsääntöisesti sisäkenkätiloja, kuten esim. joissain kouluissa on tapana. Tämä muutos vähentää lian ja pölyn määrää lattialla sekä kosteusrasitusta.

3.1.2 Pääpiirustukset

3.1.2.1 Pinta-alalaskelmat

Rakennusoikeutta tontilla on 5 000, 0 m² ja tästä on nyt käytettynä 1 062, 5 m² mukaan lukien kylmä umpinainen hiekkapuhalluskatos (liite 2). Uutta rakennusala tulee toisesta kerroksesta 105, 0 m². Pinta-ala laajennuksen jälkeen tulee olemaan 1 167, 5 m², jolloin rakennusoikeutta jää 3 832, 5 m². Rakennusoikeudesta on käytetty laajennuksen jälkeen alle 25 %. Toimisto-osa käyttää rakennusoikeudesta 103, 0 m².

3.1.2.2 Palomääräykset

Rakennuksen käyttötarkoitus on teollisuus- ja varistorakennus ja se on varustettu koneellisella ilmanvaihdolla. Koneellinen ilmanvaihto on toteutettu huippuimureilla omissa palo-osastoissaan. Palo- luokka rakennuksella on P3, joka määräytyy rakennuksen käyttötavan ja kerrosmäärän mukaan. Vanhoina palo-osastoina on teollisuushallin ja toimisto-osan välillä B30-luokan paloseinä, sekä B30-osastointi on myös jakavana seinänä käyttäjien välillä. Kantavien rakenteiden osalta P3-luokan teollisuus- ja varistorakennuksella ei ole vaatimuksia (Ympäristöministeriö 2020).

Laajennuksen jälkeen rakennuksen paloluokka säilyy P3 luokan rakennuksena, kerroksen lisäyksestä huolimatta. Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta määrittelee P3 luokan tuotanto- ja varastotiloille, palovaarallisuusluokka 1 seuraavaa:

TAULUKKO 1. Rakennusta koskevat palomääräykset (Ympäristöministeriö 2020)

Kerrosluku	1 ²⁾
2) Pääosin 1-kerroksisessa rakennuksessa toisen kerroksen tasolle saa sijoittaa osastoituna enintään 200 m ² ja osastoimattomana enintään 50 m ² oleellisesti rakennuksen toimintaan liittyviä tiloja.	
Kerroskorkeus	14 m
Kerrosala	Ei rajoitusta
Suurin sallittu henkilömäärä tai paikkaluku (Kerrosluku 1)	Ei rajoitusta
Palo-osastoinnin enimmäisala	2000m ²
Osastovien rakennusosien luokkavaatimukset:	
Kerrokset yleensä	EI 30
Pinta-ala osastointi	EI-M 90, A1
Sisäpuolisten pintojen luokkavaatimukset	
Palovaarallisuusluokka 1 yleensä (seinät, katot ja lattiat)	D-s2, d2
Teknisen huollon tilat (seinät, katot ja lattiat)	B-s1, d0
Uloskäytävät ja palosulut (seinät, katot ja lattiat)	B-s1, d0

Kantavien rakennusosien luokkavaatimus	Ei vaatimuksia
Kulkureitin enimmäispituus lähimpään uloskäytävään	45 m
Uloskäytävien vähimmäislukumäärä	2
Uloskäytävän vähimmäisleveys ja korkeus	1200x2100

Tuotanto- ja varastorakennukseen saa sijoittaa toiseen kerrokseen tiloja osastoituna 50–200 m² ja rakennusta tulkitaan silti edelleen yksikerroksisena. Toteutettavan laajennuksen pinta-ala toisessa kerroksessa on noin 100 m². Koska laajennusta ollaan tekemässä kerroksen lisäämisen muodossa, tulee huomiota kiinnittää myös poistumistien pituudessa.

Pinta-alaosastointi ei kohteessa täyty, koska rakennuksen ala ei ylitä 2 000 m², mutta osastointi eri vuokralaisten välille toteutetaan käyttötarkoituksen mukaisesti.

CLT kattaa yleisen pintavaatimuksen kohteessa, koska sen paloluokka on D-s2, d0. Pintoja tullaan kuitenkin suojaamaan muutamissa tiloissa tilojen käyttötarkoituksista riippuen. (TAULUKKO 1)

3.1.3 Työpiirustukset

Inventointeja tehdessä havaittiin muutamia puutteita ja niiden korjaukset lisättiin myös työpiirustuksiin. Muutokset koskevat lähinnä tiivistyksiä, vesikattoa ja yläpohjan ullakkoa. Palo-osastointien tiivistykset havaittiin puutteellisiksi ja ne tulee tarkastaa, sekä puutteet korjata laajennustöiden yhteydessä. Mm. ullakon palokatkon oli tehty noin 800x600 mm:n kokoinen reikä, joka tulee paikata ja pääsy toiseen ullakon osastoon varmistettava esim. osastoidulla luukulla palo-osastojen välille. Puutteita saattaa löytyä myös eri käyttäjien välillä olevassa paloseinässä ja nämä pitää paikata. Yläpohjassa kulku havaittiin hankalaksi, sillä minkäänlaista huoltosiltarakennetta ei sinne ole tehty. Tämän lisääminen ei ole kustannusten kannalta suuri meno ja se helpoittasi tulevaisuudessa mm. IV-huoltotöitä suuresti. Myös kattosiltojen ja kattotikkaiden lisääminen vesikatolle on edessä, jos ilmanvaihdon määrä lisääntyy tavoitellusti.

”Katolla sijaitseville savupiipuille, ilmanvaihtolaitteille sekä muille säännöllistä käyntiä edellyttävälle rakennusosille ja laitteille on oltava turvallinen ja helppokulkuinen katkeamaton kulkutie. Yli 1:8 kaltevalla katolla on käytettävä kattosiltaa, lapetikasta, kattoporrasta, askeltasoja tai jalkatukia.”

(Ympäristöministeriö 2020)

Olemassa oleva ilmanvaihdon poistolaitteisto näytti katselmuksessa huoltamattomalle. Yläpohjassa havaittiin myös kuolleita puluja 3–4 kappaletta ja lintujen pesiä. Tästä syystä on lisättävä pieneläinverkot räystäälle.



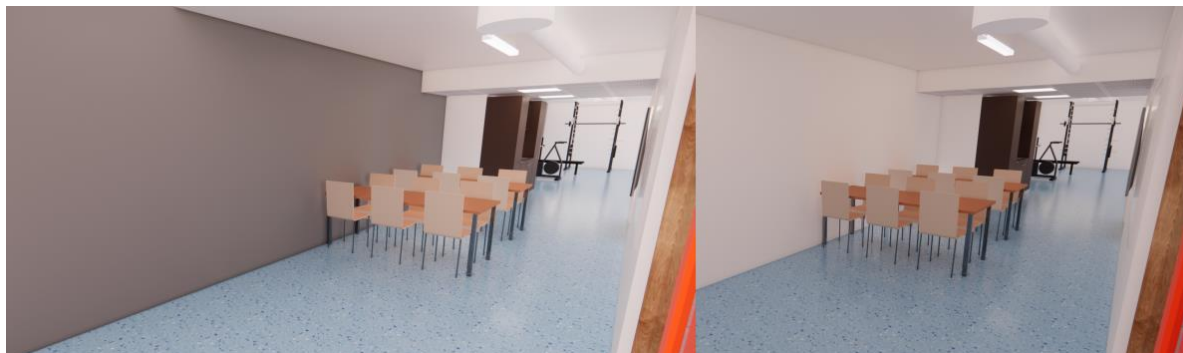
Kuva 8. Lintujen pesiä yläpohjassa (Ridanpää 2021)

Alapohjan rakenteesta ei ole tarkkaa tietoa, mutta pintalaattaa määritettiin uusittavaksi koko hallin alalta 40 mm paksuuden verran, jotta saadaan uuden käyttötarkoituksen mukaiset kaadot tehtyä. Pintalaatan poiston tarvetta tarkennetaan, kun rakennesuunnittelija saadaan mukaan hankkeeseen ja vanhat rakenteet selvitettyä esim. porauksin. Myös roilousten tarpeen määrä alapohjalaattaan vaikuttaa pintalaatan uusimisten laajuuteen. Pintalaatan uusimisen laajuus tulee todennäköisemmin olemaan esim. ajoneuvojen sijoitusten, uuden WC:n, varustehuollon, sekä uusien seinien kohdalla uuden tasoituksen vuoksi. Muualla voidaan laatan pinta esimerkiksi hiekkapuhaltaa epoksin kiinnittävyyden vuoksi tai vain tehdä pinnoille huollot. Näin saadaan kustannuksia laskettua.

3.1.4 Tilakaaviot

Suunniteltavista uusista tiloista tehtiin tilakaaviot. Toimistopuolen muutoksista ei tehty tilakaavioita, koska muutokset ovat vähäisiä. Tarvittaessa esim. pukuhuonetilasta tai WC:stä tehdään lisäys kaavioidiin. Pukuhuonetilan muutokset voidaan tarvita esim. toimintatapamuutosten takia ja WC:stä viemäröinti liittymisten seurauksena, joka aiheuttanee lattioiden uusimista.

Yläkerran uusien tilojen (Kuva 9) käytävämäisyys asetti rajoitteita tilajärjestelyille, mutta varaamalla kulkuväylää hallin puoleiselle seinälle selvittiin suuremmista ongelmista. Tätä vapaata lattiatilaa voidaan kuitenkin hyödyntää ajoittaisessa käytössä esim. ensiapukoulutuksessa. Uusien tilojen seinäpinnat ovat pääsääntöisesti joko, lakattua CLT:tä, lakattua vaneria tai maalattua levyseinää. Harmaata seinää määritettiin yläkerran koulutustilaan ja kuntosaliin, sillä ilman väriä tila näytti pelkistetylle.



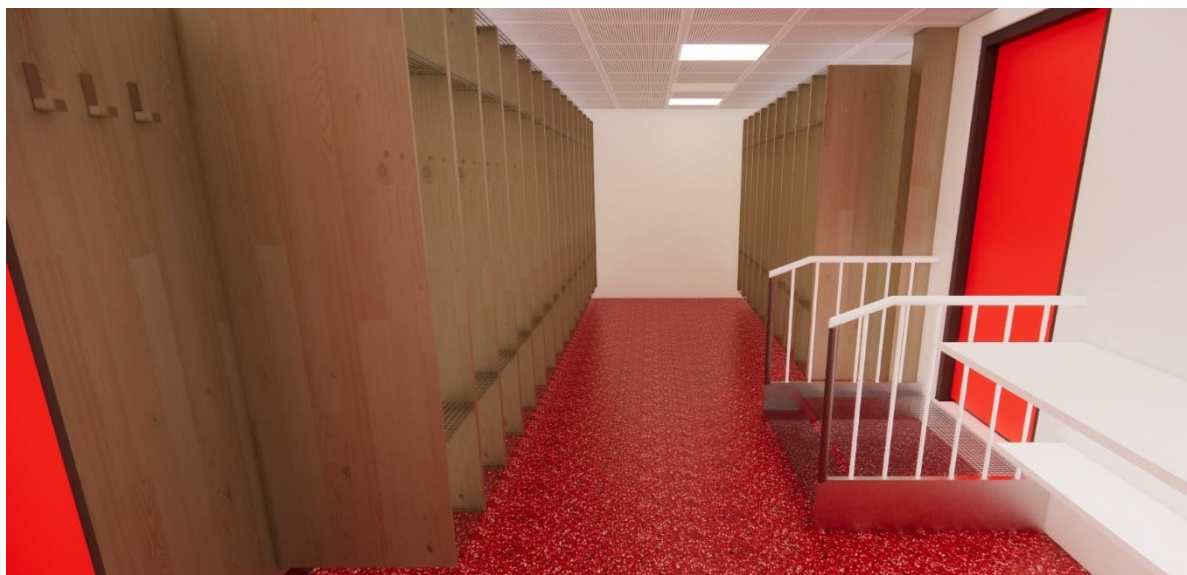
Kuva 9. Yläkerran tilat harmaalla seinällä ja valkoisella (Ridanpää 2021)

Varustehuoltotilaan (Kuva 10) valittiin värikoodiksi keltainen eli oven pinta ja lattia ovat keltaisia. Kontrastiksi lisättiin seinäpintoihin tumman harmaata. Keltaisessa lattiassa näkyy myös lika paremmin, jolloin siivousaikaväli tulee olemaan tilassa lyhyempi – tätä tavoiteltiin kyseisessä tilassa. Tämä on kuitenkin laajennuksen ainoa tila, jonka puhtausluokka on määritelty likaiseksi, joten kaikki terveydelle haitallinen epäpuhtaus mikä tilaan kulkeutuu, olisi hyvä saada poistettu mahdollisimman pian.



Kuva 10. Varustehuolto (Ridanpää 2021)

Hälytysosaston pukutilat (Kuva 11) ovat myös todella käytävämäiset, mutta tilaa saatiin kuitenkin jäämään hyvin hyllyjen väliin pukeutumista varten, noin 1 800 mm. Tila värikoodattiin punaiseksi oven ja lattian avulla. Vanhan kuormalavasta rakennetun askelman tilalle, suunniteltiin uusi porraskäytävä teräsritilällisenä ja teräsrunkoisena. Pääosin tilan seinäpintoiksi jätettiin lakattu CLT-pinta.



Kuva 11. Hälytysosaston pukeutumistila (Ridanpää 2021)

Hallin puolelle (Kuva 12) pyrittiin laajennuksen osilta saamaan näkyviin vain lakattua puupintaa ja se pääosin onnistuikin, lukuun ottamatta pientä pätkää tasoitettua ja maalattua harkkoseinää. CLT:n ja lakatun vanerin yhteneväisyydessä joudutaan hyvin mahdollisesti työmaa-aikana tarkastelemaan muutamia mallipaloja, jotta päästään hyvään yhteneväiseen lopputulokseen. Hallin puolella seinien alaosaan asennetaan korkea (noin 150–200 mm) RST- tai muovipeitelista. Tämä tehdään, jotta tärkeinen U-kevytorsio (liite 3) saadaan peitettyksi ja että seinän alaosa olisi suojattuna paremmin vedeltä ja kolhuilta. Tämä lista toimii myös apuna teknisille asennuksille. Ovien listoissa ja puitteissa on toimiston puolella käytetty ruskeaa maalia ja samaa päätettiin hyödyntää laajennuksessa ikkunoiden ja ovien puitteissa yhteneväisyyden takia.



Kuva 12. Kalustohalli (Ridanpää 2021)

3.1.4.1 Mittatilauskalusteet

Sammutusvarusteille suunniteltiin kaapit varusteiden mittojen mukaan. Sammutusmiehen vakiovarustus koostuu sammutusasusta, väliasusta, saappaista, kypäristä ja hanskoista (Kuva 13). Kaapin määräävinä dimensioina käytettiin sammutusasun mittoja housujen ja saappaiden ollessa latingissa eli käyttövalmiina hälytystehtävää varten (Kuva 14).



Kuva 14. Sammutusmiehen sammutusasun (Ridanpää 2021)

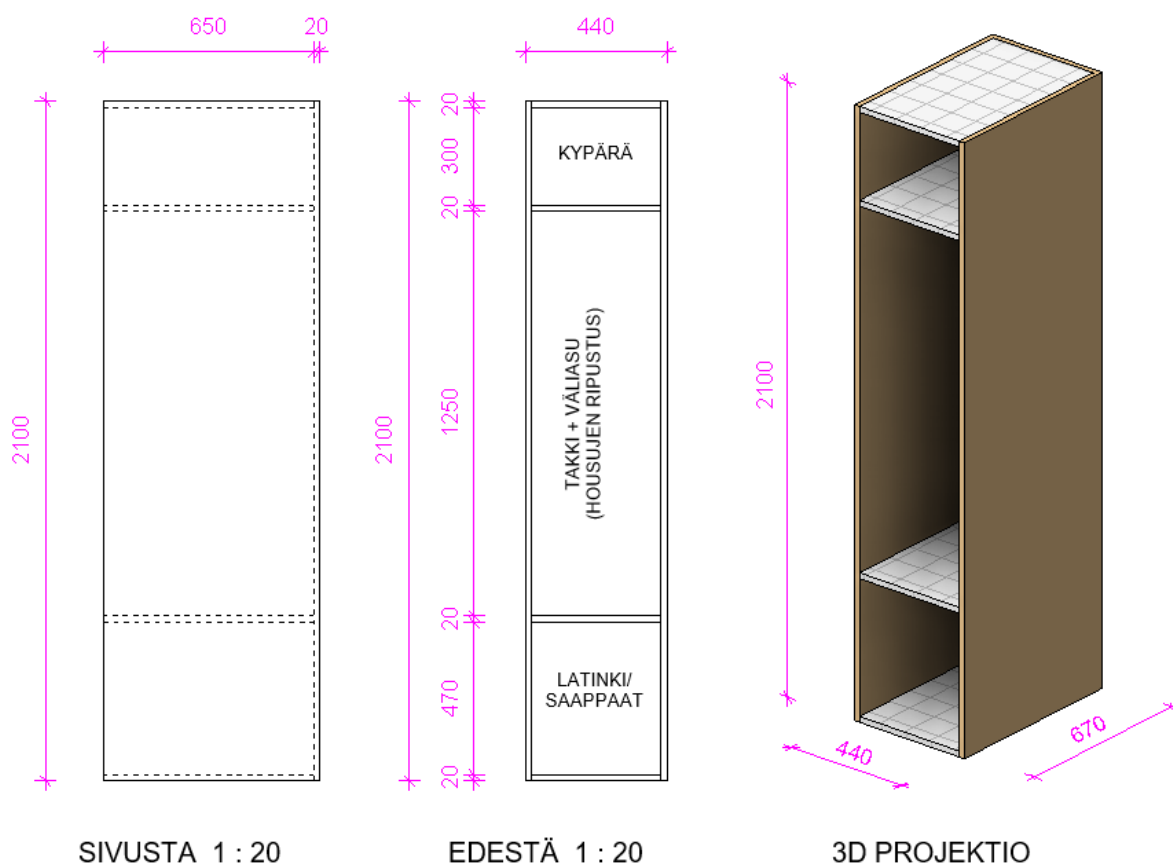


Kuva 13. Housut ja saappaat latingissa (Ridanpää 2021)

TAULUKKO 2. Sammutusvarustuksen mittoja (Ridanpää 2021)

NIMI	LEVEYS (mm)	KORKEUS (mm)	SYVYYS (mm)
Sammutuskypärä	290	250	350
Sammutustakki	540	830	70
Sammutushousut	520	1 230	70
Sammutus-saapaspari	300	370	340
"Latinki"	520	370	380

Kaappien halutaan olevan irti lattiasta siivoamisen helpottamiseksi ja samalla kestävän siedettävän määrän painoa, esimerkiksi hetkellisesti aikuisen miehen painoa. Tästä johtuen kaapin alapuolelle tullaan mahdollisesti tarvitsemaan teräsrunko kannattelemaan painoa ja samalla rungon jäykistykseksi. Kaapin sivut suunniteltiin noin 20 mm paksusta vanerista. Kaapin tasot ovat noin 20 mm paksua teräsritilää, jotta varusteet pääsevät tuulettumaan mahdollisimman hyvin ja varusteissa oleva mahdollinen irtolika tippuisi alas lattialle. Kaapin vaneripinnat lakataan, jotta pöly ja varusteiden kankaat eivät tartu niihin, ja että pintojen pyyhkiminen on helpompaa. Kaappien haluttiin olevan myös muokattavissa jokaisen oman tahdon mukaan. Tämä toive täyttyi, koska korkeutta tuli tarvittua enemmän, jolloin jokainen voi lisätä kaappiin lisätason halutessaan. Myös leveyttä on takin säilytys kohdalla reilusti, joka mahdollistaa muunkin vaatetuksen ripustamisen kaappiin.



Kuva 15. Lopullinen varustekaappi mittoineen (Ridanpää 2021)

3.2 Rakenteet

3.2.1 Kantavat rakenteet

Tilojen rakenteille tehtiin alustavat suunnitelmat ja mitoitukset. Lopullisen mitoituksen tekee rakennesuunnittelutehtävään valittu pätevä rakennesuunnittelija.

Tilojen sijaintien varmistuttua voitiin kantavia rakenteita suunnitella tarkemmin ja määrittää päätökset niille. Vaihtoehtoja kantaville rakenteille oli alussa neljä: betonielementit, kevytsoraharkot valuineen, teräsrunko ja CLT. Betonielementit suljettiin vaihtoehtoista pois nopeasti sillä ne ovat turhan järeät laajennuksen käyttötarkoitusta ajatellen, rakenteissa ei alun perin ole paljoa betonia (alapohjalaattaa ja perustuksia lukuun ottamatta), muokkauksmahdollisuudet ovat heikot ja myöhemmin itse kiinnitettävän välineistön asentaminen seinään on turhan vaativaa. Kevytsoraharkot suljettiin

pois saman tyyllisillä ajatuksilla; betonivalujen takia muokkausmahdollisuudet ovat heikot, kalusteiden kiinnitysmahdollisuudet ovat heikot ja pystytys liian hidasta. Tavoitteena rakennuksessa on kuitenkin säilyttää tehdasmaisuus, koska jos palokunta poistuu tiloista joskus, niin kaikki tilat saadaan takaisin avaraan käyttöön helpohkosti. Tilaa ja kanssa keskusteltua pudotimme teräsrungon vaihtoehtona pois, sillä CLT-seinät antavat paremmat mahdollisuudet seinään kiinnitettävälle kalustolle ilman lisätoimenpiteitä. Tehtaalla esivalmistettu teräsrunko on nopea pystyttää, mutta ne tulisi mahdollisesti suojata esim. kipsilevyllä runkotöiden jälkeen, joka hidastaa rakennustöitä rungon osalta.

Koska laajennuksen tärkein ohjaava tekijä on terveys, niin materiaalivaihtoehtona CLT sopii siihen loistavasti. CLT-rungon pystyttäminen on nopeaa ja helppoa, koska sen esivalmistusaste on korkea sekä sen rakenteelliset ominaisuudet ovat erinomaiset (Stora Enso 2013). Koska olemassa olevaa talotekniikkaa joudutaan siirtämään alaspäin tilojen edestä välipohjan alle, niin esivalmiiden rei'itysten saaminen seiiniin jo tehtaalta auttaa paljon asennusten teossa. CLT:n ollessa materiaalina myös erittäin hienon näköistä, päätettiin sitä hyödyntää jättämällä mahdollisimman paljon sen pinnasta näkyville. Tämä aiheutti liitosten suunnitteluun pientä hankaluutta, mutta niistä selvittiin soveltamalla Stora Ensolta löytyneitä detaljiesimerkkejä (Stora Enso 2013).

Liimapuurakenteet päätettiin mitoittaa toimistotilojen mukaisesti 2 kN/m kuormalla (liite 6). Stora Enson sivuilta löytyvän esitteen sisäisen taulukon avulla, kantavan seinän paksuudeksi valikoitui 100 mm kauttaaltaan (Kuva 16. Stora Enson CLT-seinäesitteen taulukko). Opinnäytetyön aikana Calculatis -ohjelmassa oleva seinänmitoitustyökalu ei toiminut, joten seinää ei voitu mitoittaa sen avulla. Tämän takia seinälle otettiin myös tilavarausta tarvittavaa enemmän. Kantavaa 100 mm paksuista CLT-seinää tuli noin 30 jm, mutta 80 mm seinä voisi riittää. CLT-laatan paksuudeksi 2 kN/m ja omapainonkuormalla riitti 140 mm. Hormin kohdalla päätettiin välipohjalaatat kannattaa eri päin, koska näin saatiin hormistosta helposti muokattava.

Palkkeja ja pilareita jouduttiin suunnittelemaan mm. toimistonpuoleiselle seinälle, jotta laatat saadaan kannatettua toisesta päästä. Pilari ja palkki jouduttiin myös lisäämään portaan viereen laattojen kannatuksen takia. Kaikki laajennuksen liimapuupalkit mitoitetiin samankokoisiksi käyttäen pisintä jänneväliä. Alustava mitoitus toteutettiin käyttäen Stora Enson Calculatis -ohjelmaa. Aluksi toteutettiin palkkien mitoitus. Mallista kaivettiin pisimmän palkin tiedot, syötettiin sen dimensiot laskenta -ohjelmaan ja annettiin kuormat. Tämän jälkeen kokeiltiin erinäisiä sopivia korkeuksia ja syvyyksiä palkille ja katsottiin miten kuormitukselle käy. Sopivaksi palkiksi valikoitui 190x360 palkki. Tämän jälkeen Calculatis -ohjelmalla tarkistettiin 190x190 liimapuupilarin kuormitusaste ja todettiin sen olevan riittävä.

Permanent load (g_k)	Snow load (s_k)	Span CLT panel (single span)								
		3.00 m	3.50 m	4.00 m	4.50 m	5.00 m	5.50 m	6.00 m	6.50 m	7.00 m
1.00	1.00	80 L3s	90 L3s	90 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s	160 L5s	180 L5s
	2.00			100 L3s					180 L5s	200 L5s
	2.80						140 L5s			
	3.50	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s			160 L5s	180 L5s	200 L5s
	4.00							180 L5s	200 L5s	
	5.00	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s		160 L5s	200 L5s	220 L7s-2	240 L7s-2
1.50	1.00		90 L3s		120 L3s	140 L5s		160 L5s	180 L5s	200 L5s
	2.00			100 L3s	120 L3s			160 L5s	180 L5s	200 L5s
	2.80	90 L3s						160 L5s-2		
	3.50				140 L5s	160 L5s		160 L5s-2	200 L5s	
	4.00							180 L5s		220 L7s-2
	5.00	100 L3s			160 L5s-2	160 L5s-2	200 L5s	220 L7s-2		240 L7s-2
2.00	1.00		100 L3s	120 L3s	140 L5s	140 L5s	160 L5s	180 L5s	200 L5s	
	2.00									220 L7s-2
	2.80	90 L3s					160 L5s			
	3.50			120 L3s				180 L5s		220 L7s-2
	4.00				140 L5s	160 L5s			220 L7s-2	
	5.00	100 L3s					180 L5s	200 L5s		240 L7s-2
2.50	1.00		100 L3s				160 L5s			
	2.00	90 L3s		120 L3s	140 L5s			200 L5s		240 L7s-2
	2.80						180 L5s			
	3.50			120 L3s					220 L7s-2	
	4.00	100 L3s			140 L5s	160 L5s		220 L7s-2		240 L7s-2
	5.00	120 L3s					180 L5s	200 L5s		240 L7s-2
3.00	1.00	90 L3s		120 L3s	140 L5s		160 L5s	180 L5s	200 L5s	220 L7s-2
	2.00									
	2.80									
	3.50	120 L3s		140 L3s			160 L5s		220 L7s-2	240 L7s-2
	4.00						180 L5s			
	5.00							220 L7s-2		240 L7s-2

Single-span beam: deformation

Ultimate limit state:
Flexural stress design
Shear stress design

$$k_{\text{mod}} = 0.9$$

Serviceability:

Initial deflection
 $w_{\text{inst}} < L/300$
Net final deflection
 $w_{\text{net fin}} < L/250$

$$k_{\text{def}} = 0.8$$

* The CLT self-weight is already taken into account in the table with $\rho = 500 \text{ kg/m}^3$.

Service class 1, imposed load
Snow load ($\psi_0 = 0.5$; $\psi_1 = 0.2$; $\psi_2 = 0.0$)

In accordance with ETA-14/0349 (03.06.2019)
EN 1995-1-1 (2014)
EN 1995-1-1: 2015 NA Austria

R0	Fire resistance: HFA 2011 $\beta_{0,h} = 0,65 \text{ mm/min}$ $\beta_{1,h} = 1,30 \text{ mm/min}$
R30	
R60	
R90	

Kuva 16. Stora Enson CLT-seinäesitteen taulukko (Stora Enso 2013)

3.2.2 Detaljit

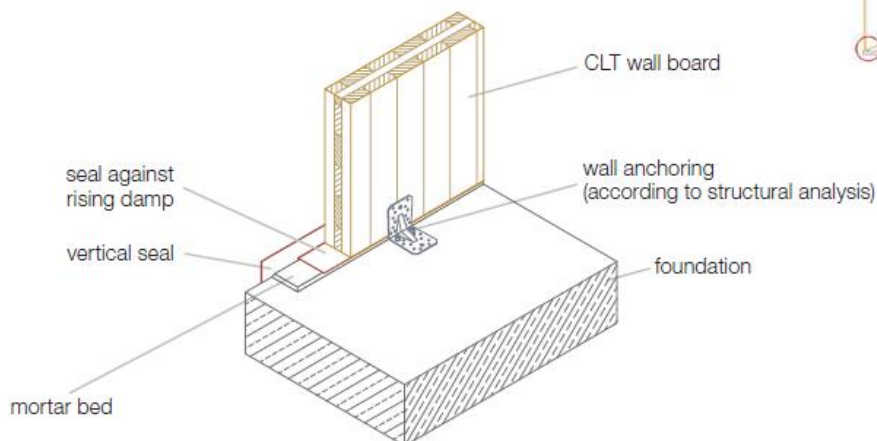
Koska CLT:n puupinta haluttiin pitää näkyvässä, oli tavoitteena tehdä liitoksista mahdollisimman huomaamattomia. Seinän kiinnittämisessä olemassa olevaan betonilaattaan, päädyttiin Stora Ensolta löytyneen ratkaisun soveltamiseen (Kuva 17. Stora Enson detaljiesimerkki). Kulmaterästen sijaan asennetaan alajuoksuksi esirei'itetty teräksinen U-kevytorsi (liite 3). Tekemällä näin voimme nostaa epoksimassan suoraan U-kevytorren pystyseinämaa pitkin ylös ja saavuttaa yhtenäinen vesieristys lattian kanssa ja tällöin myös lattialistan tarve nostojen kohdalla poistuu (Kuva 18. CLT alapään liitos). CLT-seinän päälle tuleva verhous limitetään nostetun epoksin kanssa, jolloin lattialinjasta saadaan siisti.

Välipohjalaatan yhdistämisessä kantavaan seinään päädyttiin ylhäältä porattaviin ruuveihin. Tämä liitos jää piiloon, kun kevyt väliseinä asennetaan liitoksen päälle. Kalustohallin puolella kevyen väliseinän levytys viedään CLT-laatan etupinnan ohi peittämään se. Kevyen väliseinän ja CLT-seinän liitokseen voidaan asentaa esim. sähkökouru tai muu talotekniikan järjestelmä, jolloin CLT:n ja vaneerin liitos ei näy.

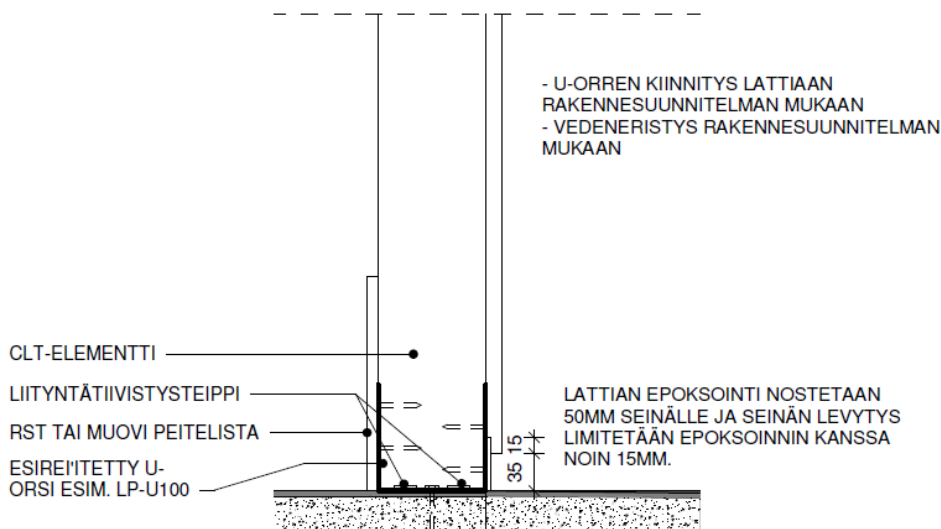
CLT-laattojen liitokset toisiinsa limitetään kantavien seinien kohdalla, jolloin alapuolelta katsottuna laattojen liitykset jäävät piiloon. Yläpuolelle lisättiin askeläänieristys ja tuplakipsilevy kauttaaltaan suojaamaan CLT-laattaa. Lisäksi kuntosalissa laitetaan lattian päälle kuminen noin 15 mm paksu kuntosalimatto. Tällöin esim. kuntosalitoiminnassa tapahtuvat painojen tiputtamiset eivät tuhoa väli-pohjaa, vaan iskujen vastaanottajat ovat ensin kuntosalimatto, pintamateriaali, kipsilevyt ja 30 mm askeläänieristys. Myös kaikki laattojen liitykset jäävät piiloon tällä ratkaisulla.

1 Base and wall anchoring

1.1 Base with mortar bed



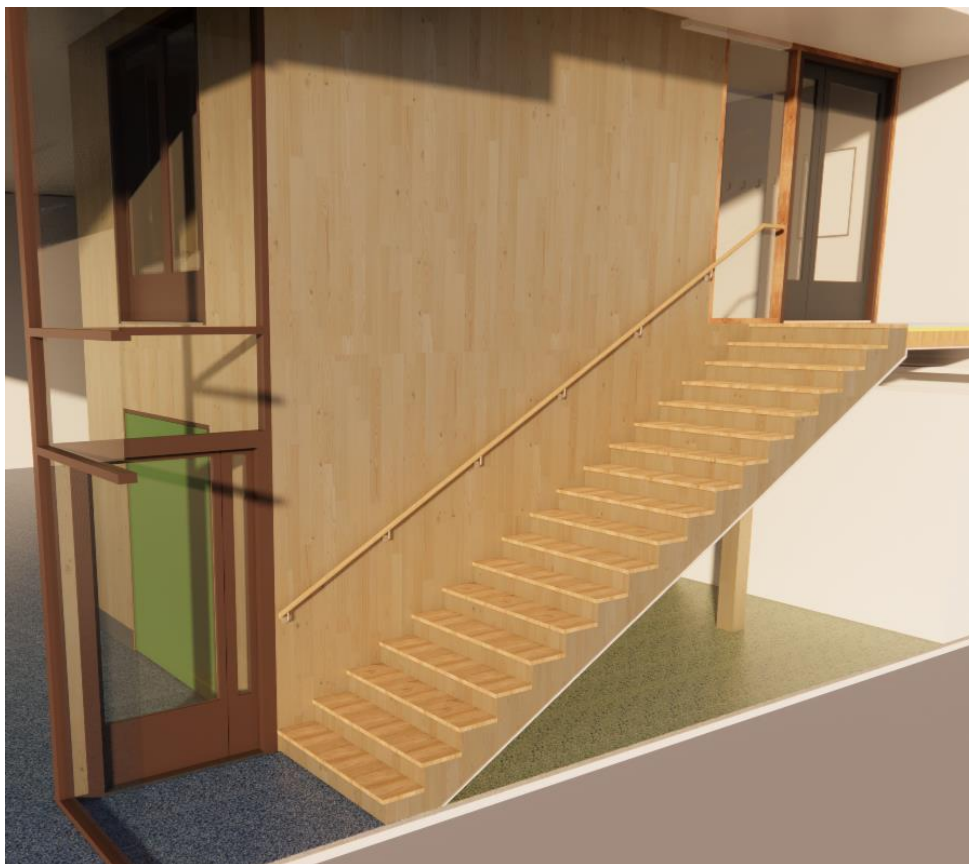
Kuva 17. Stora Enson detaljiesimerkki (Stora Enso 2013)



CLT ALAPÄÄN LIITOS - DETALJI 1 : 5

Kuva 18. CLT alapään liitos (Ridanpää 2021)

3.2.3 Porras



Kuva 19. CLT-porras renderöinti (Ridanpää 2021)

Myös porras tulee CLT valmisteisena. Porras kiinnitetään alapäästä betonilaattaan ja yläpäästä CLT-laattaan. Portaan pintaan asennetaan 30 mm tammiaskelmat, jotka on helpompi vaihtaa kulumisen seurauksena, kuin alla oleva CLT-elementti. Etureuna pidetään lakattuna CLT:nä. Suoranportaan ohjeelliset mitat (Rakennustieto Oy 2019) kyseiseen tilaan olisi nousun osalta enintään 180 mm ja etenemä vähintään 270 mm. Koska portaita käytetään toistaiseksi palokuntatoiminnassa myös osana kuntotestiä, niin haluttiin etenemän olevan kuitenkin enemmän. Etenemäksi tuli 300 mm, jolloin optimi nousu olisi $2n+e$ kaavan mukaisesti $(630 \text{ mm} - 300 \text{ mm}) / 2 = 165 \text{ mm}$. Portaan lopullisiksi mittoiksi tuli 18 nousua, jolloin nousu on 169, 4 mm ja etenemä 300 mm. Poistumistiimitoituksen mukaan uloskäytävän leveyden tulisi olla $>1\ 200 \text{ mm}$. Tämä koettiin liian vähäiseksi kuntotestiä ajatellen, jolloin portaan leveydeksi valikoitui 1 500 mm. Tammiset käsijohteet suunniteltiin molemmille puolille porrasta – seinään kiinnitettävänä – 900 mm korkeudelle ohjeistuksen mukaan (liite 3).

3.3 Talotekniikka

3.3.1 Ilmanvaihto

Tiloihin tehtiin alustava ilmanvaihdon suunnittelu ja mitoitus. Lopullisen ilmanvaihdon suunnittelun ja mitoituksen tekee tehtävään valittu pätevä LVI-suunnittelija.

Tilojen terveellisyden ja Puhdas paloasema -mallin edistämiseksi, tiloihin suunniteltiin koneellinen ilmanvaihto poistamaan paloasemalla olevia ilman epäpuhtauksia. Esimerkiksi palopaikalta poistuttaessa paloasemalle tuodaan mukana kemiallisia epäpuhtauksia, joilla on havaittu olevan terveyden kannalta epäterveellisiä ominaisuuksia.

“Tulipalokohteen ilmassa esiintyy kaasumaisia ja hiukkasmaisia epäpuhtauksia. Mitä kauemmin tulipalosta on kulunut, sitä todennäköisemmin ilmassa esiintyvät epäpuhtaudet ovat hiukkasmaisia. Palamisessa syntyy pienhiukkasia, jotka leijuvat ilmassa kauan ja altistavat pitkään. Kun palosta on kulunut vuorokausia, hiukkasmaisia ja nestemäisiä epäpuhtauksia löytyy todennäköisemmin vahinkokohteen pinnoilta, rakenteista ja irtaimistosta kuin ilmasta. Kohteen saneeraus, palontutkinta ja vahinkotarkastus nostavat kuitenkin hiukkasmaiset epäpuhtaudet uudelleen ilmaan.” (Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy 2010)

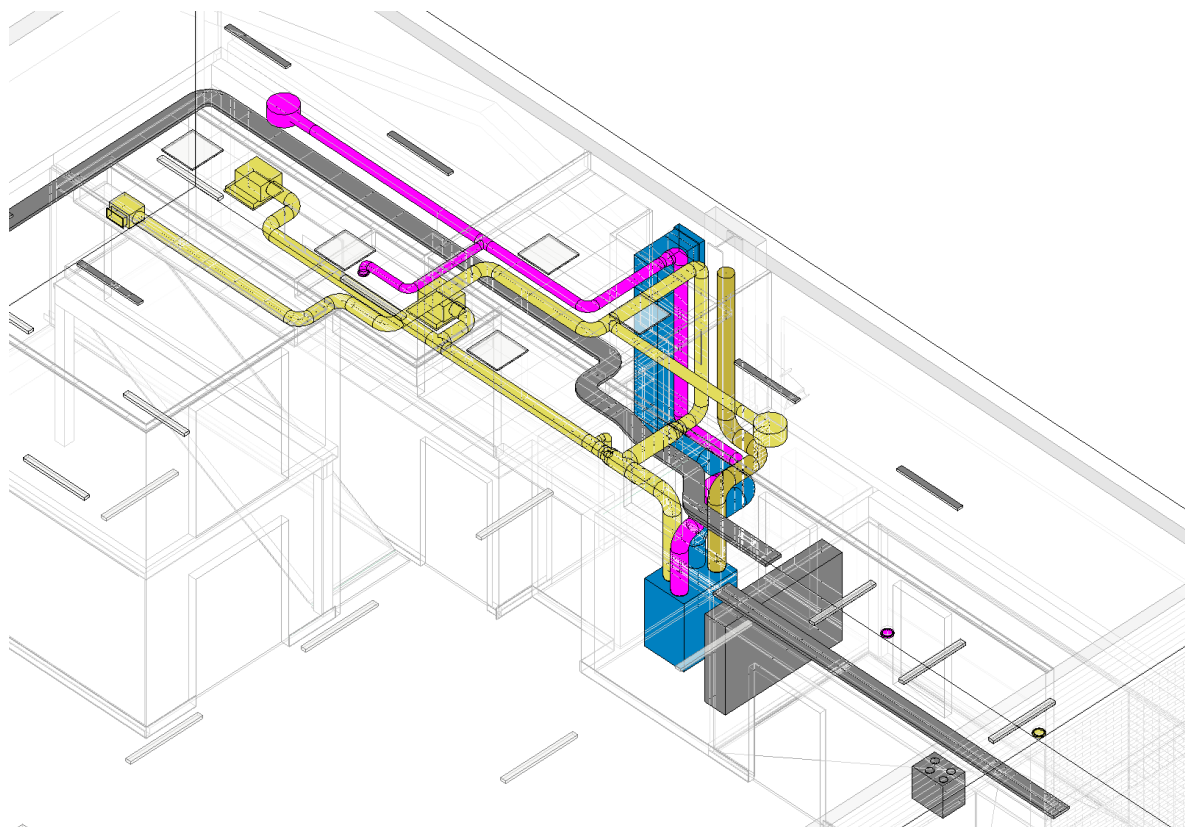
Rakennukseen tehtiin alustava ilmanvaihtomitoitus ja mahdollisia talotekniikan suurempia reitityksiäkin tarkasteltiin (IV-kanavia ja sähköhylyjä). Alustava ilmanvaihtomitoitus tehtiin käyttäen opasta nimeltä *Opas ilmanvaihdon mitoitukseen muissa kuin asuinrakennuksissa* (The Finnish Association of HVAC Societies FINVAC ry 2021). Nopeasti huomattiin, että oppaan käyttäminen paloasemarakennuksen ilmanvaihdon suunnitteluun tulee olemaan hankalaa, sillä paloasemaa ei ole oppaaseen eroteltu rakennuksena – oppaasta löytyy kuitenkin mm. kasarmirakennukset ja uimahallit. Ottaen huomioon, että Pelastuslain 24§ velvoittaa kuntia järjestämään pelastustoimen alueelleen (Finlex 2021), Suomessa on noin 700 sopimuspalokuntaa ja 112 ammattipalokuntaa (SPEK 2021) ja paloasemien ollessa omanlaisiaan rakennuksia (mm. kosteus ja epäpuhtaudet), luulisi tämän olevan oma listauksensa ohjeessa. Tästä syystä jouduttiin ohjeesta etsimään sopivia vastaavia tiloja paloaseman tiloihin verrattuna. Tilojen ilmanvaihto laskettiin pinta-alojen mukaan, koska henkilömäärä on tiloissa vaihteleva.

TAULUKKO 3. Ilmanvaihdon mitoitusarvot (The Finnish Association of HVAC Societies, FINVAC ry, 2021)

TILA	PINTA-ALA (m²)	MITOITUSARVO POISTO / TULO (dm³/s,m²)	TULOS POISTO / TULO (dm³/s)	LISÄTIETOJA
KALUSTON- HUOLTO	36, 0	2, 0 / 0	72, 0 / 0	Yhdistetään kalustohallin ilmanvaihtoon.
VARUSTE- HUOLTO	21, 5	3, 0 / 3, 0	60, 0 / 60, 0	Palopellit. Oma IV-kone.
PUKUH.HÄL.	28, 0	3, 0 / 0	84, 0 / 0	
WC	3, 0		20, 0 (/WC-istuin) / 0	
PORTAIKKO	13, 0	0 / 0, 5	0 / 6, 5	
PUKUH.NUO.	24, 5	3, 0 / 0	73, 5 / 0	
KOULUTUS	32, 5	0 / 1, 5	0 / 48, 0	
KUNTOSALI	27, 5	0 / 2, 0	58, 0 / 0	
YHTEENSÄ			367, 5 / 114, 5	

Jokaiselle tilalle määriteltiin myös puhtausluokka. Tilojen puhtausluokat ovat likainen, puolipuhdas ja puhdas. Ilmavirtojen tulisi olla puhtaammista tiloista kohti likaisia (puhdas > puolipuhdas > likainen). Tämä tarkoittaa koneellisen ilmanvaihdon kannalta sitä, että tavoiteltaisiin ylipainetta puhtaissa tiloissa ja alipainetta likaisissa tiloissa. Tällöin likaisissa tiloissa esiintyvät suuremmat epäpuhtauden määrät eivät leviä puhtaampiin tiloihin. Kalustonhuoltotilalle ei löytynyt sopivaa mitoitusarvoa oppaasta. Tämän takia tilaan määriteltiin sen varastomaisempien ominaisuuksien vuoksi poistoa, jolloin se voi myös olla kalustohallin kanssa samassa ilmanvaihtoalueessa.

Varustehuollon ollessa ainoa likainen tila, voisi sekin olla oma ilmanvaihtoalueensa. Tällöin vältetään myös palopeltien käytöltä täysin, koska loput laajennuksen alueesta ovat samaa palo-osastoa. Ajatusta tukee myös se, että saadaan lämmöntalteenottoa tilassa olevista laitteista helpommin (mm. kuivauskaappi ja pyykinkuivauskone) ja että sen IV-kone voisi olla suodatusominaisuuksiltaan tehokkaampi kuin muiden tilojen.



Kuva 20. Talotekniikan reitit (Ridanpää 2021)

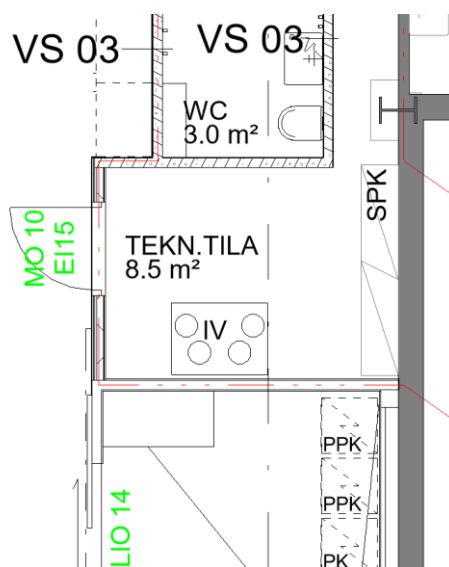
Ilmanvaihtokoneita määriteltiin vain yksi, joka kattaisi laajennuksen alueet lukuun ottamatta varustehuoltoa ja kalustonhuoltoa. Tällöin koneen mitoittaviksi arvoiksi tulisi poistoa $235,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ ja tuloa $54,5 \text{ dm}^3/\text{s}$. Mitoituksen kannalta sopivaksi koneeksi valikoitui Vallox 245 MV, jonka maksimi poistoilmavirta on $267 \text{ dm}^3/\text{s}$. Tämä ilmanvaihtokone sijoitetaan tekniseen tilaan. Varustehuollon ilmanvaihtokoneeksi riittää reilusti pienempi kone esim. Vallox 096 MC, mutta koska tilassa on paljon muitakin vaatimuksia IV-koneelle, niin jätettiin tämän tarkempi tarkastelu toteuttamatta. Koneelle tehtiin kuitenkin tilavaraus seinäkiinnitteisenä varustehuoltoon (liite 4). Varustehuollon IV-kone saattaa tulla tarvitsemaan vähintään yhden palopellin tuloilmalle ja varmaan toisen poistoilmalle. Varustehuollon IV-reittejä ei tarkasteltu sen tarkemmin. Kalustohallia palvelee jo olemassa oleva poistoilmakone, joka sijaitsee ullakolla. Tämän poistoilmakoneen kunto tulee tarkistaa urakan aikana. IV-kanaville ei suunniteltu vaimentimia, mutta tämä on pyritty ottamaan huomioon alakattokorkeudessa. Tilojen IV-päätelaitteet mitoitettiin tilojen ilmanvaihtovaatimuksien mukaan ja etsittiin sopivat valmistajat, mallit ja koot niiden perusteella. Ilmanvaihdon nousuille varattiin tekniikatilaa WC:n taakse, jossa kulkee poisto-, tulo-, raitis- ja jäteilma. Tilaa varattiin WC:n seinän ja olemassa olevan pilarin väliin 500 mm . Tällöin saadaan 400 mm kanava mahtumaan seinän ja pilarin välistä 50 mm asennusvarojen kanssa.

3.3.2 Sähkö

Tiloihin suunniteltiin alustavia sähköreittejä ja tarkasteltiin sähköpääkeskuksen siirtoa. Lopullisen sähkösuunnittelun ja mitoituksen tekee tehtävään valittu pätevä sähkösuunnittelija.

Koko rakennusta palveleva sähköpääkeskus sijaitsee muutosalueella. Koska sähköjä joudutaan muuttamaan paljon, suositellaan sähköpääkeskuksen uusimista ja uudelleen sijoittamista. Sähköjä joudutaan uusimaan, koska entiset sähköhylyt ovat 3000 mm korkeudella. Jos sähköhylyt pidettäisiin entisellä korkeudella, tulisi välipohjalaatan alapinnan korkeuden olla vanhasta lattiapinnasta 3050 mm. Tämä aiheuttaisi yläkerran korkeudeksi $5\,550\text{ mm} - 3\,050\text{ mm} - 200\text{ mm} = 2\,300\text{ mm}$, joka olisi ahdistava korkeus yläkerrassa, ottaen huomioon yläkerran tilojen käyttötarkoituksen. Tästä syystä joudutaan hyllyjä – ja muutakin tekniikkaa esim. vesiputkia – laskemaan vähintäänkin 250 mm alaspäin. Talotekniikalle välipohjan alle on varattu tilaa noin 400 mm eli alakattojen korkeus olisi pääsääntöisesti noin 2400 mm.

Jos sähköpääkeskuksen siirtämisen kustannukset ovat liian suuret, niin voidaan tekninen tila toteuttaa myös sisäkulkuisena (Kuva 21). Tällöin joudutaan ongelmiin kulunvalvonnan ja käytännöllisyyden kannalta, koska PELA:n ulkopuolisilla ei tarvitsisi olla pääsyä kalustotiloihin ja tällöin kulku olisi kalustohallin kautta.



Kuva 21. Optio 2, jossa entinen SPK sijainti säilyy (Ridanpää 2021)

4 TIETOMALLINNUS

Mallintaminen aloitettiin tekemällä mahdollisimman tarkka inventointimalli olemassa olevasta halista. Erityistä tarkkuutta käytettiin muutosalueen sisällä. Mallintamisessa pyrittiin noudattamaan YTV2012 ohjeita mahdollisimman pitkälle. Mallin valmistuttua voitiin purettavia osioita merkata purettaviksi ja aloittaa laajennuksen mallintaminen. L1 luonnokset tehtiin tilavarauksin 2D:nä ja säilytettiin mallissa sopivan vaihtoehdon löydyttyä. Näiden 2D varausten pohjalta lisättiin malliin seiniä ja muita komponentteja kuvaamaan tarkemmin tilojen käyttötarkoituksia, toimivuutta ja laajuuksia.

Yleisluonnoksia jouduttiin tekemään kaksi, jotka kattoivat eri porrasmallinnukset (luonnokset V3 ja V4). Nämä luonnokset tehtiin malliin Revit -ohjelmistossa löytyvällä design option -työkalulla. Hyväksytyn vaihtoehdon löydyttyä, hyväksyttiin ensisijainen vaihtoehto mallista, joka poistaa ylimääräiset optiot mallista. Vaihtoehtoa V4 jatkettiin pääpiirustuksiin ja työpiirustuksiin lisäämällä tarkempia rakennetyyppejä ja tilavarauksia malliin. Komponenteille annettiin Talo 2000 -koodin mukaiset arvot Revit -ohjelmistossa löytyvään keynote -kenttään.

Mallintamatta jätettiin mm. yläpohjan kattoristikot, kantava teräksinen harjapalkki, perustukset ja anturat piilossa olevin osin. Hyvin mahdollisesti myös hallin toisen pään tiloista jäi jotakin mallintamatta sillä niihin tiloihin ei ollut pääsyä. Kyseisiin tiloihin on mallinnettu vanhoissa piirustuksissa näkyvät asiat ja muistin mukaiset asiat. Näihin tiloihin ei tule kuitenkaan merkittäviä muutoksia näillä näkymin, jotenka se ei ole oleellista.

5 TULOKSET JA POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli saada palokunnalle suunnitelmat paloasemalaajennuksen osalta, joita esitellään pelastuslaitokselle ja tilojen vuokraajalle. Suunnitelmien tavoitteina oli Puhdas paloasema -mallin täytyminen paloasemalla ja tarvittavien tilojen sisältyminen suunnitelmiin. Palokunnalle saatiin kattavat suunnitelmat laajennuksen eteenpäin viemisen kannalta. Myös uusia toimintatapoja kehitettiin uusien tilojen kanssa, edistämään Puhdas Paloasema -mallia. Tilaaja oli tyytyväinen lopputulokseen ja antoi kiitosta suoritetusta työstä.

Prosessi vietiin rakennusarkkitehtuurin näkökulmasta pidemmälle kuin se työelämässä normaalisti menee, mm. alustavan ilmanvaihtomitoitus ja rakennemitoitukset jätetään yleensä alan erikoissuunnittelijoille. Näillä alustavilla mitoituksilla saadaan kuitenkin kattavampi ja hieman täsmällisempi kustannuslaskenta aikaiseksi. Tämä on tärkeää VVPK:lle kustannusten minimoimiseksi, sillä kyse on vapaaehtoisminnasta ja rahoitus on rajallinen. Jos mitoitukset ja reititykset on suunniteltu hyvin jo luonnosvaiheessa, se saattaa laskea erikoissuunnittelijoiden suunnittelutyön määrää, joka puolestaan laskee kustannusten määrää myös.

Jatkoa ajatellen paloasemista ja pelastuslaitosten tiloista voisi tehdä suunnittelua varten ohjekortit esim. SPEK, VTT ja Työterveyslaitoksen kanssa. Tällainen ohjeistus auttaisi rakennusalan suunnittelijoita tekemään nykyaikaisempia ja työterveyttä edistäviä tiloja paloasemille ja myös edistämään palokuntatoimintaa eri tavalla. Myös palokuntien jäsenet voisivat edistää jo olemassa oleviensa paloasemiensa toimintoja nykyaikaisempaan suuntaan tällaisen ohjeen avulla.

LÄHDELUETTELO

- Finlex. (2021). *finlex.fi*. Haettu 19.03.2021 osoitteesta Pelastuslaki:
<https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110379>
- Kangasalan Vpk. (ei pvm). *Kangasalanvpk.fi*. Haettu 15.10.2020 osoitteesta
<http://www.kangasalanvpk.fi/asema/puhdas-paloasema/>
- Lahden Kaupunki. (23.05.2021). Noudettu osoitteesta <https://kartta.lahti.fi/ims>
- Mapei Oy. (09 2013). *rakennustieto.fi*. Haettu 15.10.2020 osoitteesta
<https://www.rakennustieto.fi/Downloads/Tarviketieto/pdf/38438.pdf>
- Pelastustieto. (04 2014). *Pelastustieto.fi*. Haettu 15.10.2020 osoitteesta https://pelastustieto.fi/wp-content/uploads/2015/01/pt_4_2014_altistuminen.pdf
- Rakennustieto Oy. (11.06.2019). *RAKENNUSTIETO*. Haettu 19.03.2021 osoitteesta
https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%20103027?external_system=Juha&page=1
- SPEK. (2021). *www.spek.fi*. Haettu 19.03.2021 osoitteesta
<https://www.spek.fi/vaikuttaminen/palokuntatoiminta/>
- Stora Enso. (2013). *www.storaenso.com*. Haettu 19.03.2021 osoitteesta
<https://www.storaenso.com/en/products/wood-products/massive-wood-construction/clt>
- Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy. (2010). VTT TIEDOTTEITA 2531. *Kemikaalialtistumisen vähentäminen palokohteissa*. VTT.
- The Finnish Association of HVAC Societies, FINVAC ry. (2021). <https://finvac.org/>. Haettu 19.03.2021 osoitteesta https://finvac.org/wp-content/uploads/2020/06/Opas_ilmanvaihdon_mitoitukseen_muissa_kuin_asuinrakennuksissa_2017.pdf
- Ympäristöministeriö. (2020). <https://ym.fi/rakentamismaaraykset>. Haettu 15.10.2020 osoitteesta
https://ym.fi/documents/1410903/38439968/julkaistu-paloasetus-2017-66288BFB_A697_4FCB_B602_CE0316F2C37B-134002.pdf/05d6d370-2c01-bd84-110a-94e9f6b5370b/julkaistu-paloasetus-2017-66288BFB_A697_4FCB_B602_CE0316F2C37B-134002.pdf?t=1603260642204
- Ympäristöministeriö. (2020). *ym.fi*. Haettu 15.10.2020 osoitteesta Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta: <https://ym.fi/rakentamismaaraykset>

LIITE 1: L2 - YLEISLUONNOKSET

LIITE 2: PÄÄPIIRUSTUKSET

LIITE 3: TYÖPIIRUSTUKSET

LIITE 4: TILAKAAVIOT

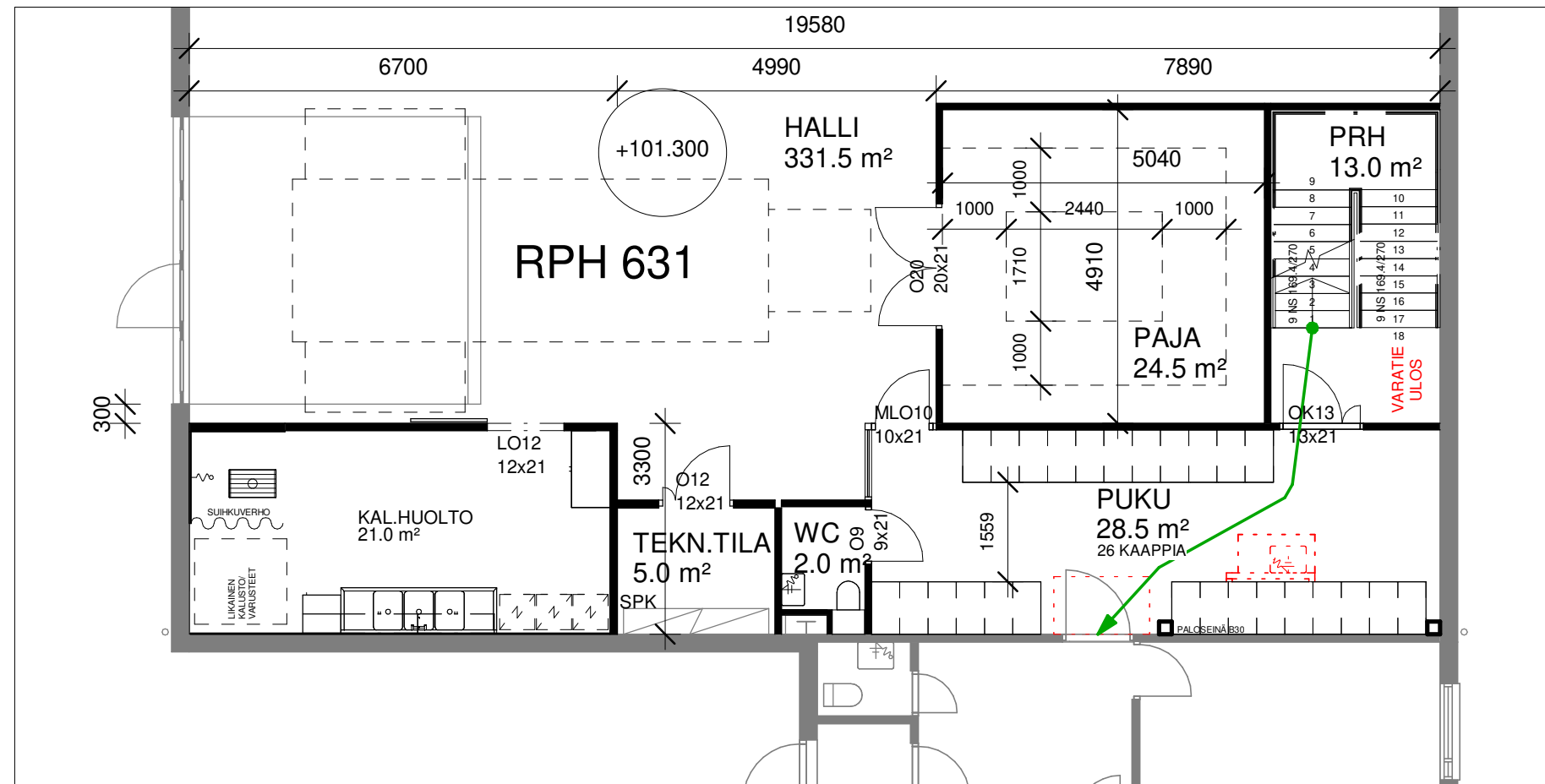
LIITE 5: MUUT KAAVIOT

LIITE 6: CLT MITOITUKSET

PISIMMÄN POISTUMISTIEN PITUUS:
 20700 + 6970 + 6370 =
34040 = 34 m

YMPÄRISTÖMINISTERIÖN ASETUS
 RAKENNUSTEN
 PALOTURVALLISUUDESTA TAULUKKO
 10 MUKAAN.

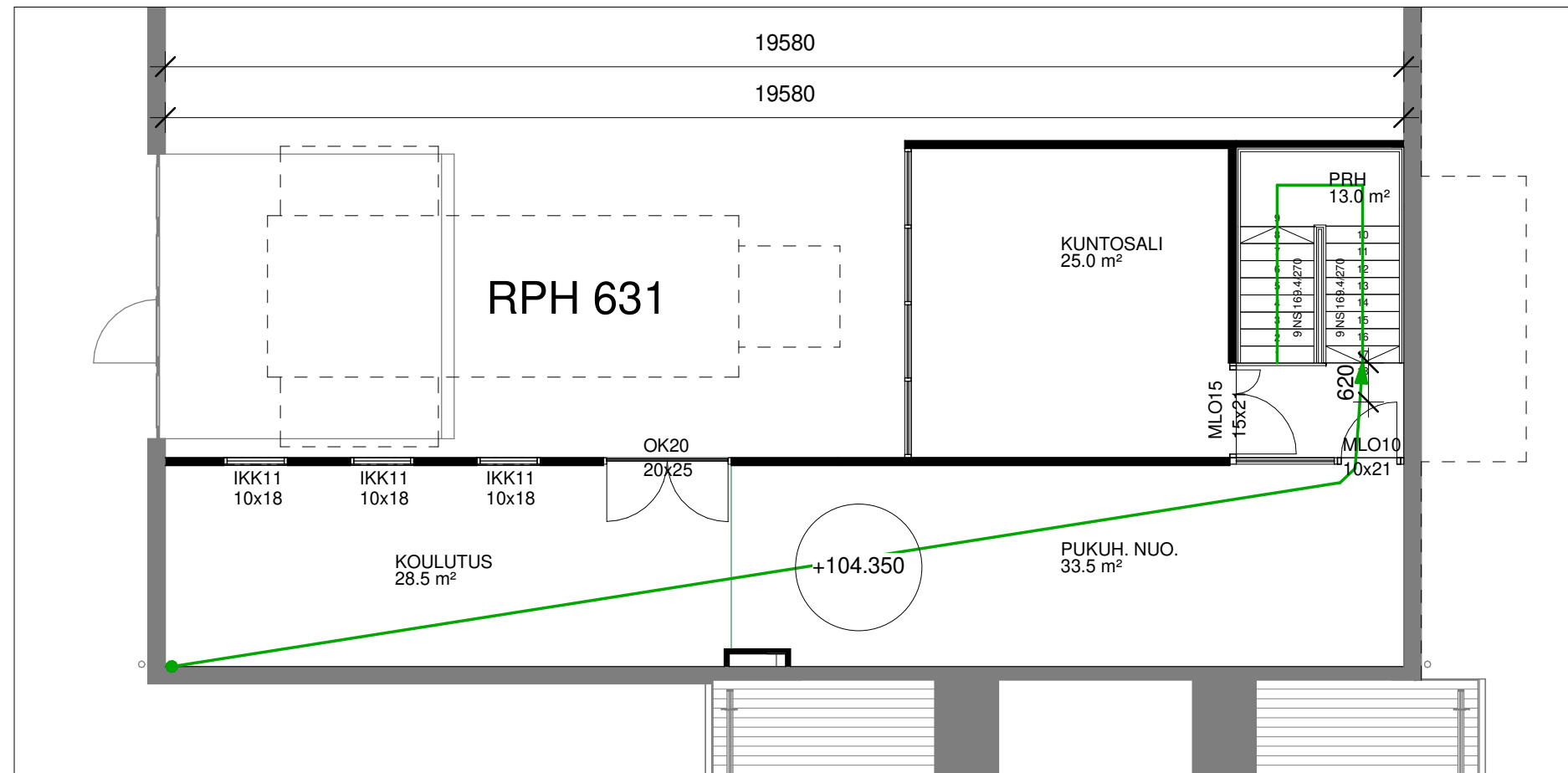
LAAJENNUKSEN PINTA-ALA 1.KRS:
99,5m²
 LAAJENNUKSEN PINTA-ALA 2.KRS:
104,0m²
 LAAJENNUSTEN PINTA-ALA YHTEENSÄ:
203,5m²



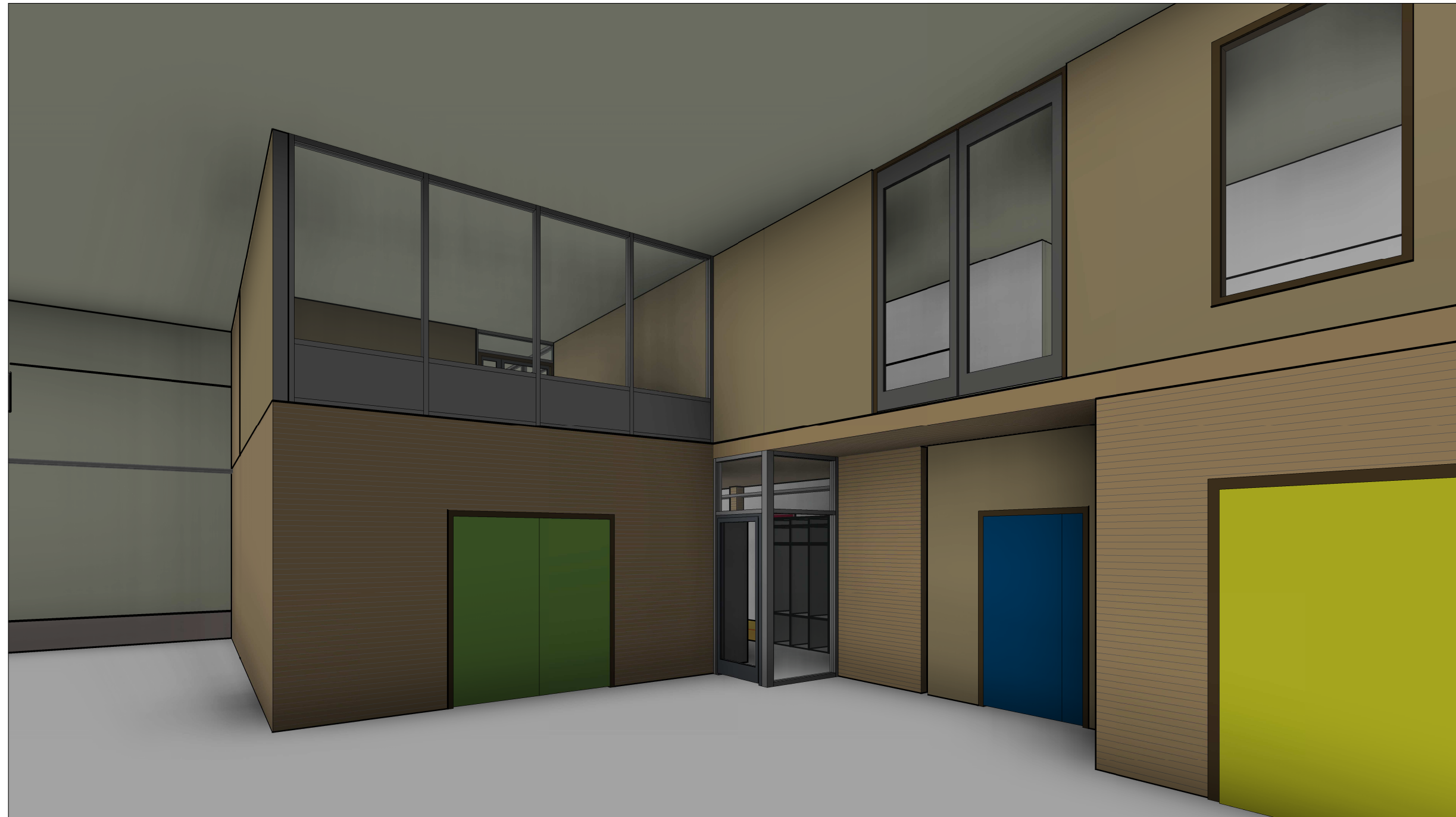
V3 - 1. krs 1 : 100

PISIMMÄN POISTUMISTIEN PITUUS:
 $20700 + 6970 + 6370 =$
34040 = 34 m

LAAJENNUKSEN PINTA-ALA 1.KRS:
99,5m²
 LAAJENNUKSEN PINTA-ALA 2.KRS:
104,0m²
 LAAJENNUSTEN PINTA-ALA YHTEENSÄ:
203,5m²



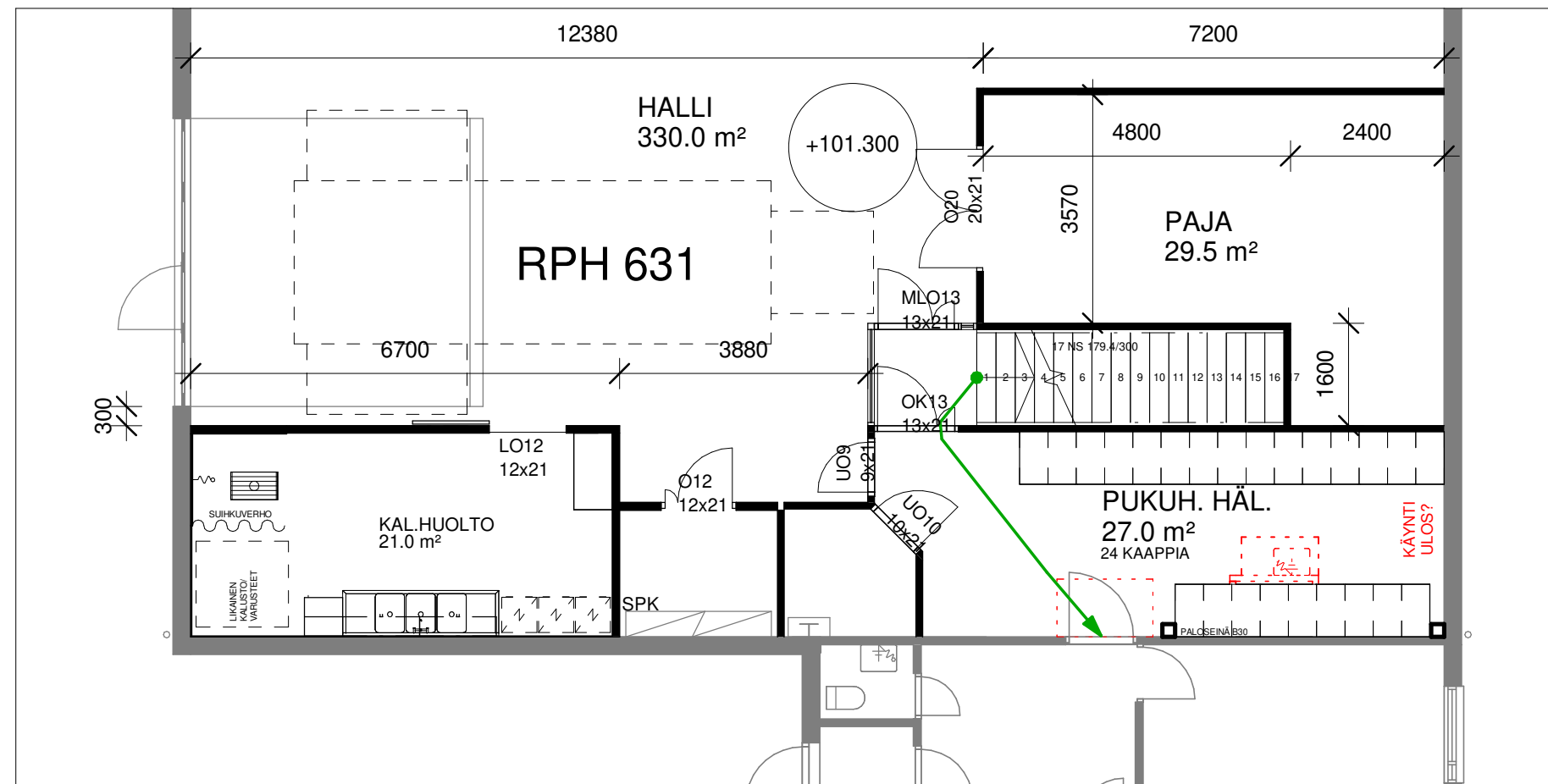
V3 - 2. krs 1 : 100



L - V3 - 3D

PISIMMÄN POISTUMISTIEN PITUUS:
 $20200 + 4800 + 5120 =$
30120 = 30 m

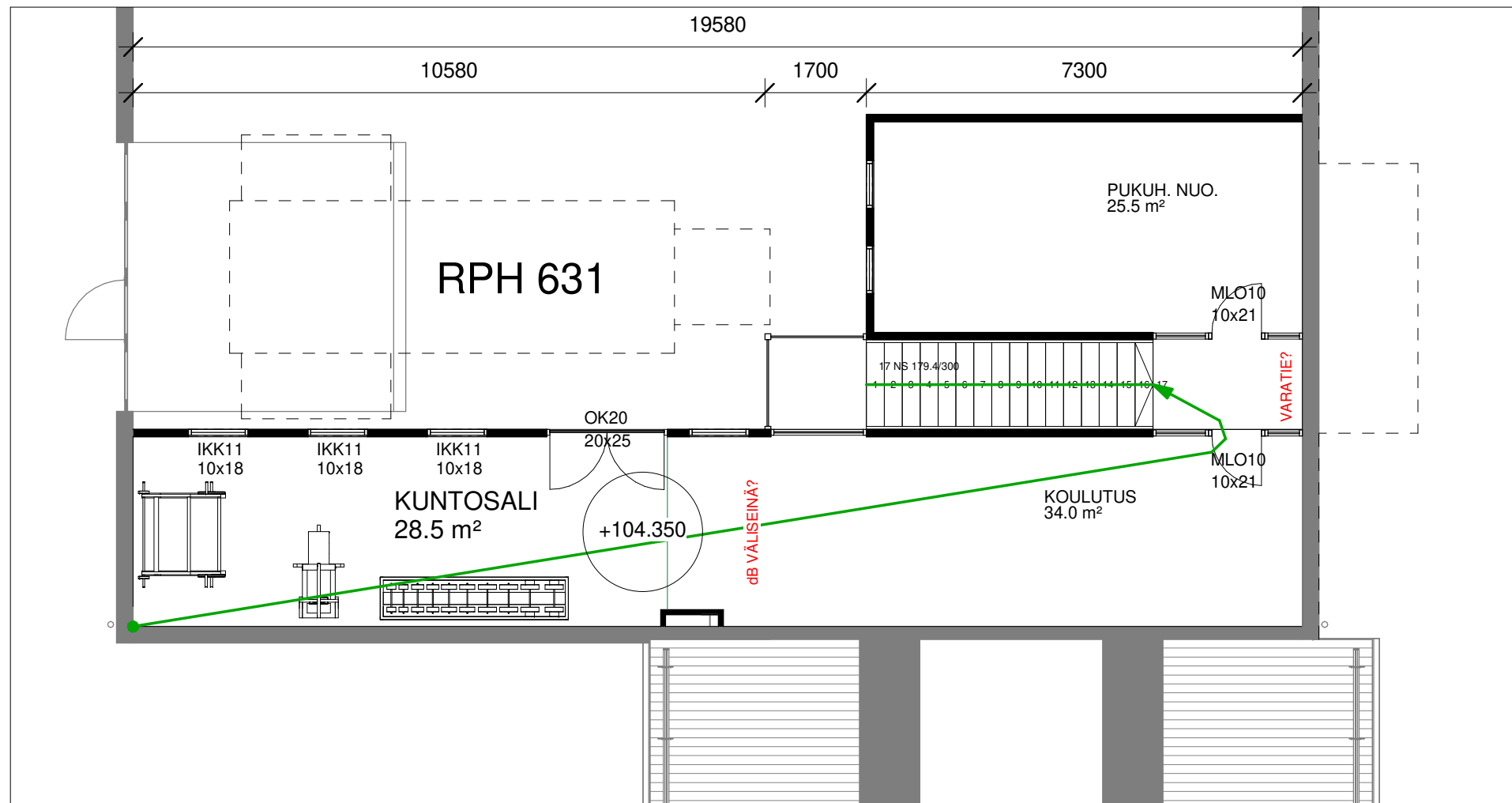
LAAJENNUKSEN PINTA-ALA 1.KRS:
101,0m²
 LAAJENNUKSEN PINTA-ALA 2.KRS:
106,0m²
 LAAJENNUSTEN PINTA-ALA YHTEENSÄ:
207,0m²



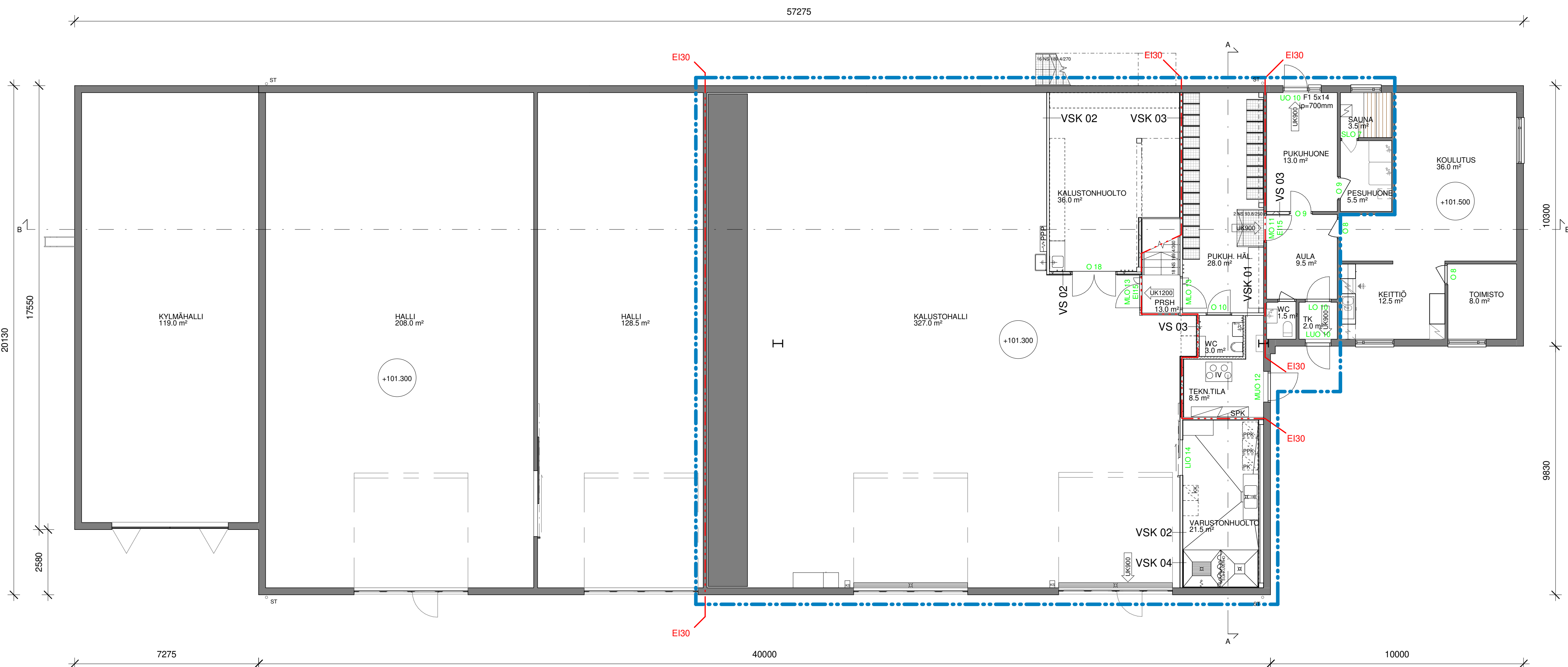
V4 - 1. krs 1 : 100

PISIMMÄN POISTUMISTIEN PITUUS:
 $20200 + 4800 + 5120 =$
30120 = 30 m

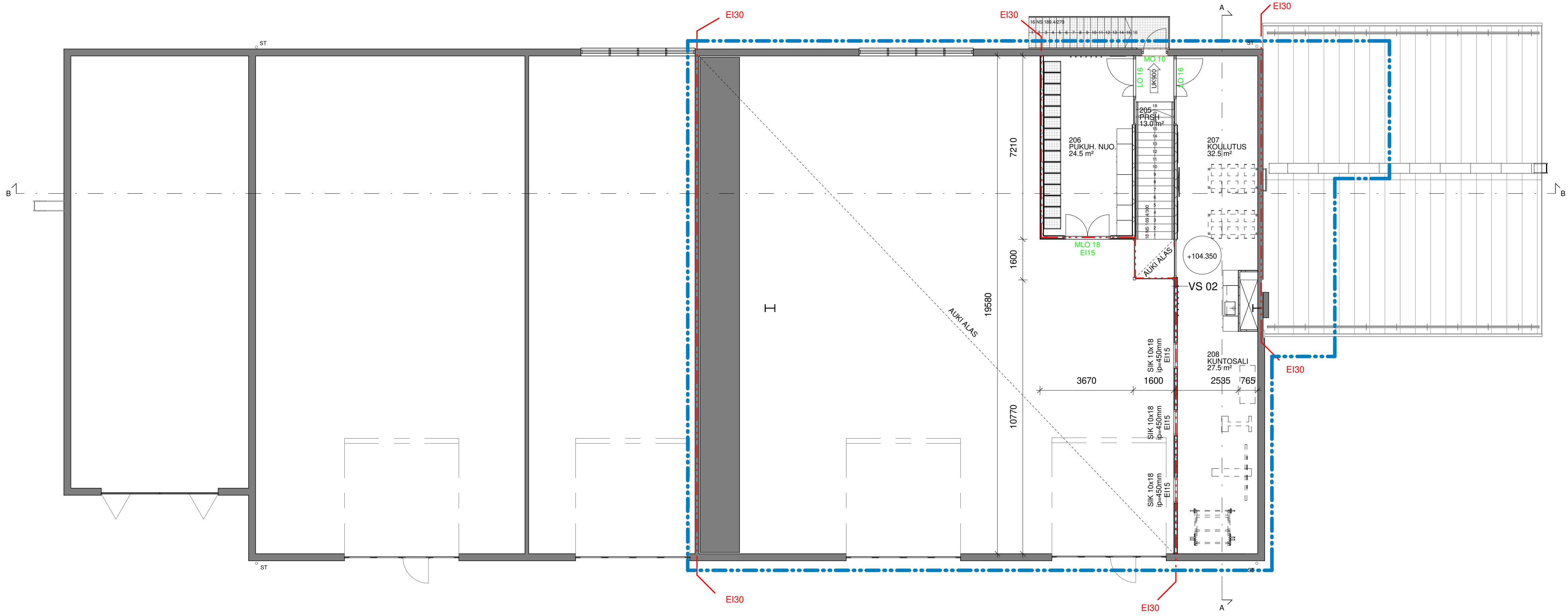
LAAJENNUKSEN PINTA-ALA 1.KRS:
101,0m²
 LAAJENNUKSEN PINTA-ALA 2.KRS:
106,0m²
 LAAJENNUSTEN PINTA-ALA YHTEENSÄ:
207,0m²



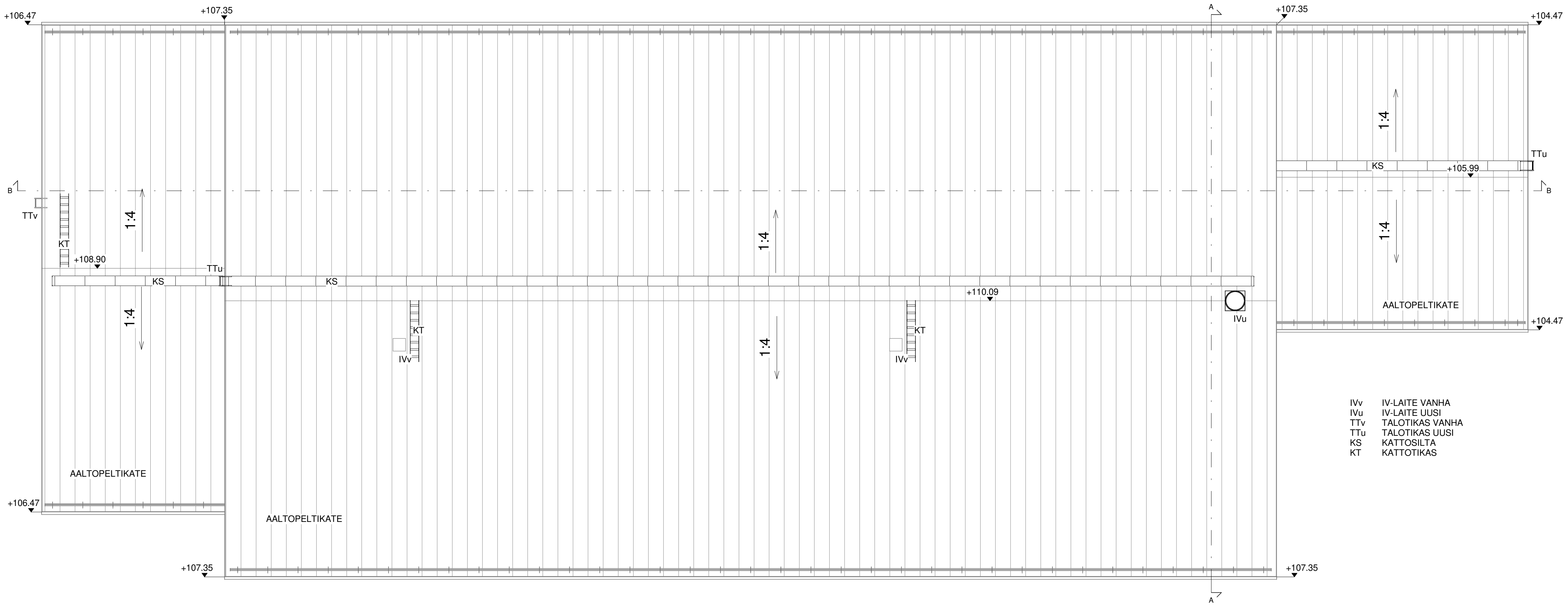




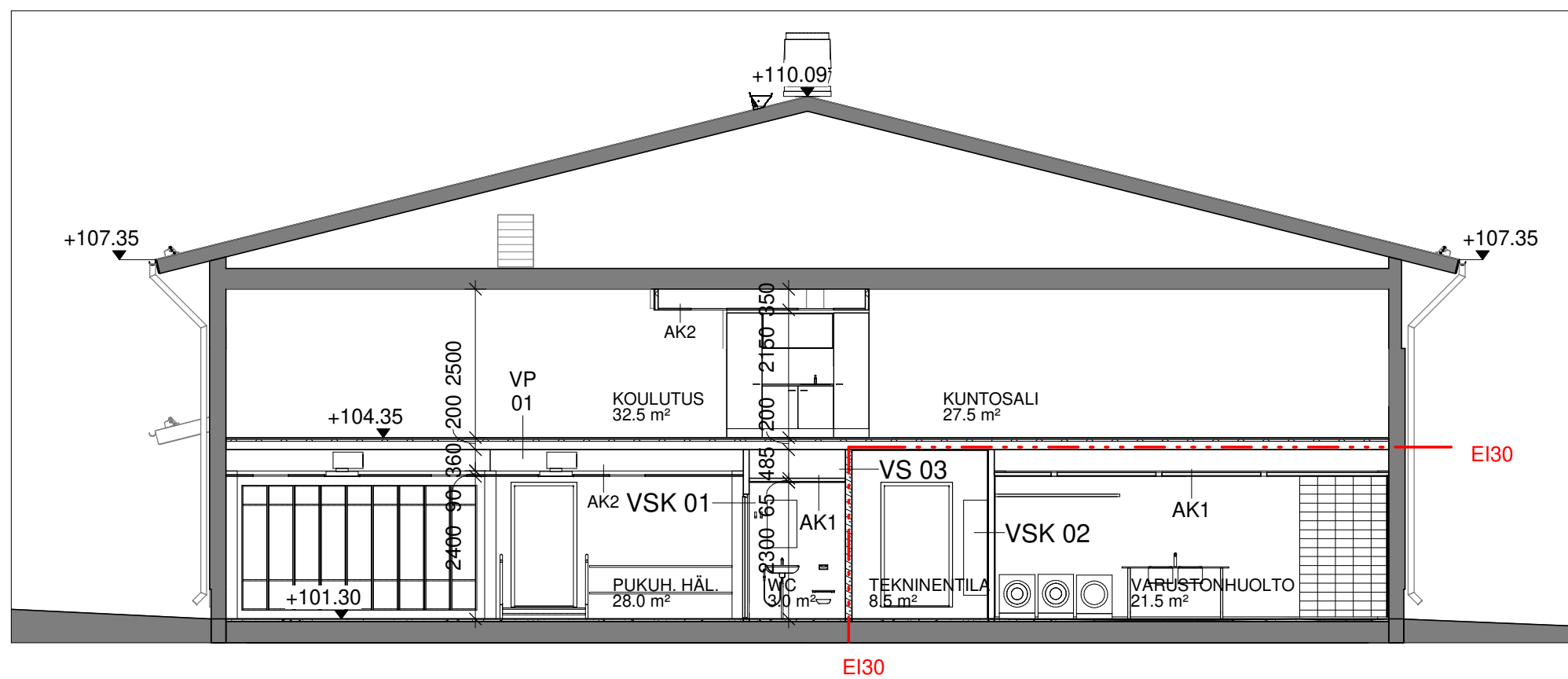
Tunnus	Muutos	Päiväys	
		LIITE 2 (2)	
Kaupunginosa / Kytä 34 VILLÄHDE	Korttelit / Tila 83	Tontit / Rno 3	Viranomaisten merkintöjä
Rakennustoimenpide LAAJENNUS	Piirustuslaji PÄÄPIIRUSTUS	Juokseva numero 2/5	
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset			
Rakennuskohde VILLÄHTTEEN VPK PALOASEMA Teollisuustie 4 15540 Villähde	Piirustuksen sisältö POHJAPIIRUSTUS 1. KRS	mittakaava 1:100	
Pääsuunnittelija: yritys, osoite ja puhelinnumero TUOMAS RIDANPÄÄ, RAKENNUSARKKITEHTIOPISKELIJA	Työnumero 01-019	Piirustuksen tunnus A101	muutos
Piirtänyt: TR	Suunnitteluala	Tiedosto	
	15.03.2021	ARK	



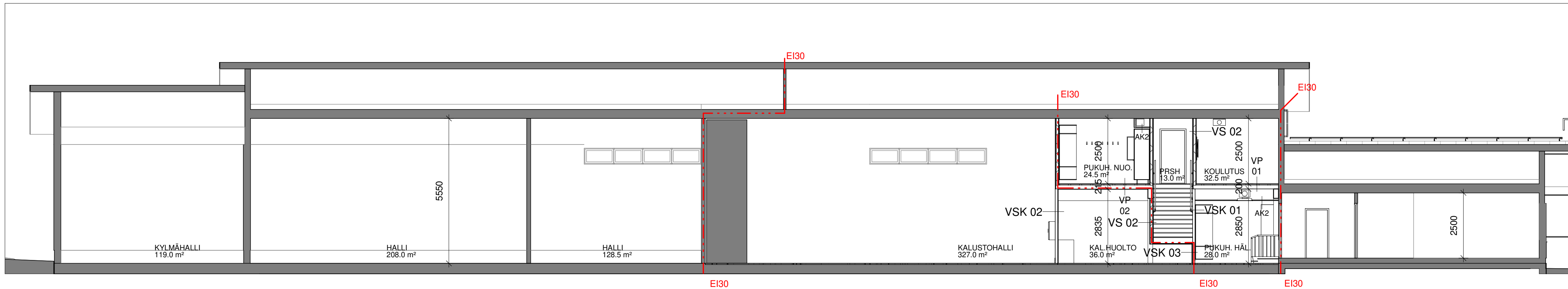
Kaupunginosa / Kytä	Kortteli / Tila	Tontti / Rno	Viranomaisten merkintöjä
34 VILLÄHDE	83	3	
Rakennustoimenpide	Pääpiirustus		Juokseva numero
LAAJENNUS	PÄÄPIIRUSTUS		3/5
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset			
Rakennuskohde	Pääpiirustuksen sisältö		mittakaava
VILLÄHTEEN VPK PALOASEMA	POHJAPIIRUSTUS 2. KRS		1:100
Teollisuustie 4 15540 Villähde			
Pääsuunnittelija: yritys, osoite ja puhelinnumero	Työnumero	Pääpiirustuksen tunnus	muutos
TUOMAS RIDANPÄÄ, RAKENNUSARKKITEHTIOPISKELIJA	01-019	A102	
Piirtänyt:	Suunnitteluala	Tiedosto	
TR			
			15.03.2021
ARK			



Kaupunginosa / Kytä	Kortteli / Tila	Tontti / Rno	Viranomaisten merkintöjä
34 VILLÄHDE	83	3	
Rakennustoimenpide	Piiirustuslaji		Juokseva numero
LAAJENNUS	PÄÄPIIRUSTUS		4/6
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset			
Rakennuskohde	Piiiruksen sisältö		mittakaava
VILLÄHTEEN VPK PALOASEMA	VESIKATTO		1:100
Teollisuustie 4 15540 Villähde			
Pääsuunnittelija: yritys, osoite ja puhelinnumero	Työnumero	Piiiruksen tunnus	muutos
TUOMAS RIDANPÄÄ, RAKENNUSARKKITEHTIOPISKELIJA	01-019	A103	
Piirtänyt:	Suunnitteluala	Tiedosto	
TR			
15.03.2021		ARK	



LEIKKAUS A-A 1 : 100



LEIKKAUS B-B 1 : 100

VS 01

01	Pintamateriaali/-käsittely
02	13mm Kipsilevy
03	12mm Vaneri
04	95mm Teräsranka + 70mm mineraalieriste
05	12mm Vaneri
06	13mm Kipsilevy
07	Pintamateriaali/-käsittely

Paloluokka EI 30

VS 02

01	Pintamateriaali/-käsittely
02	12mm Vaneri
03	13mm Kipsilevy
04	95mm Teräsranka + 70mm mineraalieriste
05	12mm Vaneri
06	13mm Kipsilevy
07	Pintamateriaali/-käsittely

Paloluokka EI 30

VS 03

01	Pintamateriaali/-käsittely
02	5mm Tasoite
03	100mm Kevytsojarahkko
04	5mm Tasoite
05	Pintamateriaali/-käsittely

Paloluokka EI 30

VSK 01

01	Pintamateriaali/-käsittely
02	100mm CLT-elementti
03	Pintamateriaali/-käsittely

VSK 02

01	Pintamateriaali/-käsittely
02	100mm CLT-elementti
03	13mm Kipsilevy
04	Pintamateriaali/-käsittely

VSK 03

01	Pintamateriaali/-käsittely
02	100mm CLT-elementti
03	13+13mm Kipsilevy
04	Pintamateriaali/-käsittely

VSK 04

01	Pintamateriaali/-käsittely
02	100mm CLT-elementti
03	20mm Märkätilaeristelevy
04	5mm Kiinnityslaasti
05	10mm Keraaminenlaatoitus

VP 01

01	Pintamateriaali/-käsittely
02	15+15mm Kipsilevy
03	30mm Askelaänieriste
04	160mm CLT
05	Pintamateriaali/-käsittely

VP 02

01	Pintamateriaali/-käsittely
02	15+15mm Kipsilevy
03	30mm Askelaänieriste
04	160mm CLT
05	13mm Kipsilevy
06	Pintamateriaali/-käsittely

AK1

01	50mm Koolaus
02	13mm Kipsilevy
03	Pintamateriaali/-käsittely

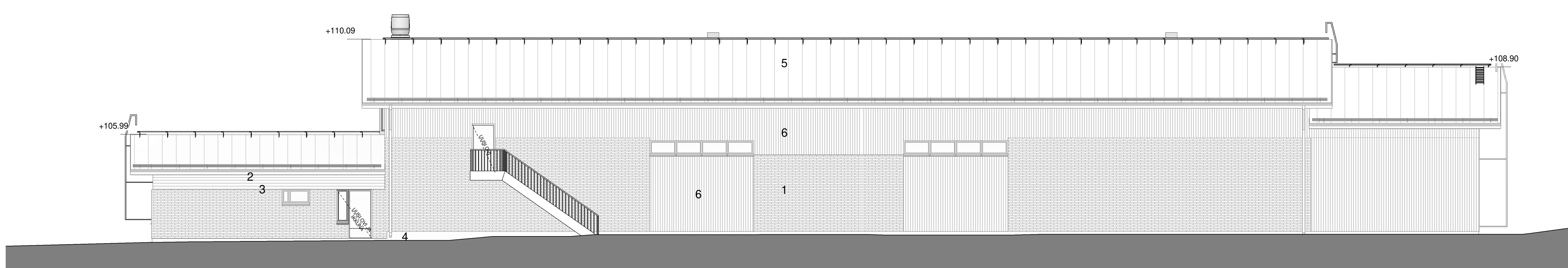
AK2

01	25mm 600x600 moduulialakatto
----	------------------------------

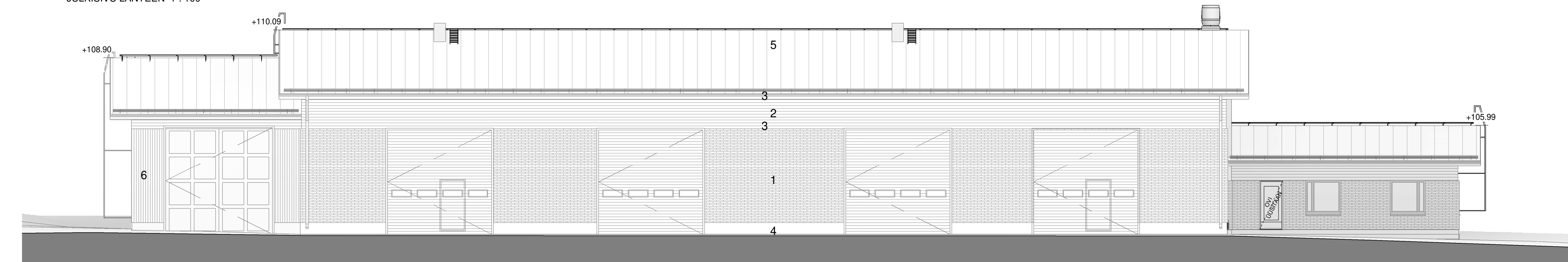
Tunnus	Muutos	Päiväys
--------	--------	---------

LIITE 2 (5)

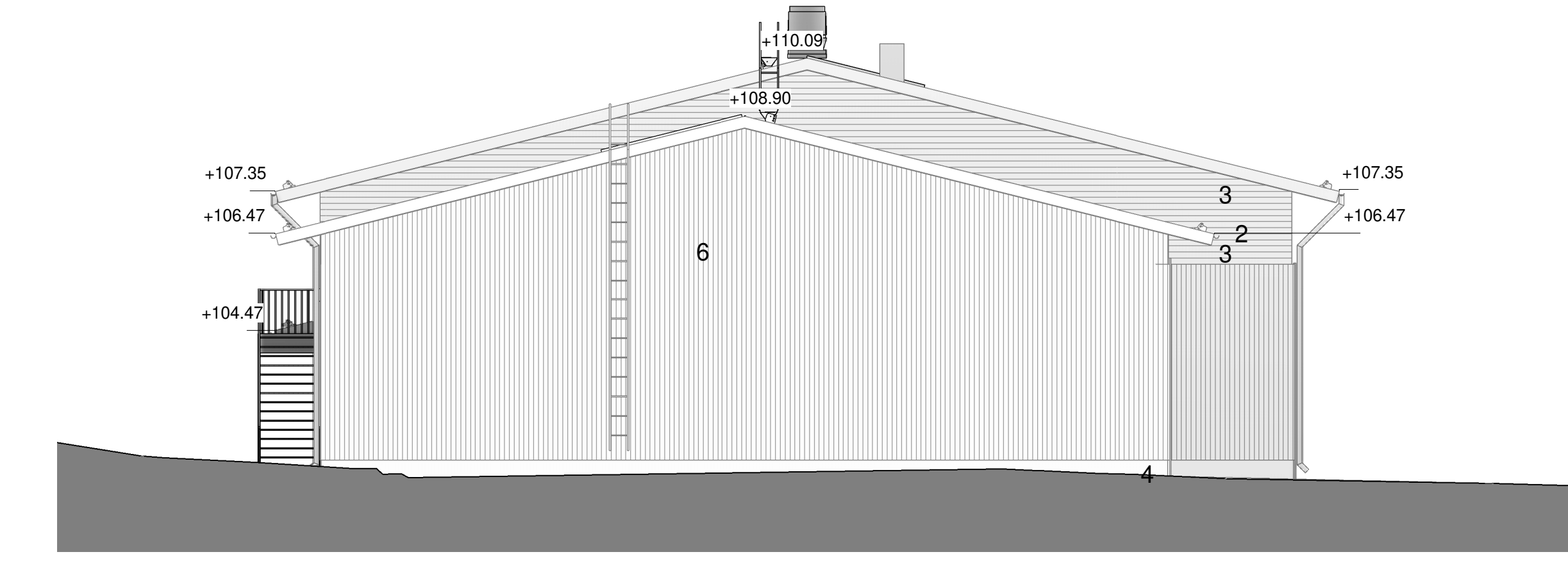
Kaupunginosa / Kytä	Kortteli / Tila	Tontti / Rno	Viranomaisten merkintöjä
34 VILLÄHDE	83	3	
Rakennustoimenpide	Piirustuslaji	Juokseva numero	
LAAJENNUS	PÄÄPIIRUSTUS	5/6	
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset			
Rakennuskohde	Piirustuksen sisältö	mittakaava	
VILLÄHTEEN VPK PALOASEMA	LEIKKAUS A-A JA B-B	1:100	
Teollisuustie 4 15540 Villähde			
Pääsuunnittelija: yritys, osoite ja puhelinnumero	Työnumero	Piirustuksen tunnus	muutos
TUOMAS RIDANPÄÄ, RAKENNUSARKKITEHTIOPISKELIJA	01-019	A104	
Piirtänyt:	Suunnitteluala	Tiedosto	
TR			
	15.03.2021	ARK	



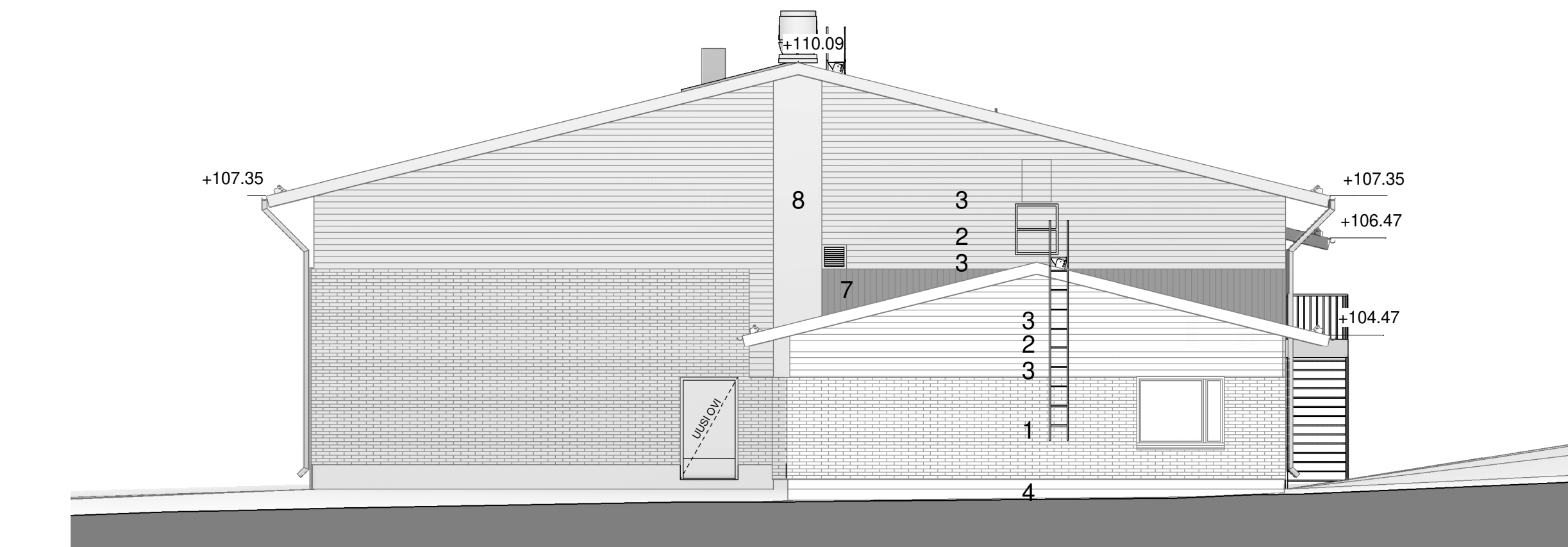
JULKISIVU LÄNTEEN 1 : 100



JULKISIVU ITÄÄN 1 : 100



JULKISIVU ETELÄÄN 1 : 100

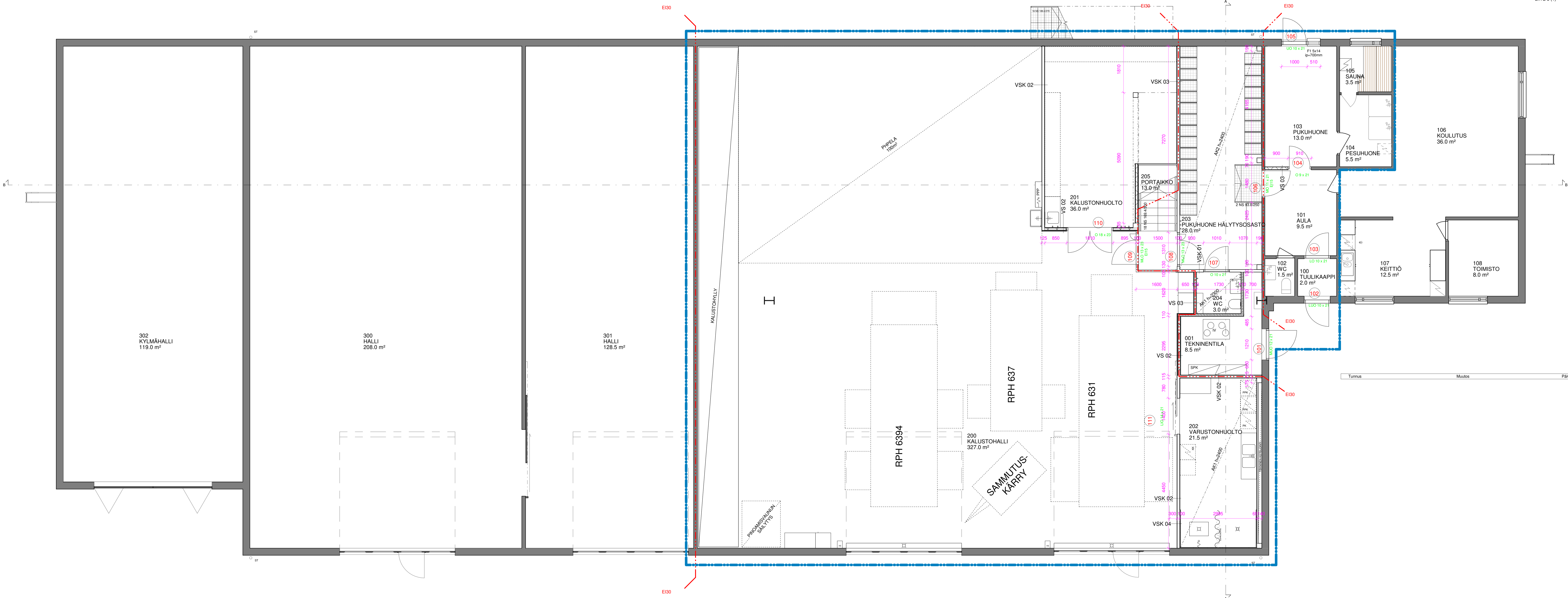


JULKISIVU POHJOISEEN 1 : 100

- JULKISIVUMATERIAALIT**
- | | | |
|----|--------------------|-------------------------------|
| 1. | JULKISIVU | KELTAINEN, TIILI |
| 2. | JULKISIVU | RUSKEA, PUU VAAKALAUDOITUS |
| 3. | JULKISIVU | KELTAINEN, PUU VAAKALAUDOITUS |
| 4. | JULKISIVU | HARMAA, RAPPAUS |
| 5. | VESIKATE | MUSTA, AALTOPELTI |
| 6. | JULKISIVU | TUMMAN HARMAA, PYSTYPELTI |
| 7. | JULKISIVU | KELTAINEN, PUU PYSTYLAUDOITUS |
| 8. | JULKISIVU | MUSTA, PELTI |
| 9. | KATTOTURVATUOTTEET | MUSTA, METALLI |

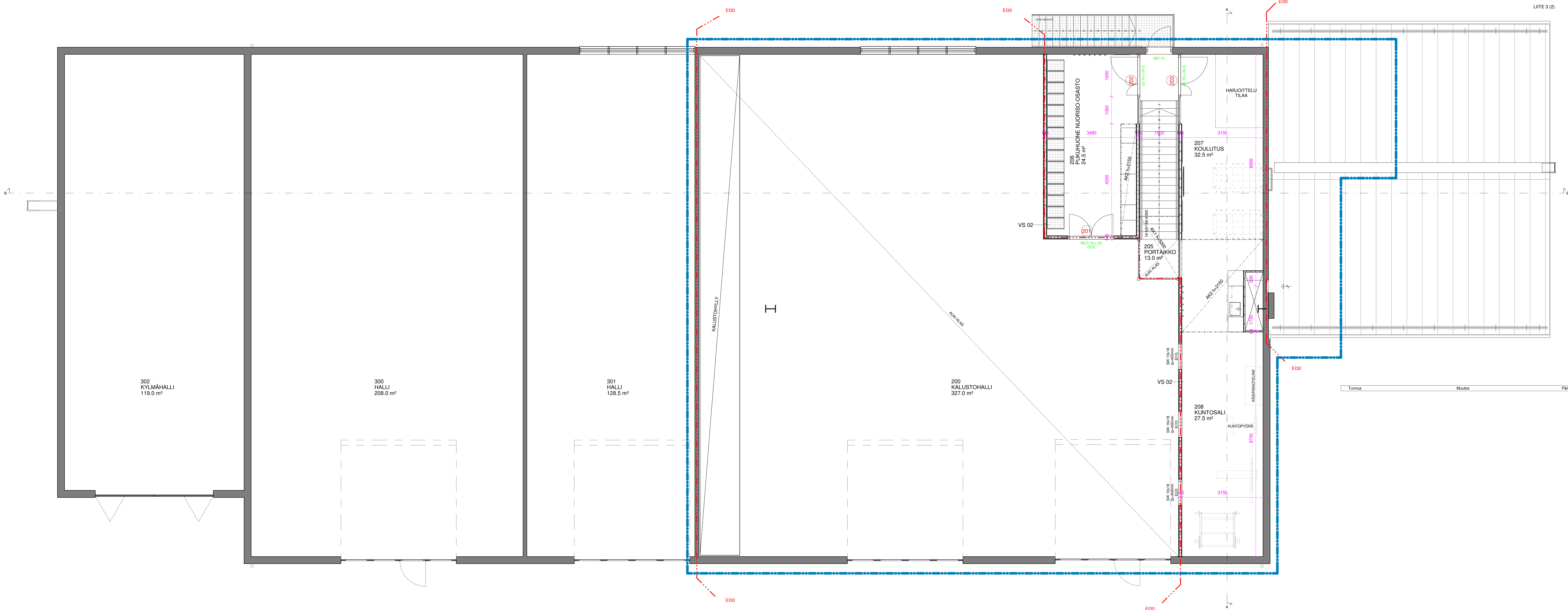
Kaupunginosa / Kylä 34 VILLÄHDE	Korttelit / Tila 83	Tontti / Rno 3	Viranomaisen merkintä
Rakennuslupamäärä LAAJENNUS	Pääpiirustus		Julkisivu numero 6/6
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset	Pääpiirustus sisältö JULKISIVUT		mittakaava 1:100
Rakennusohje VILLÄHTEEN VPK PALOASEMA Teollisuustie 4 15540 Villähde	Työnumero 01-019	Piirustuksen tunnus A105	muutos
Pääsuunnittelija: yritys, osoite ja puhelinnumero TUOMAS RIDANPÄÄ, RAKENNUSARKKITEHTIOPISKELIJA	Pinälyt: TR	Suunnitteluala Tiedosto	15.03.2021

ARK



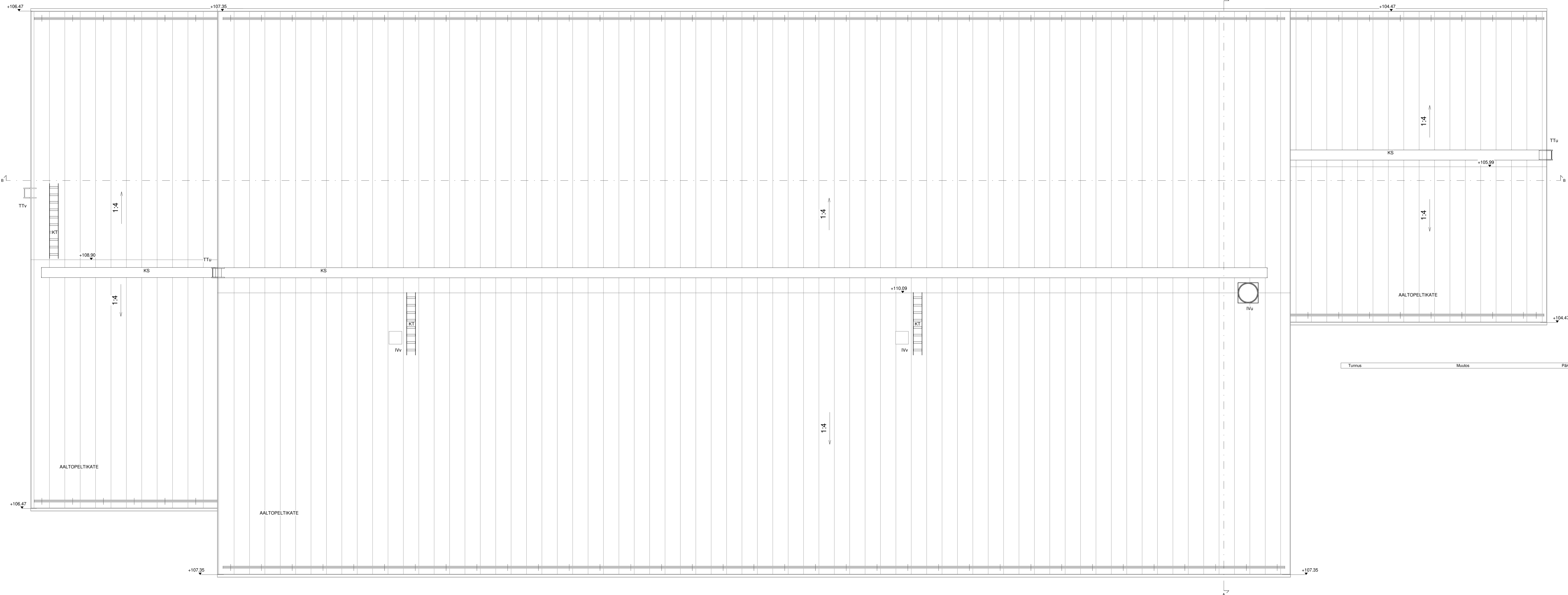
Tunnus	Muutos	Päiväys
--------	--------	---------

Projekti / Koko	34 VILLÄHDE	Kortti / Tila	83	Tietä / Rivi	3	Visiönäimen merkintä
Rakennusvaihe	LAAJENNUS	Rakennusnumero	83	Rakennus	3	Johdon numero
Rakennus	VILLÄHTEEN VPK PALOASEMA	Rakennus	15540 Villähde	Rakennus	15540 Villähde	1:50
Rakennus	Teollisuuste 4	Rakennus	TUOMAS RIDANPÄÄ, RAKENNUSARKKITEHTIOPISKELIJA	Rakennus	01-019	A201
Rakennus	TR	Rakennus	27.03.2021	Rakennus	ARK	Tiedote



Tunnus	Muutos	Päiväys
--------	--------	---------

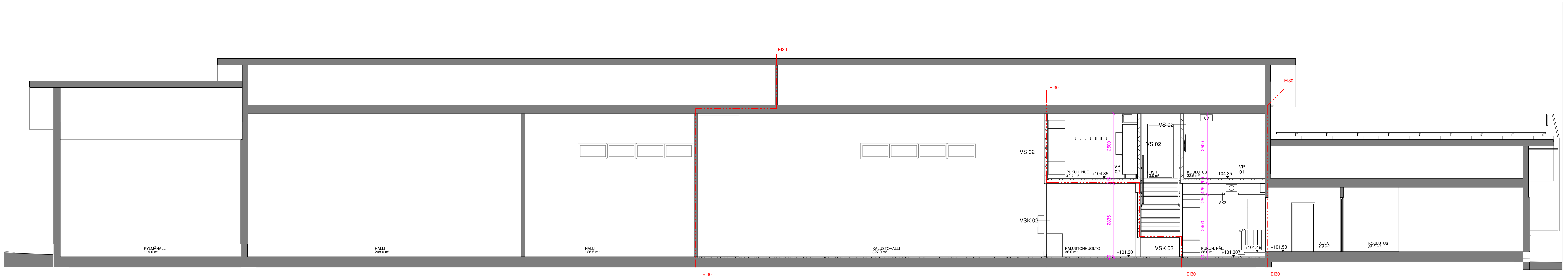
Kaavioalue / Krti 34 VILLÄHDE	Kortti / Tila 83	Tunti / Rovi 3	Visiivonimen merkintä
Rakennusvaihe LAAJENNUS			Piirustaja TYÖPIIRUSTUS
Rakennusnumero / Rakennuksen nimi / Rakennusmaa / Rakennusmuoto			Johde numero
Rakennusohje VILLÄHTEEN VPK PALOASEMA			Piirustuksen ssa POHJAPIIRUSTUS 2 KRS
Teollisuusite 4 15540 Villähde			mitakaava 1:50
Pääsuunnittelija: yritys, osasto ja puhelinnumero TUOMAS RIDANPÄÄ, RAKENNUSARKKITEHTIOPISKELIJÄ	Työnumero 01-019	Piirustuksen laatus A202	muutos
Piirittäjä: TR	Suunnittelija: TR	Tiedote	
27.03.2021			ARK



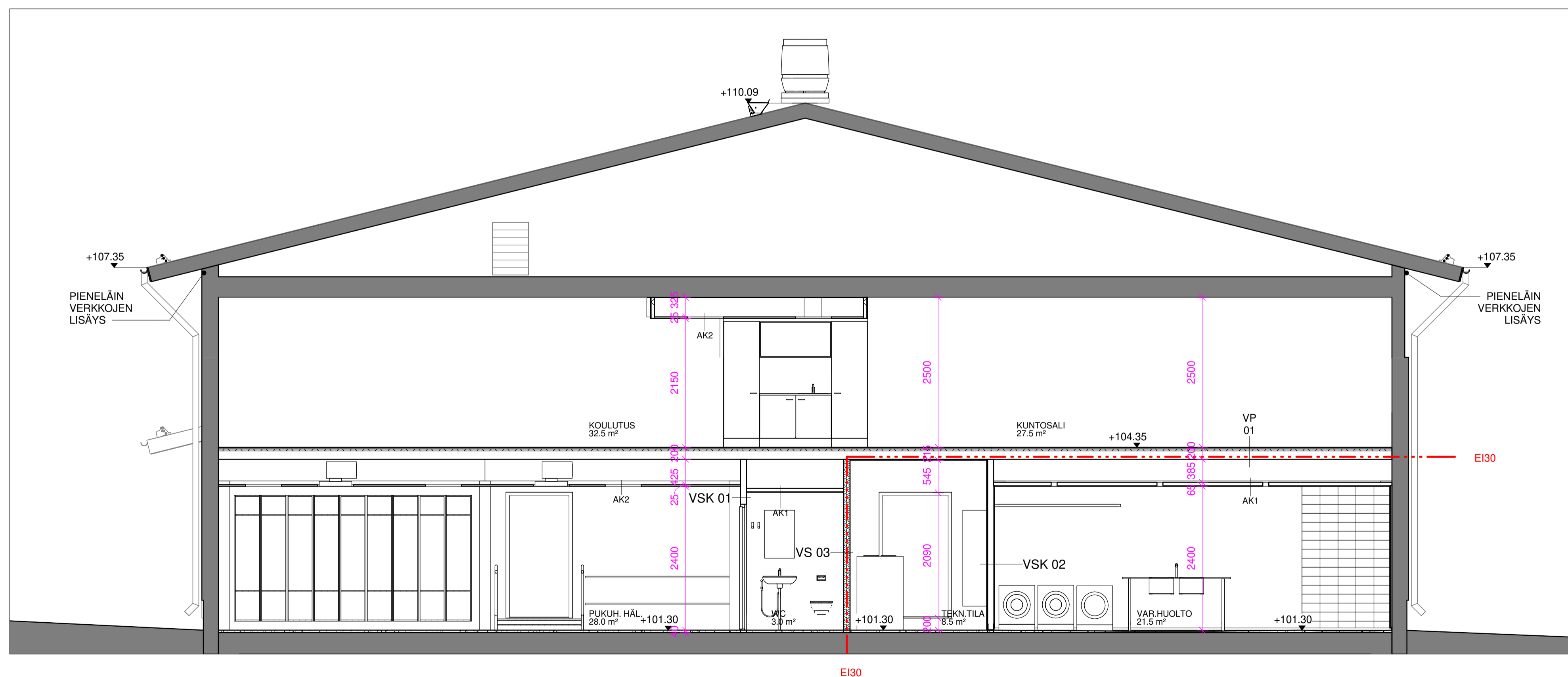
- IVv IV-LAITE VANHA
- IVu IV-LAITE UUSI
- TTv TALOTIKAS VANHA
- TTu TALOTIKAS UUSI
- KS KATTOSILTA
- KT KATTOTIKAS

Projekti / Työ	Nimi / Tila	Työt / Ruo	Viite / Merkintä
34 VILLÄHDE	83	3	
Rakennusvaihe	LAAJENNUS	Piirustaja	Johanna numero
Rakennusnumero		TYÖPIIRUSTUS	
Rakennusvaihe	VILLÄHTEN VPK PALOASEMA	Piirustuksen ssa	mtakaava
Teollisuusite 4	15540 Villähde	VESIKATTO	1:50
Piirustuksen nimi: VPK, osasto ja osasto	Tuomomas Ridanpää, RAKENNUSARKKITEHTIOPISKELIJA	Työnumero	Piirustuksen nimi
		01-019	A203
Piirustaja	TR	Suunnittelija	Tiedote

27.03.2021 **ARK**



LEIKKAUS A-A 1 : 50

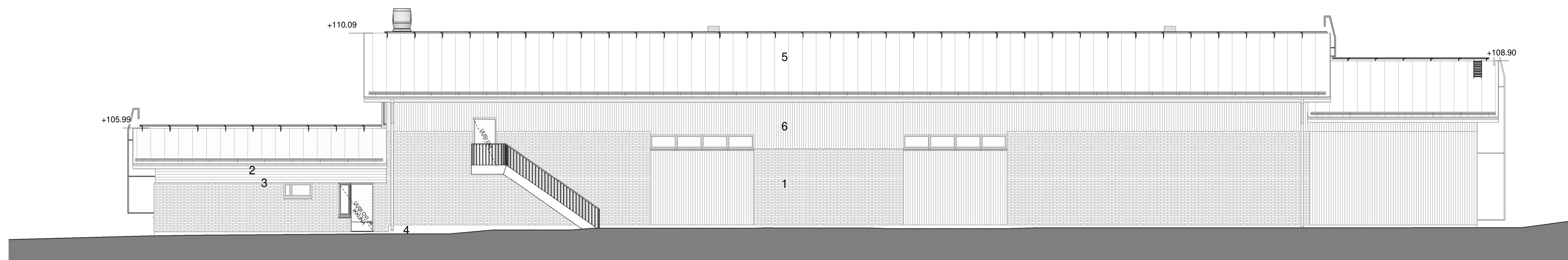


LEIKKAUS B-B 1 : 50

- VP 01**
 - 01 Pintamateriaali-/käsittely
 - 02 15-15mm Kipsilevy
 - 03 20mm Askelkämäreriste
 - 04 160mm CLT
 - 05 Pintamateriaali-/käsittely
- Paloluokka EI 30
- VP 02**
 - 01 Pintamateriaali-/käsittely
 - 02 Kipsilevy
 - 03 30mm Askelkämäreriste
 - 04 160mm CLT
 - 05 Kipsilevy
 - 06 13mm Pintamateriaali-/käsittely
- Paloluokka EI 30
- VS 01**
 - 01 Pintamateriaali-/käsittely
 - 02 13mm Kipsilevy
 - 03 13mm Varneri
 - 04 95mm Teräsranka + 70mm mineraalieriste
 - 05 12mm Varneri
 - 06 13mm Kipsilevy
 - 07 13mm Pintamateriaali-/käsittely
- Paloluokka EI 30
- VS 02**
 - 01 Pintamateriaali-/käsittely
 - 02 Varneri
 - 03 13mm Kipsilevy
 - 04 95mm Teräsranka + 70mm mineraalieriste
 - 05 12mm Varneri
 - 06 13mm Kipsilevy
 - 07 Pintamateriaali-/käsittely
- Paloluokka EI 30
- VS 03**
 - 01 Pintamateriaali-/käsittely
 - 02 Tasoite
 - 03 100mm Kevytsoraakko
 - 04 5mm Tasoite
 - 05 Pintamateriaali-/käsittely
- Paloluokka EI 30
- VSK 01**
 - 01 Pintamateriaali-/käsittely
 - 02 CLT-elementti
 - 03 100mm Pintamateriaali-/käsittely
- VSK 02**
 - 01 Pintamateriaali-/käsittely
 - 02 CLT-elementti
 - 03 Kipsilevy
 - 04 13mm Pintamateriaali-/käsittely
- Paloluokka REI 15
- VSK 03**
 - 01 Pintamateriaali-/käsittely
 - 02 CLT-elementti
 - 03 13+13mm Kipsilevy
 - 04 Pintamateriaali-/käsittely
- Paloluokka REI 30
- VSK 04**
 - 01 Pintamateriaali-/käsittely
 - 02 CLT-elementti
 - 03 20mm Märkälaitelevy
 - 04 5mm Kinnitysässä
 - 05 10mm Keraamimateriaali
- AK1**
 - 01 50mm Koolaus
 - 02 13mm Kipsilevy
 - 03 Pintamateriaali-/käsittely
- AK2**
 - 01 25mm 600x600 moduulialakatto

Tunnus	Muutos	Päiväys

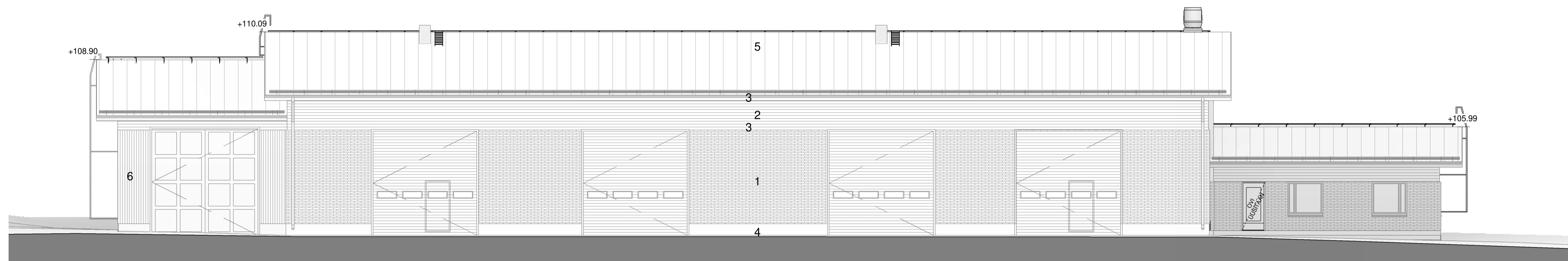
Maailmanlaatu - Vuosi 34 VILLÄHDE	Kortti / Tila 83	Tuot / Reo 3	Visiomaan merkintä
Rakennusmerkki LAAJENNUS	Päivätyyppi TYÖPIIRUSTUS		Julkaisu numero
Rakennusnumero / Rakennuksen nimi / Rakennusmaa / Rakennusluokka	Päivätyyppi LEIKKAUS A-A JA B-B		
Rakennuskoode VILLÄHTEEN VPK PALOASEMA	Leikkauksen ssa 15540 Villähde	mittakaava 1:50	
Pääsuunnittelija: yritys, osoite ja puhelinnumero TUOMAS RIDANPÄÄ, RAKENNUSARKKITEHTIOPISKELIJÄ	Työn numero 01-019	Päivätyyppi A204	muutos
Piirtäjä: TR	Suunnittelija ARK	Tiedote	
27.03.2021			



JULKISIVU LÄNTEEN 1 : 100

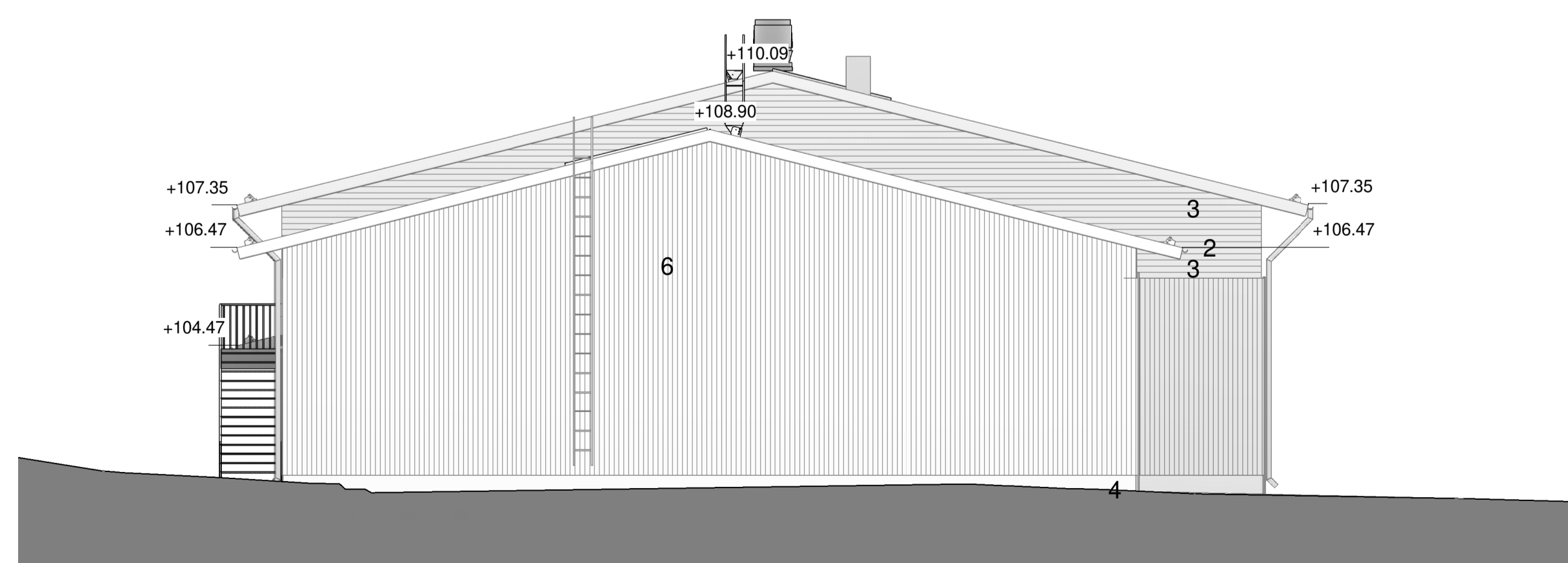
JULKISIVUMATERIAALIT

- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| 1. JULKISIVU | KELTAINEN, TIILI |
| 2. JULKISIVU | RUSKEA, PUU VAAKALAUDOITUS |
| 3. JULKISIVU | KELTAINEN, PUU VAAKALAUDOITUS |
| 4. JULKISIVU | HARMAA, RAPPAAUS |
| 5. VESIKATE | MUSTA, AALTOPELTI |
| 6. JULKISIVU | TUMMAN HARMAA, PYSTYPELTI |
| 7. JULKISIVU | KELTAINEN, PUU PYSTYLAUDOITUS |
| 8. JULKISIVU | MUSTA, PELTI |
| 9. KATTOTURVATUOTTEET | MUSTA, METALLI |

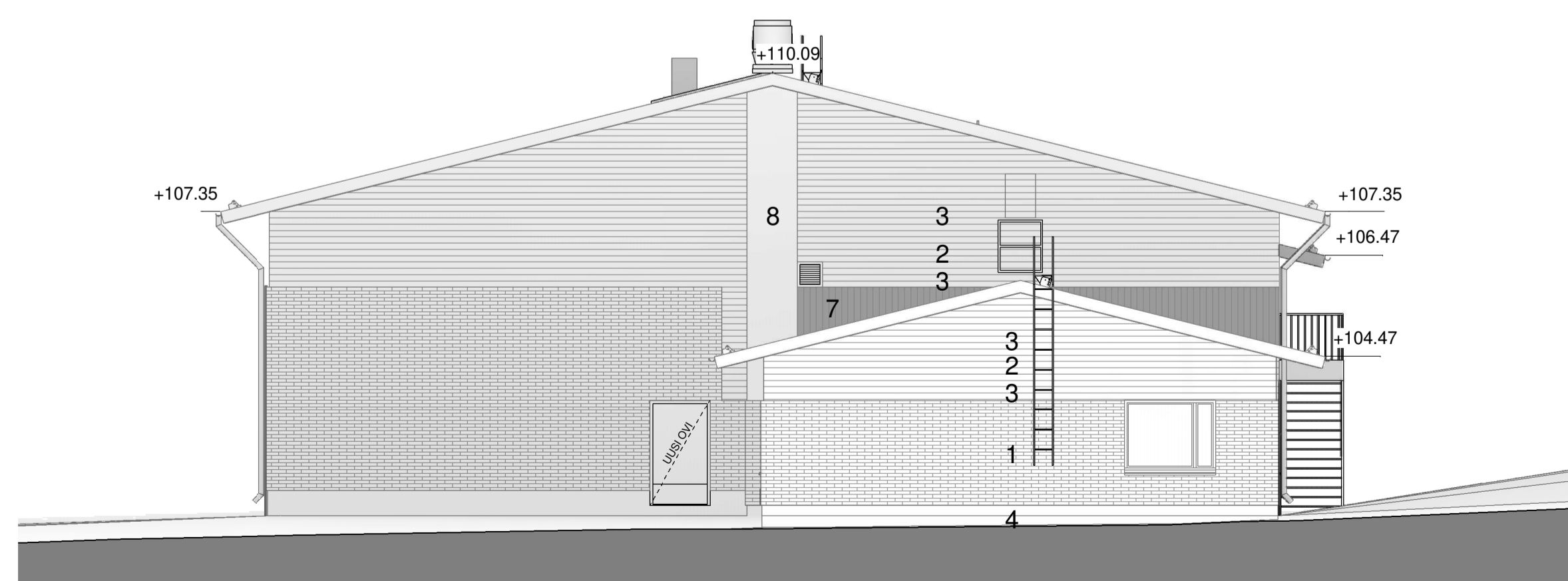


JULKISIVU ITÄÄN 1 : 100

Tunnus	Muutos	Päiväys



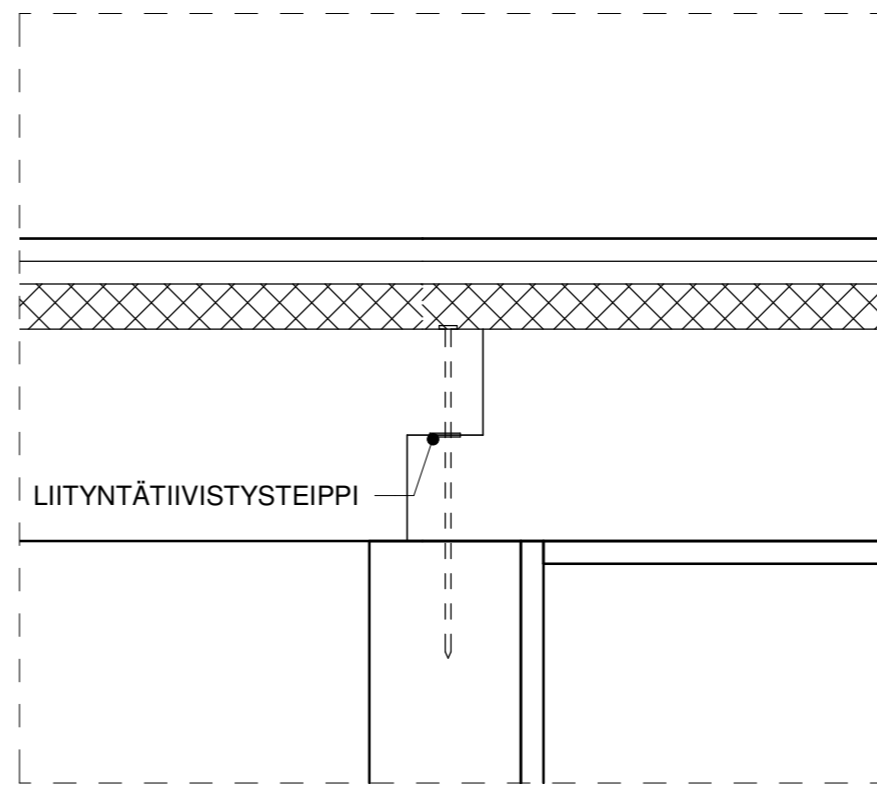
JULKISIVU ETELÄÄN 1 : 100



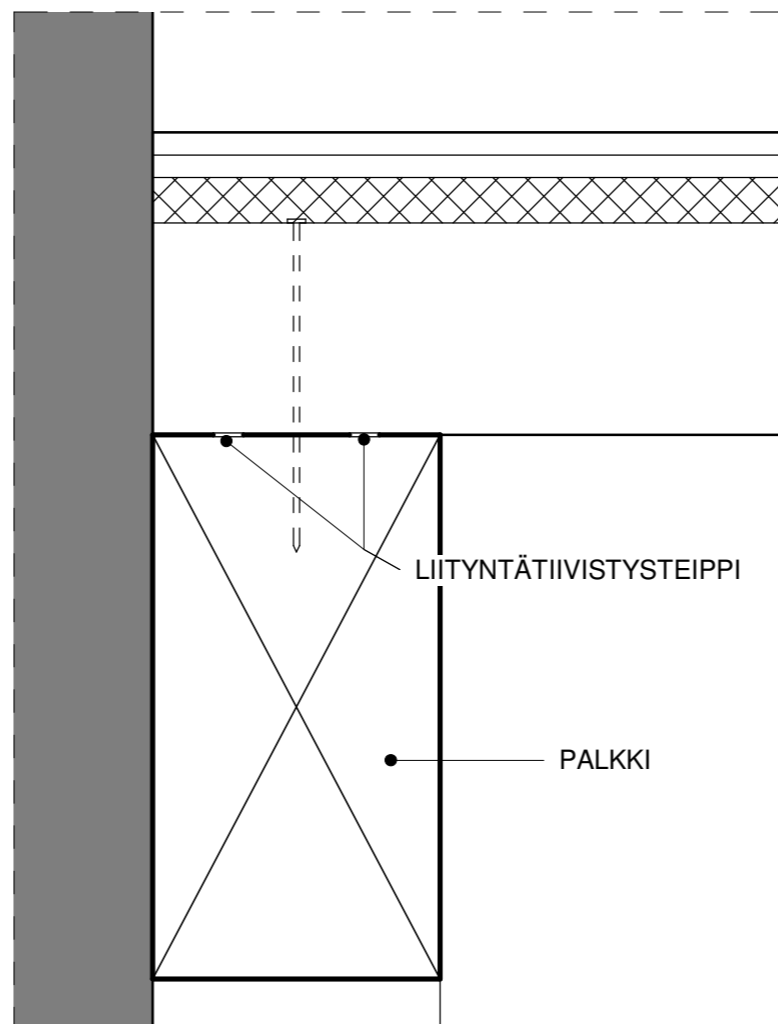
JULKISIVU POHJOISEEN 1 : 100

Kaupunginosa / Rivi	Kotite / Tila	Tontti / Rivi	Vieromästen merkintä
34 VILLÄHDE	83	3	
Rakennusohjelme	Pisutusaj		Joksa numero
LAAJENNUS	TYÖPIIRUSTUS		
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset			
Rakennuskohde	Pisutuksen osasto		mittakaava
VILLÄHTEEN VPK PALOASEMA	JULKISIVUT		1:100
Teollisuuste 4 15540 Villähde			
Pääsuunnittelija, yritys, osoite ja puhelinnumero	Työnumero	Pisutuksen tunnus	muoto
TUOMAS RIDANPÄÄ, RAKENNUSARKKITEHTIOPISKELUA	01-019	A205	muoto
Pitäjä:	Suunnittelija	Taisto	
TR			
	27.03.2021	ARK	

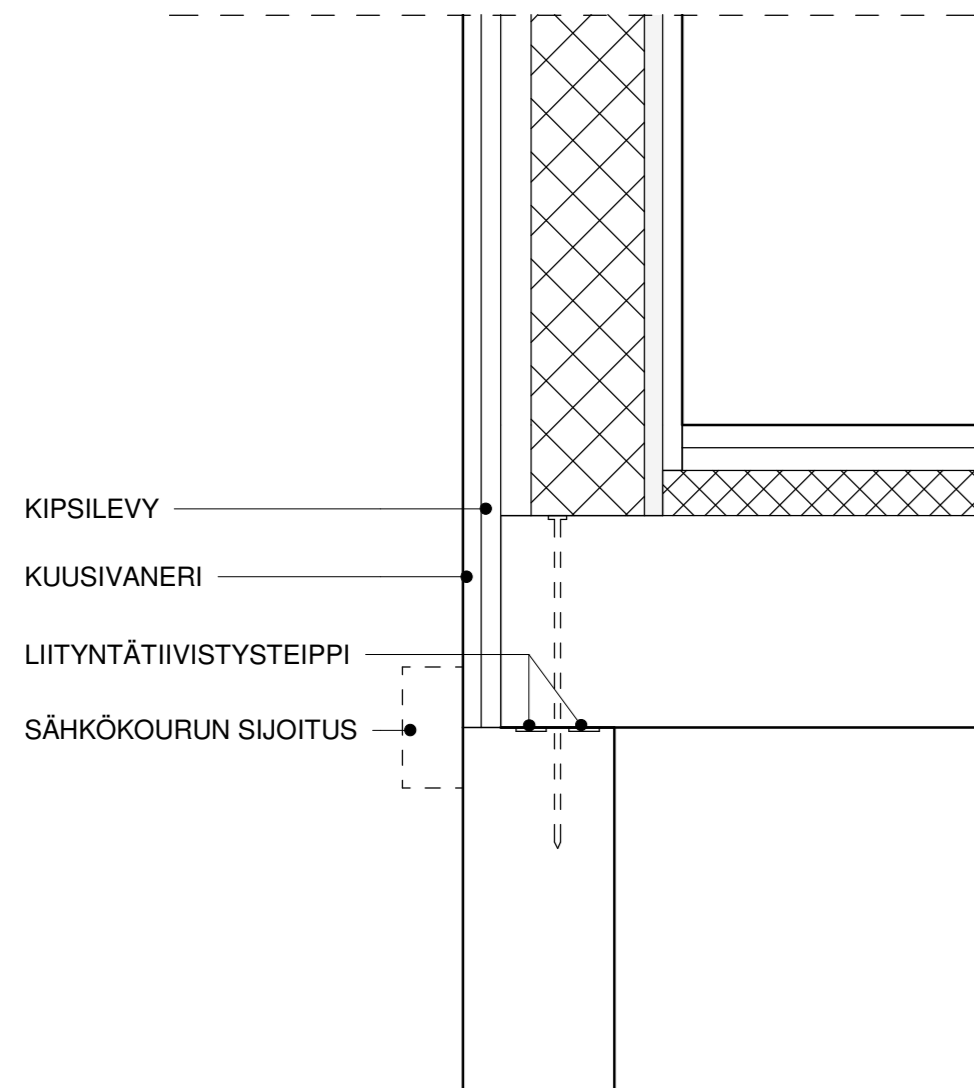
- LIITOKSET RAKENNESUUNNITELMAN MUKAAN
- KANTAVATRAKENTEET RAKENNESUUNNITELMAN MUKAAN



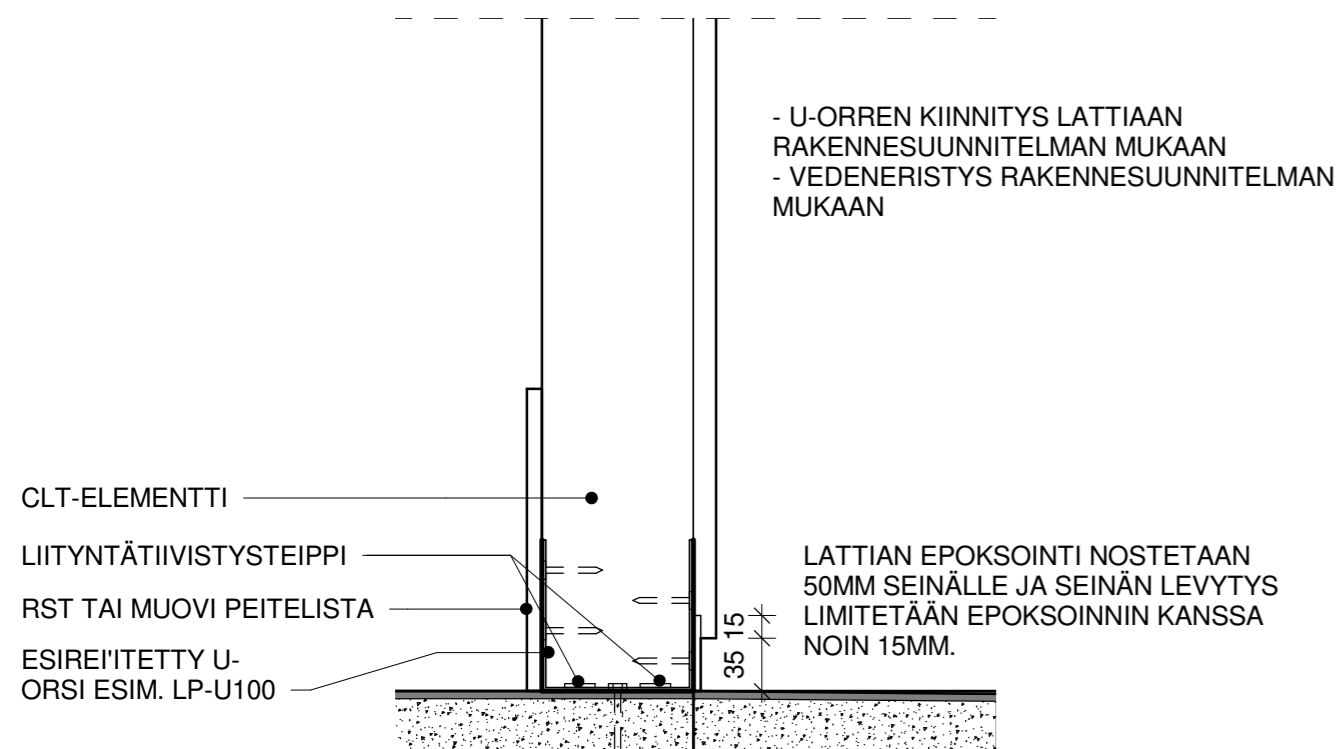
CLT LAATTOJEN LIITYMÄ 1 : 5



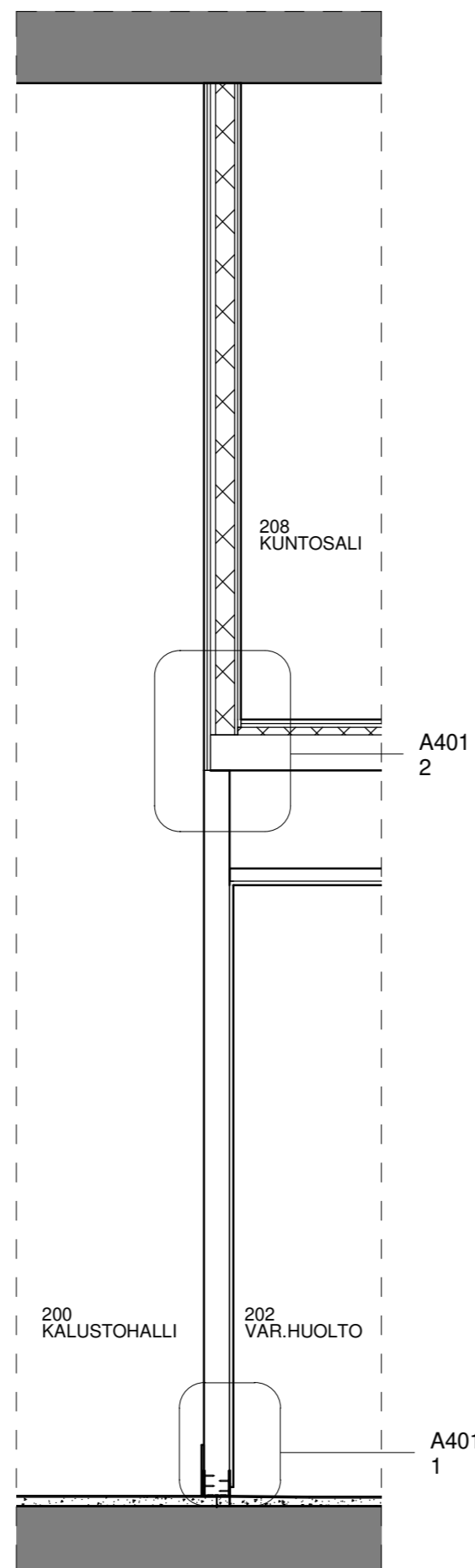
CLT LAATAN LIITYMINEN PALKKIIN 1 : 5



CLT LAATAN LIITYMINEN SEINÄÄN - DETALJI 2 1 : 5

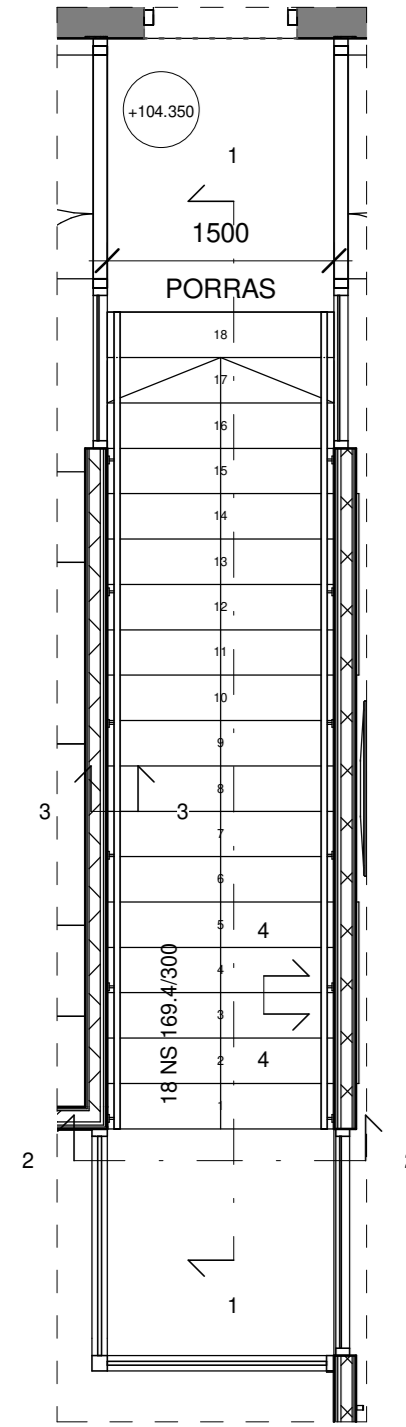


CLT ALAPÄÄN LIITOS - DETALJI 1 1 : 5

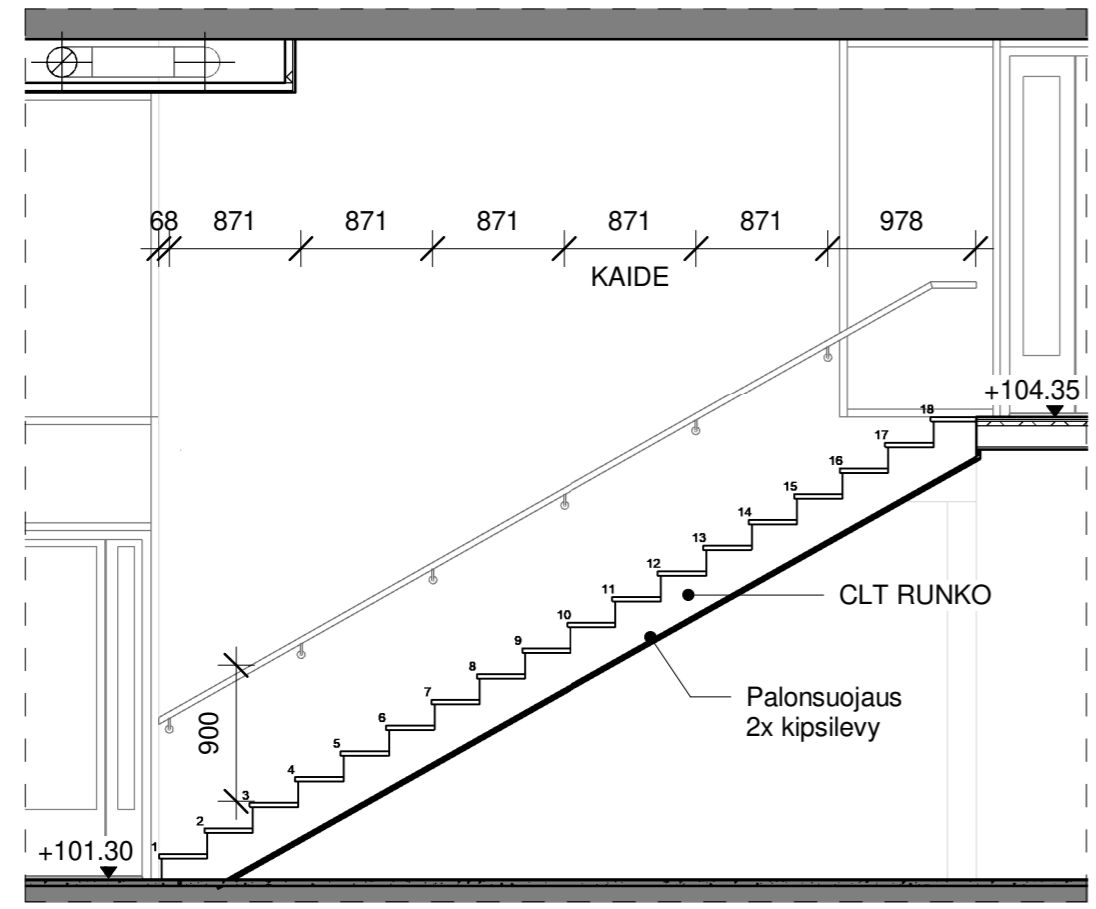


CLT SEINÄ PYSTYLEIKKAUS 1 : 25

Kaupunginosa / Kylä 34 VILLÄHDE	Kortteli / Tila 83	Tontti / Rno 3	Viranomaisten merkintöjä
Rakennustoimenpide LAAJENNUS	Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset		Piirustuslaji TYÖPIIRUSTUS
Rakennuskohde VILLÄHTEEN VPK PALOASEMA Teollisuustie 4 15540 Villähde	Pääsuunnittelija: yritys, osoite ja puhelinnumero TUOMAS RIDANPÄÄ, RAKENNUSARKKITEHTIOPISKELIJA		Piirustuksen sisältö SEINÄLEIKKAUS DETALJIT
Piirtänyt: TR	Työnumero 01-019	Piirustuksen tunnus A401	Juokseva numero muutos
Suunnitteluala		Tiedosto	
27.03.2021		ARK	

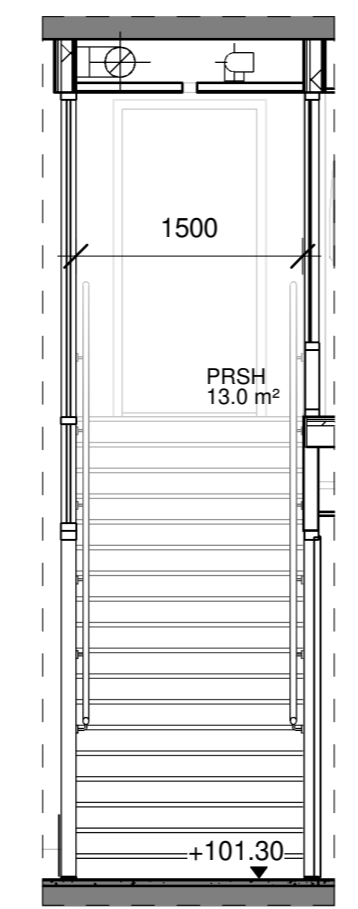


PORRAS POHJAPIIRUSTUS 1 : 50

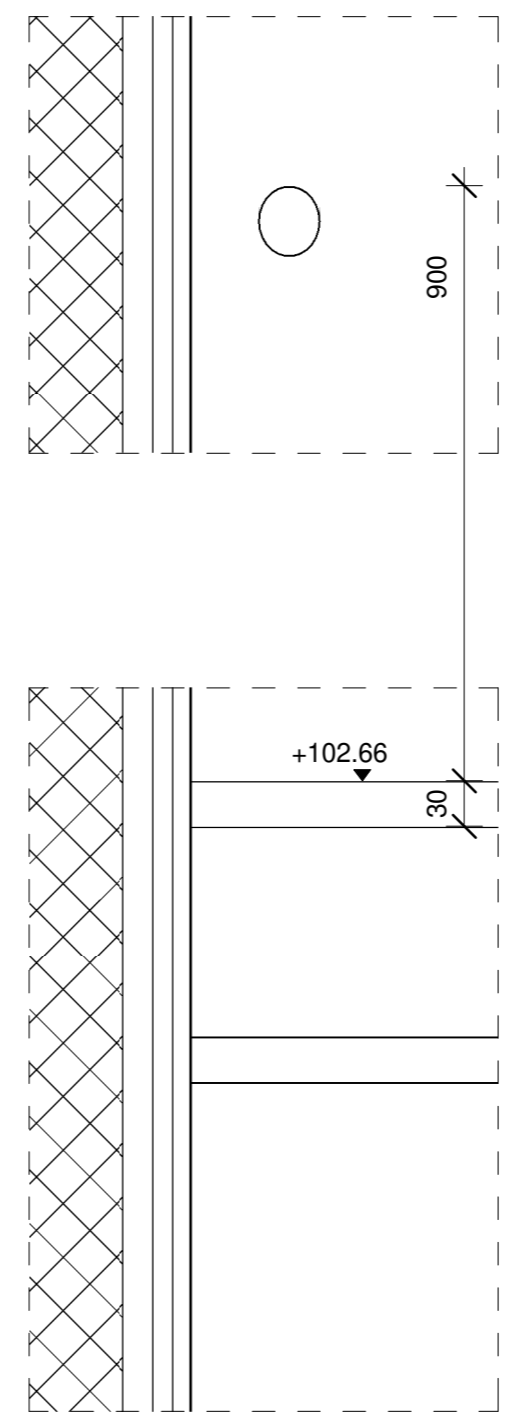


LEIKKAUS 1 1 : 50

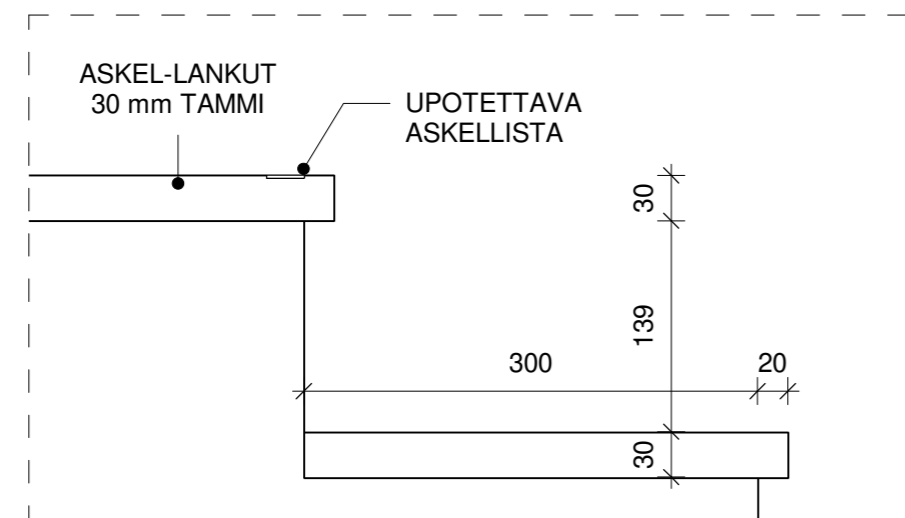
- KÄSIJOHDE HALKAISIJA 40mm TAMMI
- KÄSIJOHTEEN KIINNITYS SEINÄÄN VALMISTAJAN KIINNIKKEILLÄ
- KAITEEN KIINNIKKEET JA ASKELLISTA: VÄRITYS YHTENEVÄINEN RST.
- PORRASELEMENTIN KIINNITYS YLÄ- JA ALAPÄÄSTÄ RAKENNESUUNNITELMAN MUKAAN



LEIKKAUS 2 1 : 50

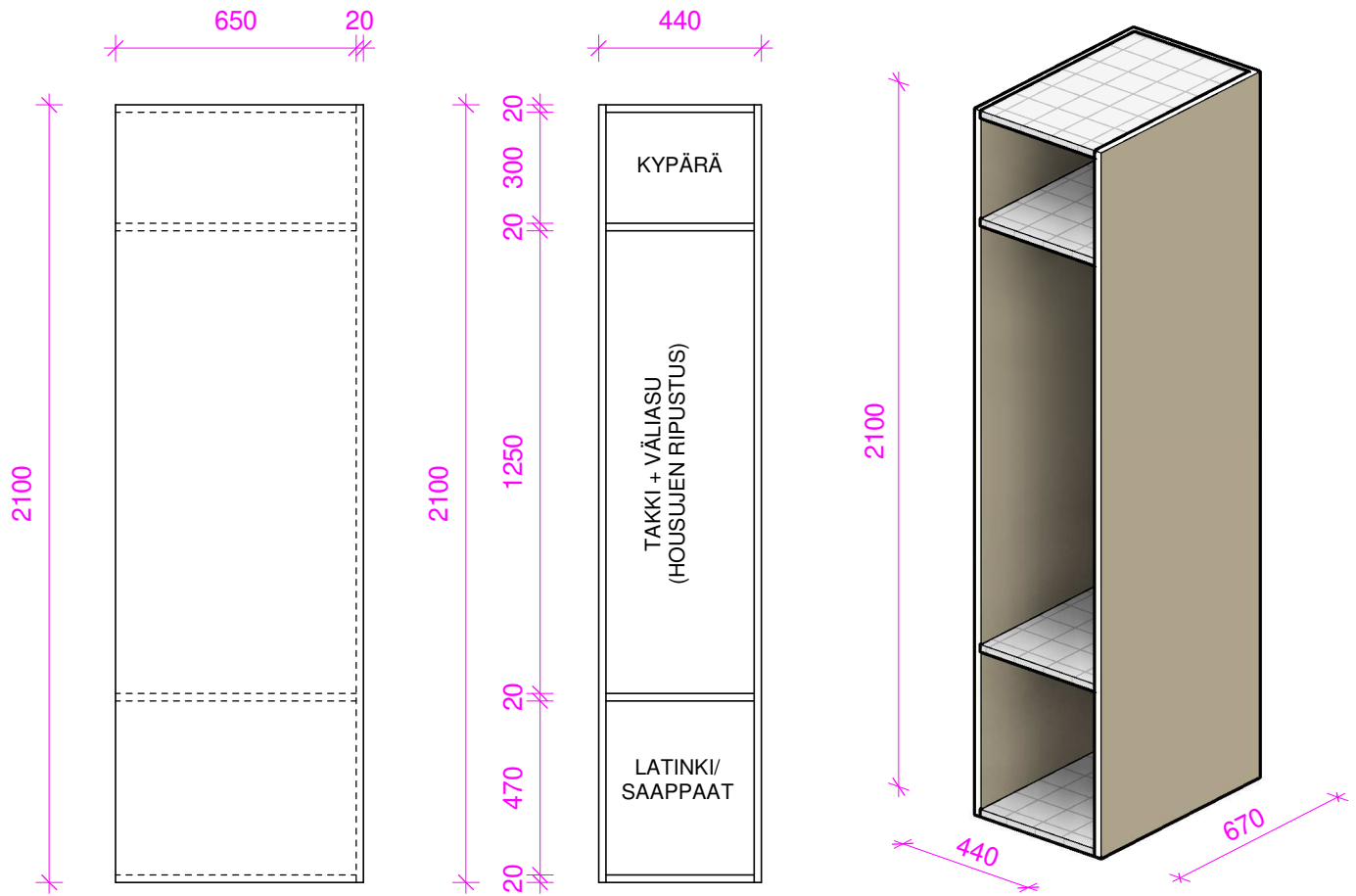


KAIDE DETALJI LEIKKAUS 3 1 : 5



ASKELMA DETALJI LEIKKAUS 4 1 : 5

Kaupunginosa / Kylä 34 VILLÄHDE	Kortteli / Tila 83	Tontti / Rno 3	Viranomaisten merkintöjä
Rakennustoimenpide LAAJENNUS	Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset		Piirustuslaji TYÖPIIRUSTUS
Rakennuskohde VILLÄHTEEN VPK PALOASEMA		Piirustuksen sisältö PÄÄPORRAS	mittakaava 1:50, 1:5
Teollisuustie 4 15540 Villähde		Työnumero 01-019	Piirustuksen tunnus A402
Pääsuunnittelija: yritys, osoite ja puhelinnumero TUOMAS RIDANPÄÄ, RAKENNUSARKKITEHTIOPISKELIJA		muutos	
Piirtänyt: TR	Suunnittelualue ARK		Tiedosto
			27.03.2021



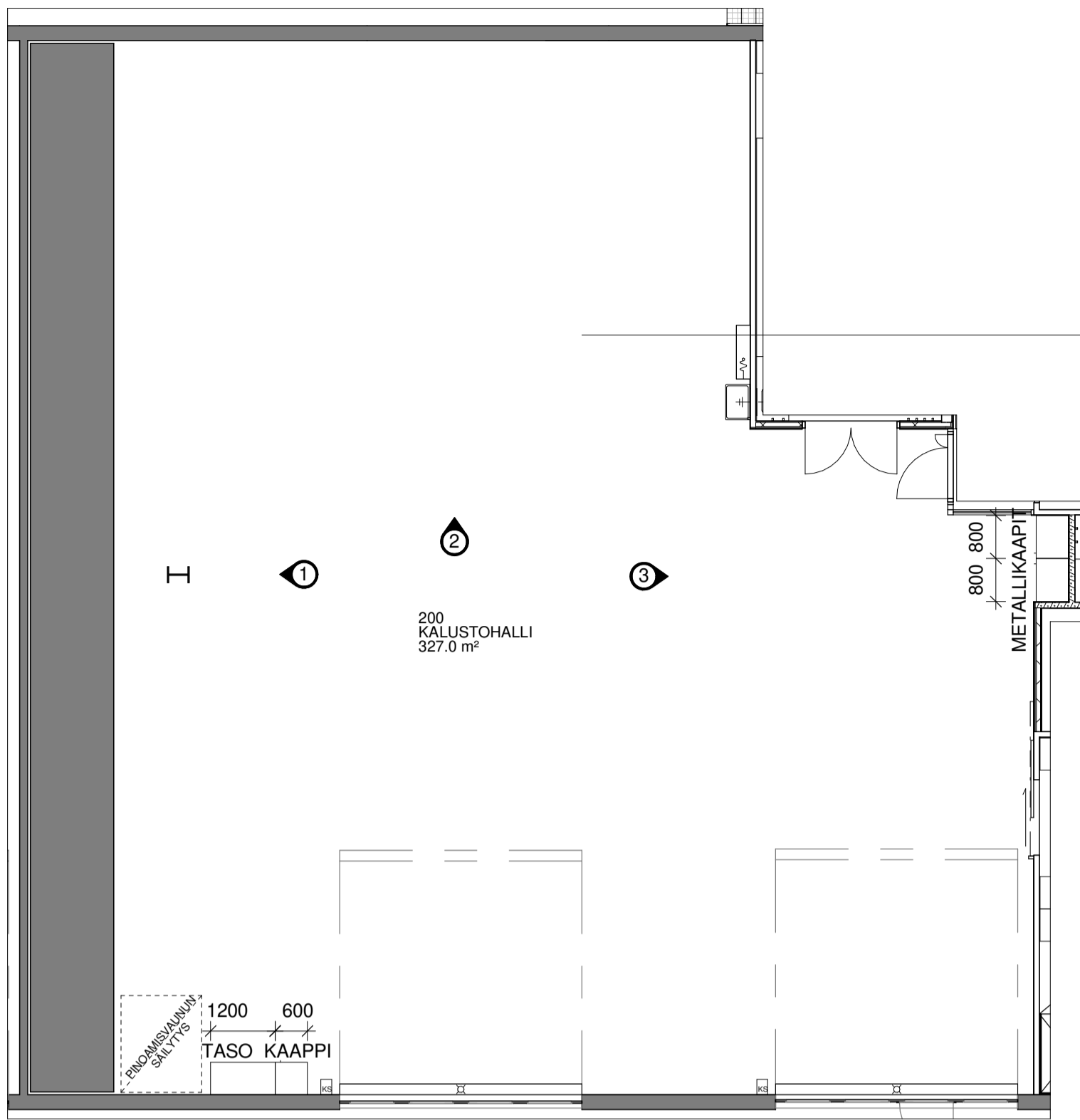
SIVUSTA 1 : 20

EDESTÄ 1 : 20

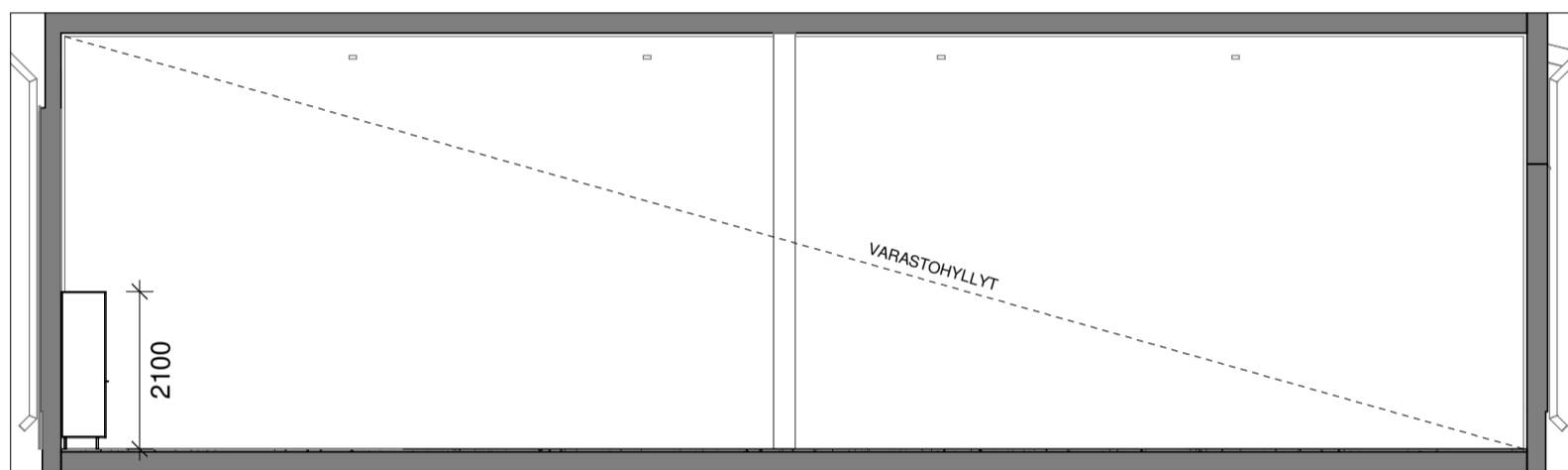
3D PROJEKTIO

- Kaapin sivut ja takaseinä noin 20mm lakattua havuwaneria.
- Kaapin tasot teräsrunkoinen ritilä.
- Kaapin tuenta rakennesuunnitelman mukaan.
- Kaappien asennus noin 150mm lattiasta.

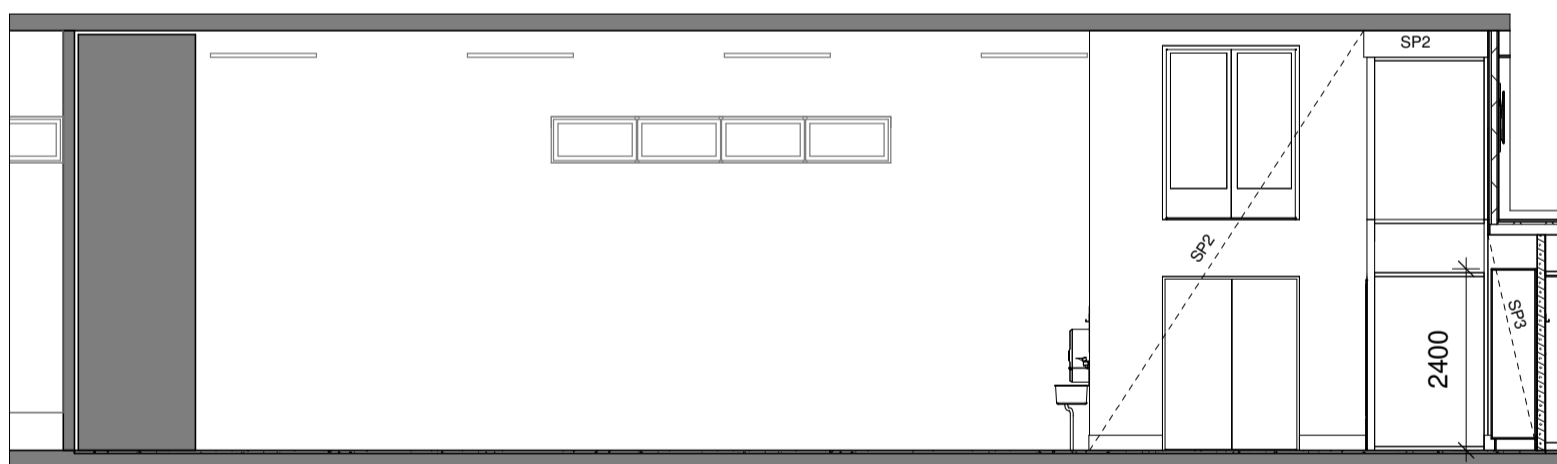
Kaupunginosa / Kylä 34 VILLÄHDE	Kortteli / Tila 83	Tontti / Rno 3	Viranomaisten merkintöjä
Rakennustoimenpide LAAJENNUS	Piiirustuslaji TYÖPIIRUSTUS		Juokseva numero
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset			
Rakennuskohde VILLÄHTEEN VPK PALOASEMA Teollisuustie 4 15540 Villähde	Piiirustuksen sisältö VARUSTEKAAPPI		mittakaava 1:20
Pääsuunnittelija: yritys, osoite ja puhelinnumero TUOMAS RIDANPÄÄ, RAKENNUSARKKITEHTIOPISKELIJA	Työnumero 01-019	Piiirustuksen tunnus A604	muutos
Piirtänyt: TR	Suunnitteluala ARK	Tiedosto	
27.03.2021			



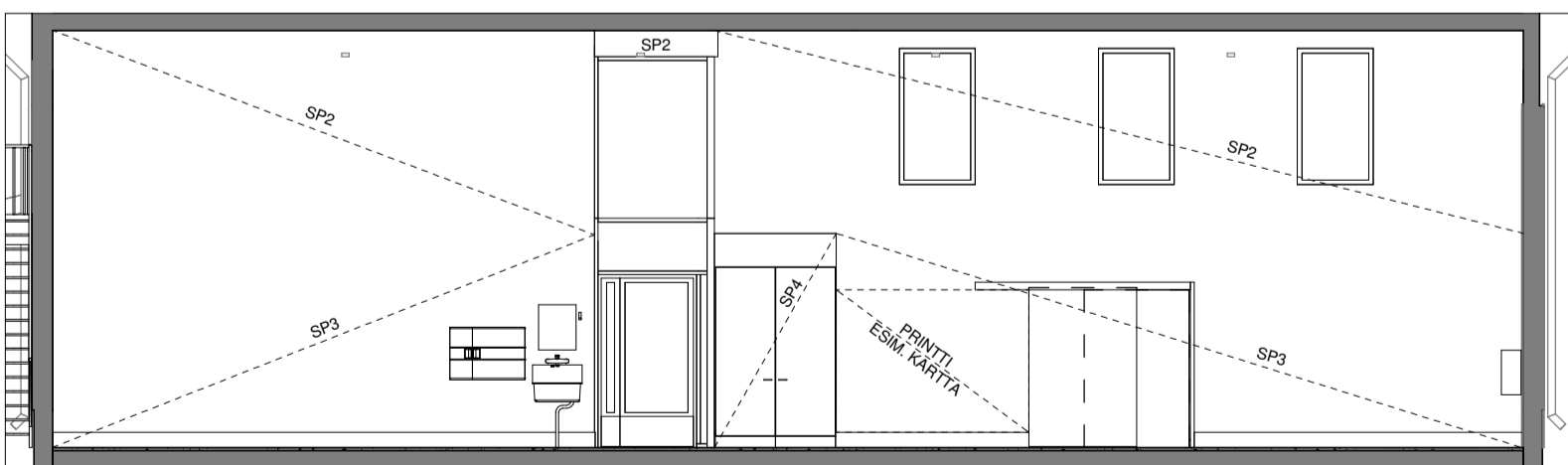
200 KALUSTOHALLI 1 : 100



1 1 : 100



2 1 : 100



3 1 : 100

200 KALUSTOHALLI

LATTIAPINNAT

LP1 Sikafloor DecoDur EB-26 Quartz, Blue Jean

SEINÄPINNAT

SP1 Maalattu levyseinä, NCS S 0500-N valkoinen
 SP2 Lakattu kuusivaneri
 SP3 Lakattu CLT-elementti
 SP4 Maalattu tasoitettu harkkoseinä, NCS S 0500-N valkoinen

KATTOPINNAT

KP1 Maalattu levykatto, NCS S 0500-N valkoinen

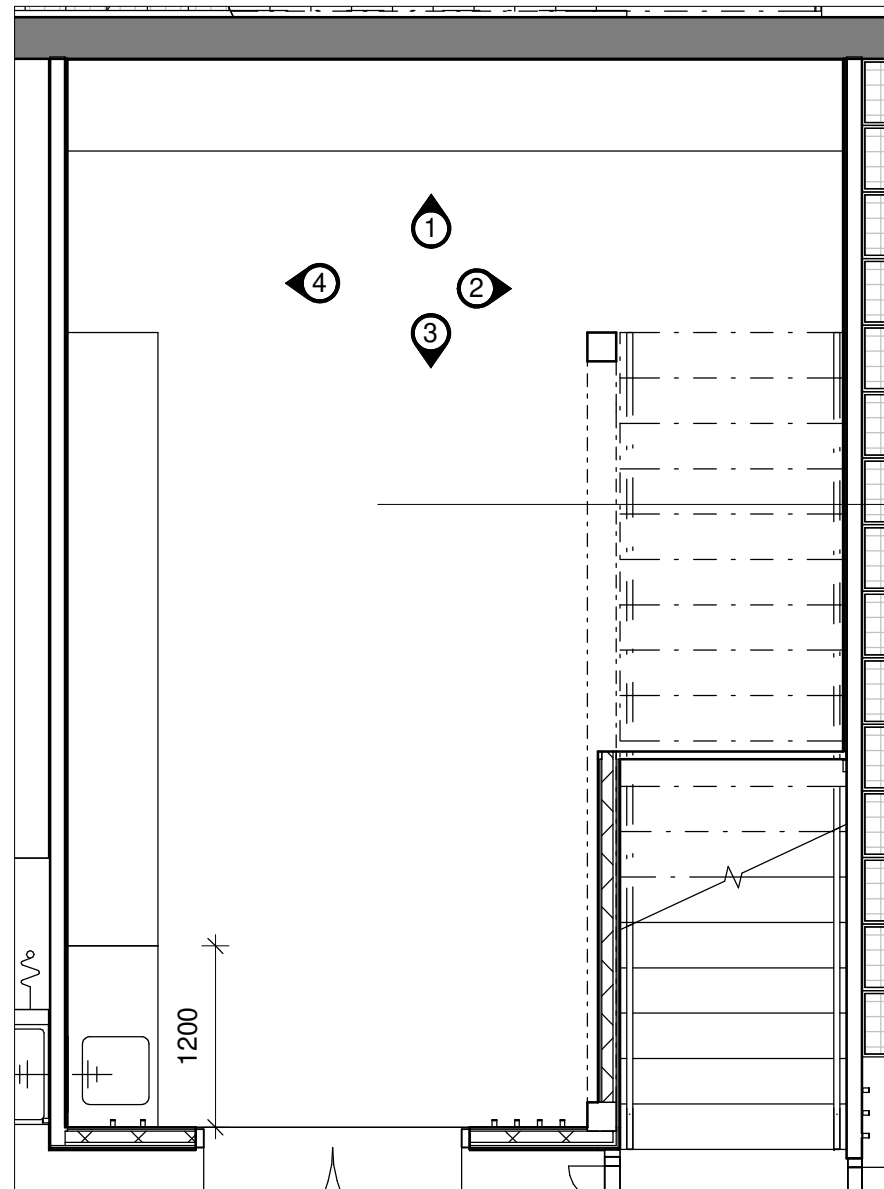
HUOM

KALUSTEET
 2x Metallikaappi,
 taso+alakaappi,
 kaappi, peili,
 koukku

LAITTEET

VARUSTEET
 RST-vesipiste,
 Pikapaloposti,
 2x käsiammutin

Kaupunginosa / Kylä 34 VILLÄHDE	Kortteli / Tila 83	Tontti / Rno 3	Viranomaisten merkintöjä
Rakennustoimenpide LAAJENNUS	Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset		Piirustuslaji TILAKAAVIO
Rakennuskohde VILLÄHTEEN VPK PALOASEMA Teollisuustie 4 15540 Villähde	Piiirustuksen sisältö KALUSTOHALLI		Juokseva numero 1:100
Pääsuunnittelija: yritys, osoite ja puhelinnumero TUOMAS RIDANPÄÄ, RAKENNUSARKKITEHTIOPISKELIJA	Työnumero 01-019	Piirustuksen tunnus A6-200	muutos
Piirtänyt: TR	Suunnitteluala 20.03.2021	Tiedosto ARK	



201 KALUSTONHUOLTO

LATTIAPINNAT

LP2 Sikafloor DecoDur EB-26 Quartz, Amande

SEINÄPINNAT

SP1 Maalattu levyseinä, NCS S 0500-N valkoinen

KATTOPINNAT

KP1 Maalattu levykatto, NCS S 0500-N valkoinen

HUOM

Pilari ja palkki lakattua liimapuuta

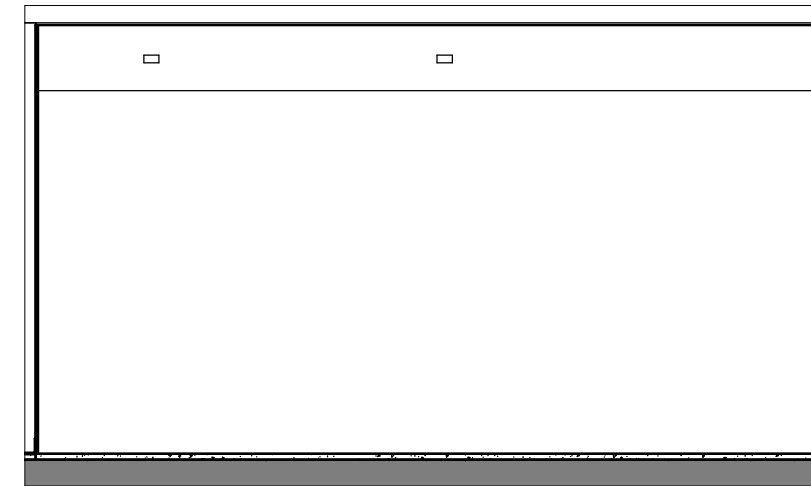
KALUSTEET

6x koukut, peili,
muut kalusteet
käyttäjän
määrittelemät

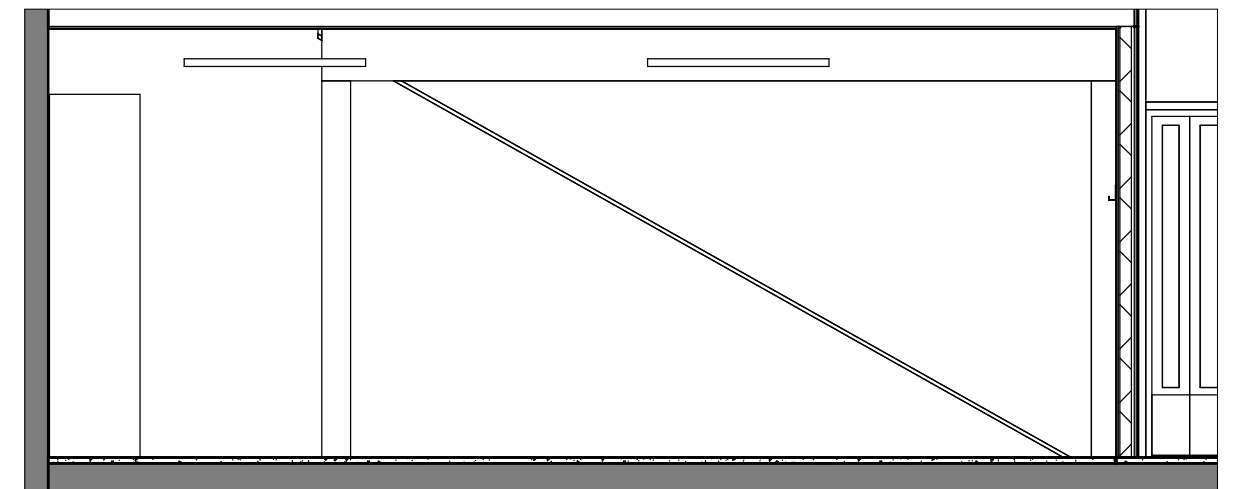
LAITTEET

Käyttäjä
määrittelee
laitteet

VARUSTEET

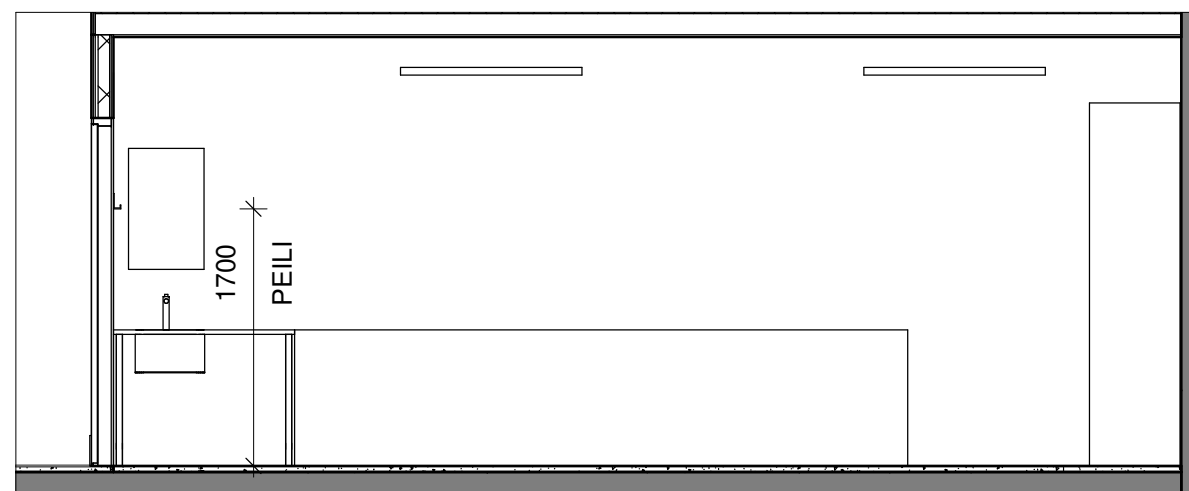
RST-vesipiste
työtasolla

1 1 : 50

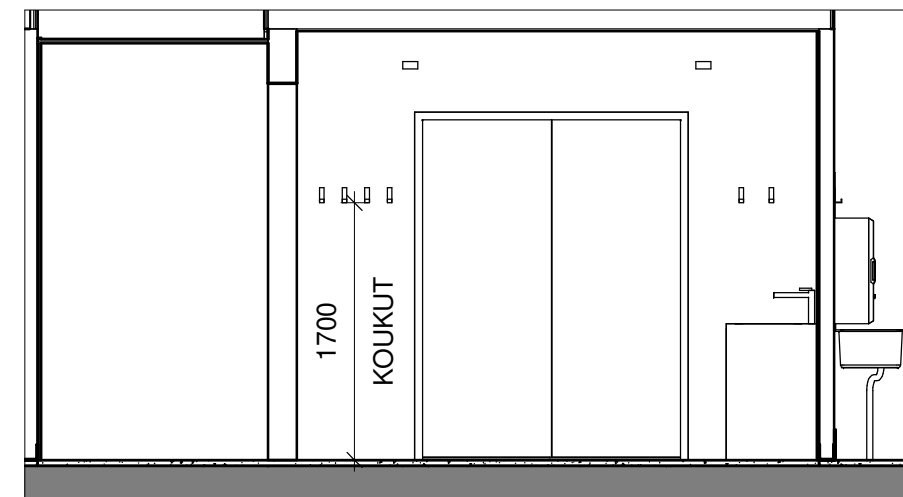


2 1 : 50

201 KALUSTONHUOLTO 1 : 50



4 1 : 50



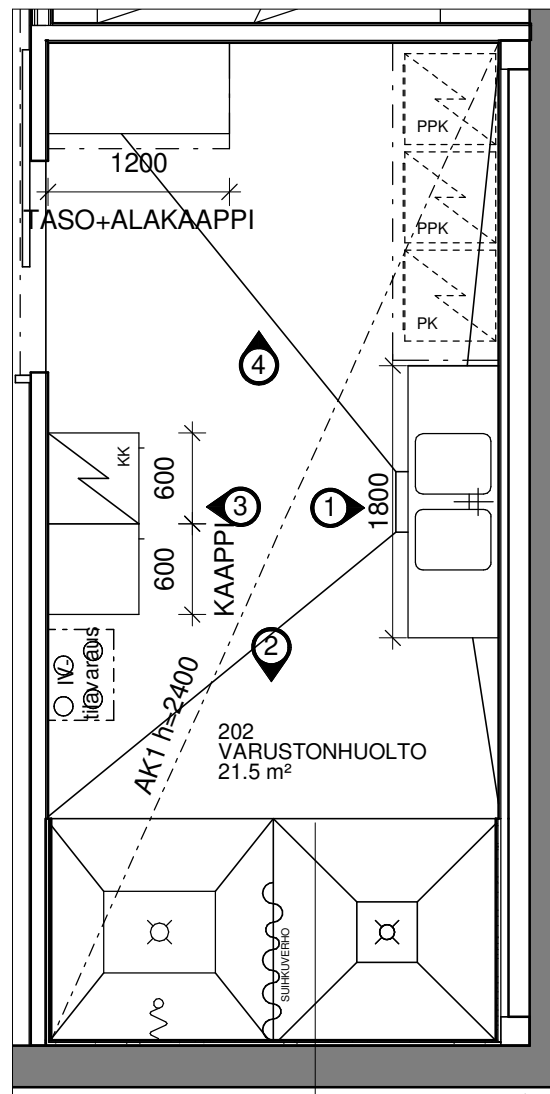
3 1 : 50

Kaupunginosa / Kylä
34 VILLÄHDEKortteli / Tila
83Tontti / Rno
3Piirustuslaji
TILAKAAVIOPiirustuksen sisältö
KALUSTONHUOLTOMittakaava
1:50

VILLÄHTEEN VPK PALOASEMA

Päsuunnittelija
TUOMAS RIDANPÄÄ, RAKENNUSARKKITEHTIOPISKELIJAPäiväys
27.03.2021Suunnittelija
TRPiirtänyt
TRPiirustuksen tunnus
A6-201

Muutos



202 KALUSTONHUOLTO 1 : 50

202 VARUSTONHUOLTO

LATTIAPINNAT

LP3 Sikafloor DecoDur EB-26 Quartz, Peche

SEINÄPINNAT

SP1 Maalattu levyseinä, NCS S 0500-N valkoinen
 SP5 Keraaminen laatta 30x15, Musta
 SP6 Maalattu levyseinä, NCS S 7502B Tumman harmaa

KATTOPINNAT

AK1 Maalattu levykatto, NCS S 0500-N valkoinen

HUOM

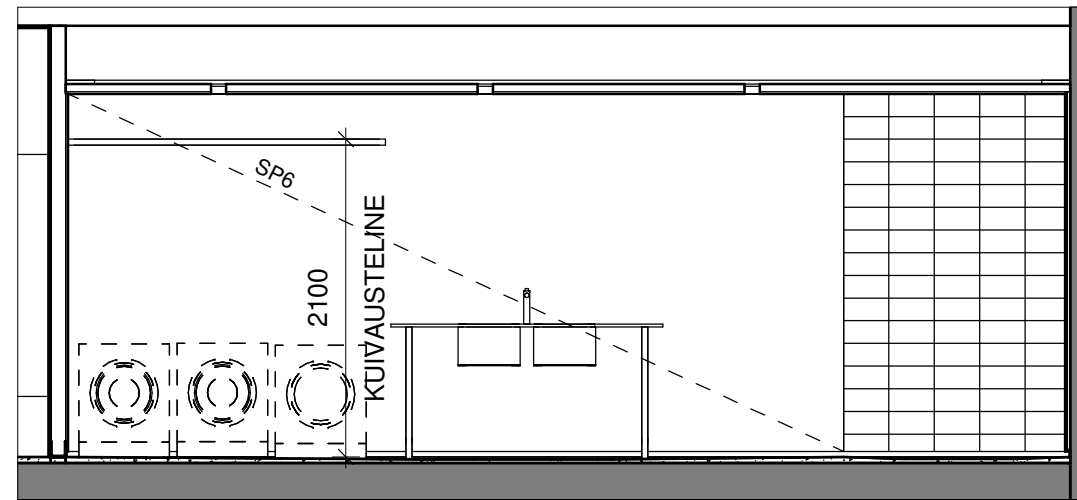
KALUSTEET

Työtaso +
alakaappi,
kaappi, 2x
kuivausteline

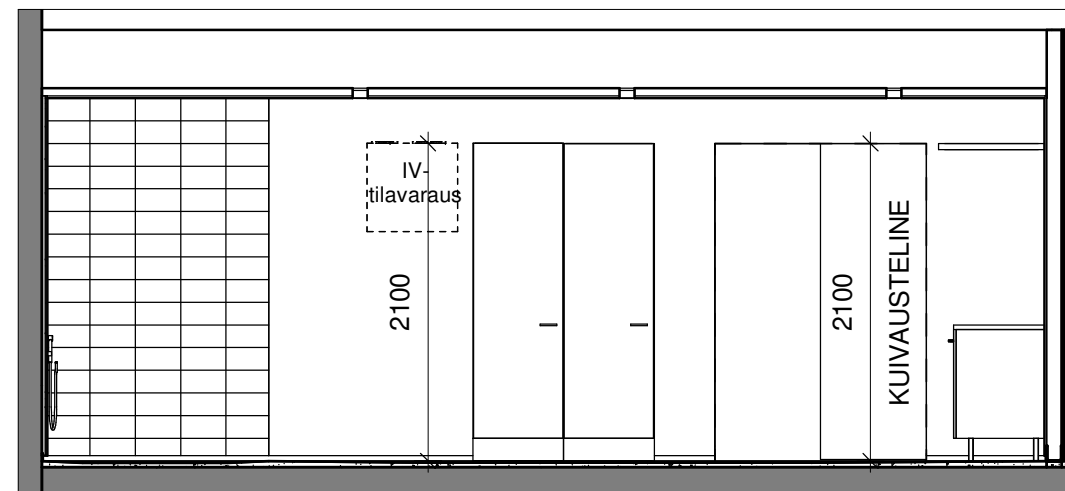
LAITTEET

Kuivauskaappi,
kuivausrumpu,
2x pesukone

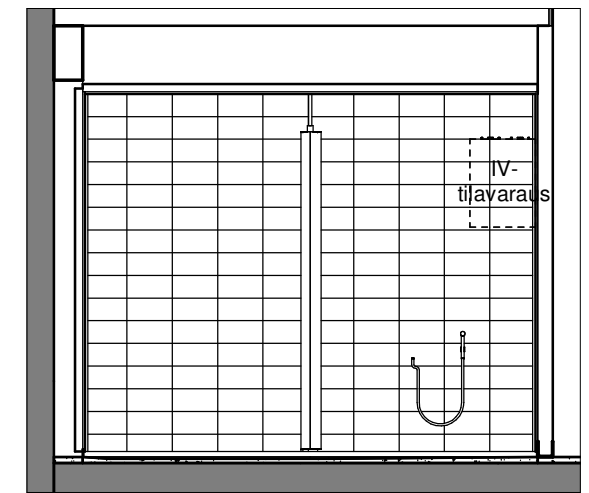
VARUSTEET

Kaksi altainen
RST-työtaso,
kurasuihku

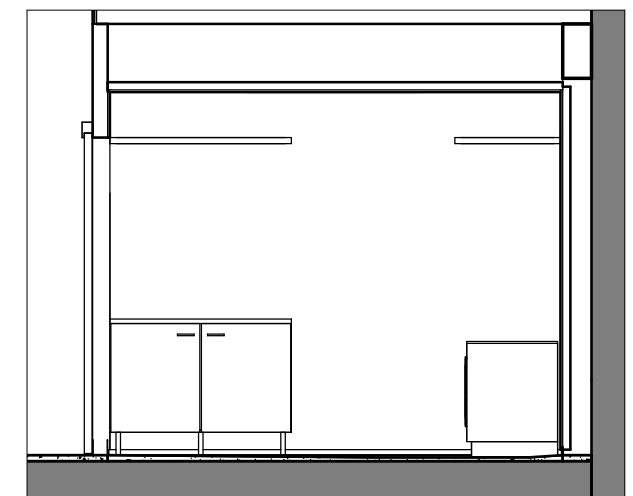
1 1 : 50



3 1 : 50



2 1 : 50



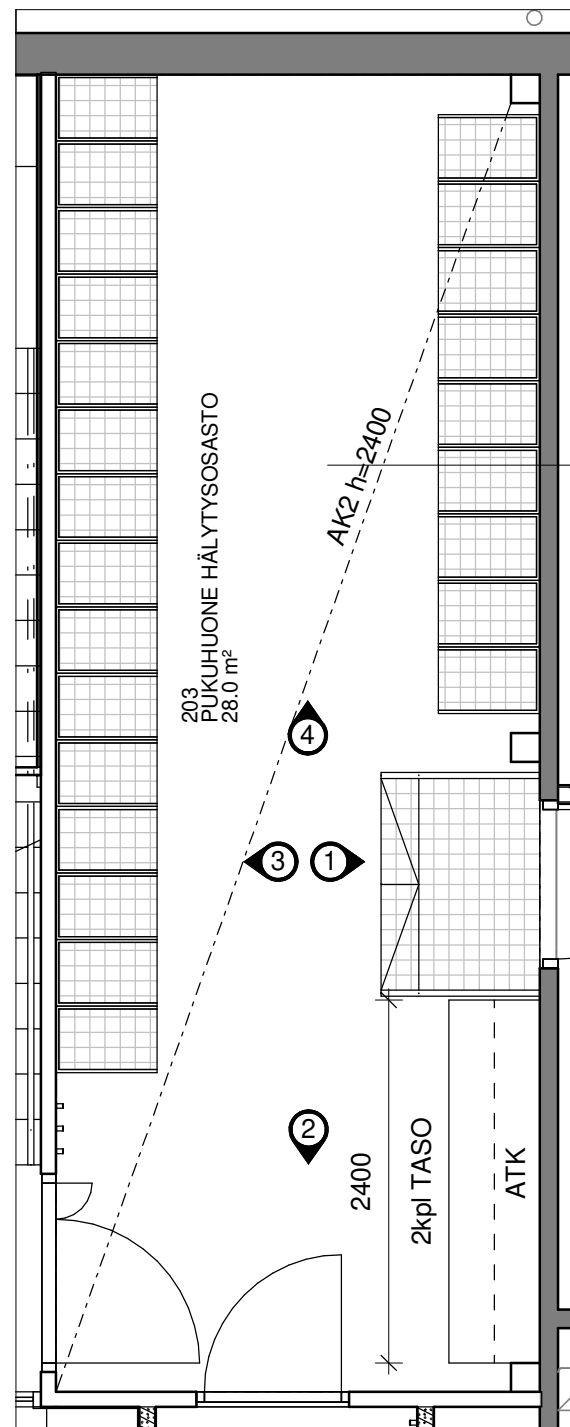
4 1 : 50

Kaupunginosa / Kylä
34 VILLÄHDEKortteli / Tila
83Tontti / Rno
3Piirustuslaji
TILAKAAVIOPiirustuksen sisältö
VARUSTONHUOLTOMittakaava
1:50

VILLÄHTEN VPK PALOASEMA

Pääsuunnittelija
TUOMAS RIDANPÄÄ, RAKENNUSARKKITEHTIOPISKELIJAPäiväys
20.03.2021Suunnittelija
TRPiirtänyt
TRPiirustuksen tunnus
A6-202

Muutos



203 PUKUHUONE HÄLYTYSOSASTO

LATTIAPINNAT

LP4 Sikafloor DecoDur EB-26 Quartz, Bordeaux

SEINÄPINNAT

SP1 Maalattu levyseinä, NCS S 0500-N valkoinen
SP3 Lakattu CLT-elementti

KATTOPINNAT

AK2 Pyöreäreikäinen vaimennusvilla 600x600, valkoinen

HUOM

KALUSTEET

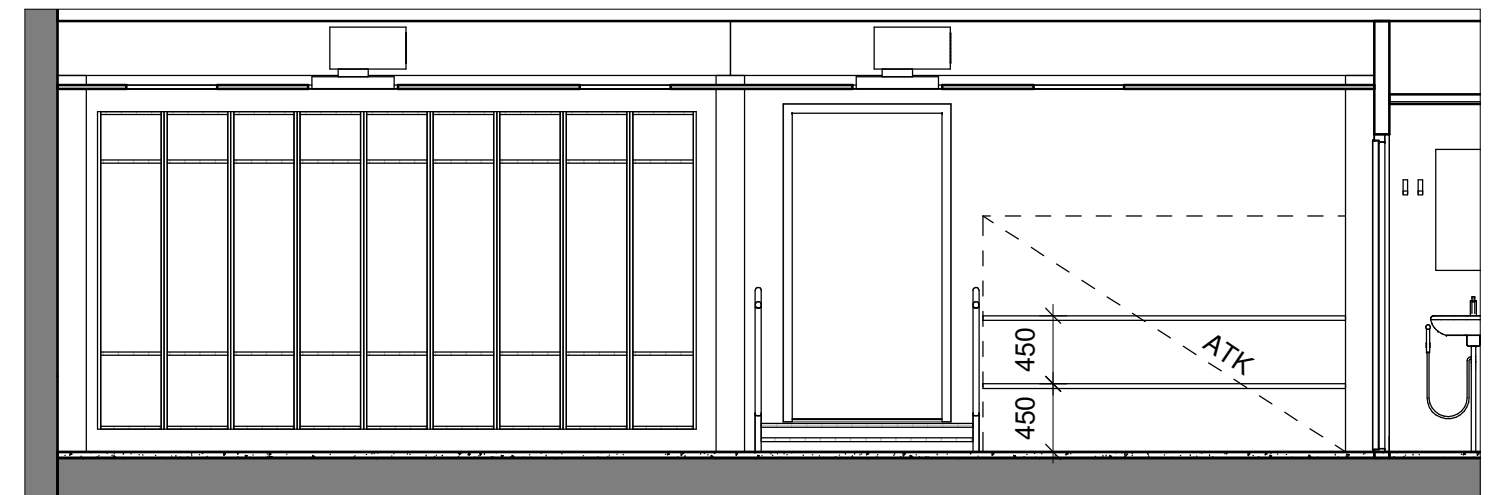
24 kpl
Varustekaappi,
2kpl Taso, 3x
koukku

LAITTEET

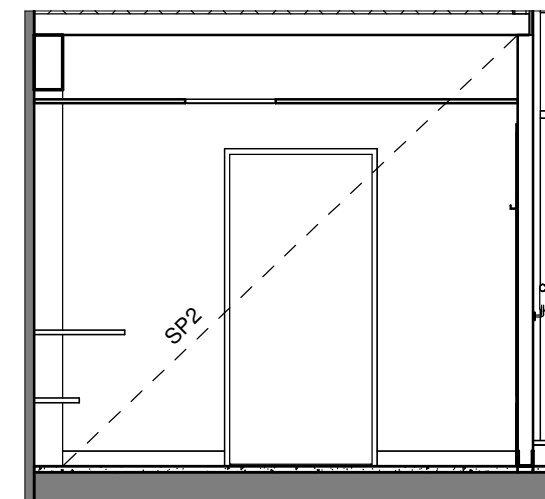
ATK pistokkeet

VARUSTEET

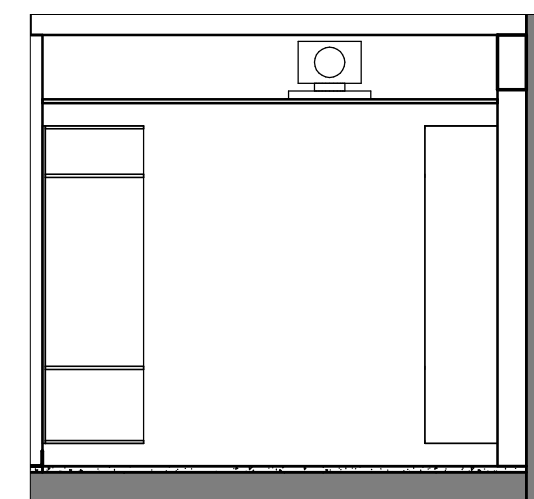
204 PUKUHUONE HÄLYTYSOSASTO 1 : 50



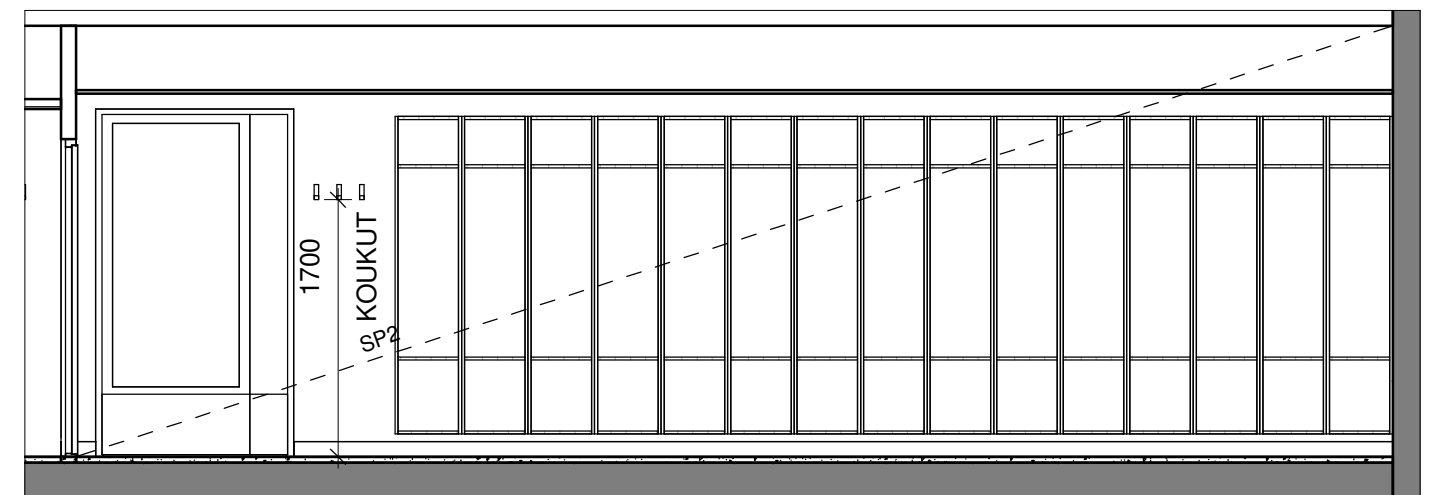
1 1 : 50



2 1 : 50



4 1 : 50



3 1 : 50

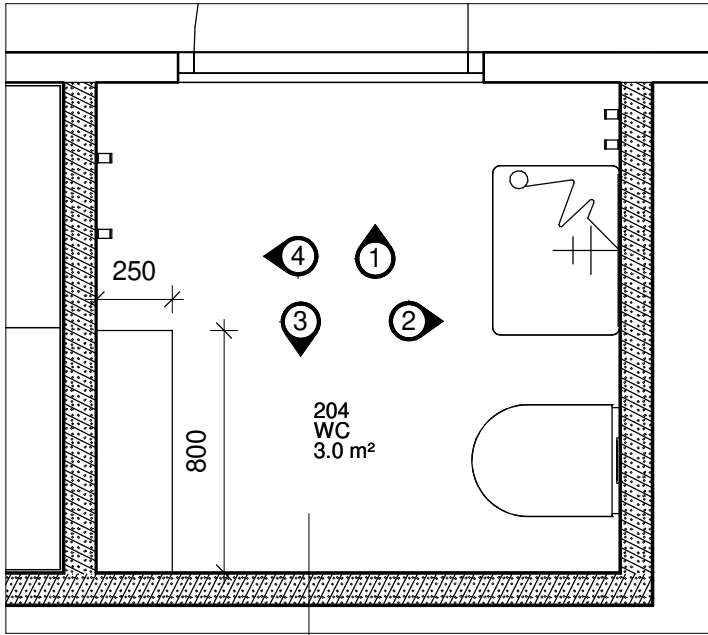
Kaupunginosa / Kylä
34 VILLÄHDEKortteli / Tila
83Tontti / Rno
3Piirustuslaji
TILAKAAVIOPiirustuksen sisältö
PUKUHUONE HÄLYTYSOSASTOMittakaava
1:50

VILLÄHTEN VPK PALOASEMA

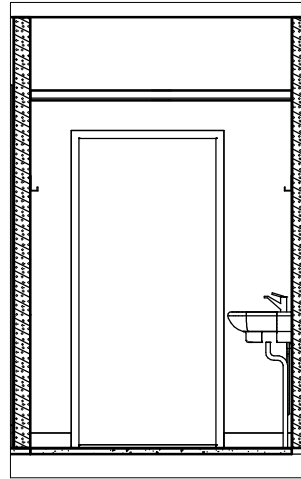
Pääsuunnittelija
TUOMAS RIDANPÄÄ, RAKENNUSARKKITEHTIOPISKELIJAPäiväys
20.03.2021Suunnittelija
TRPiirtänyt
TRPiirustuksen tunnus
A6-203

Muutos

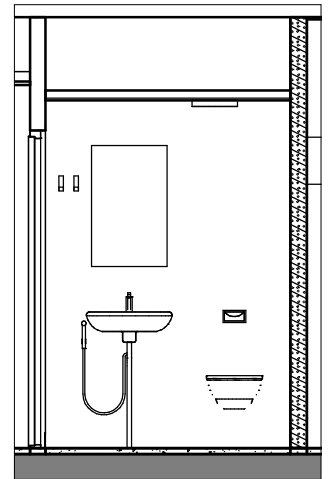
LIITE 4 (5)



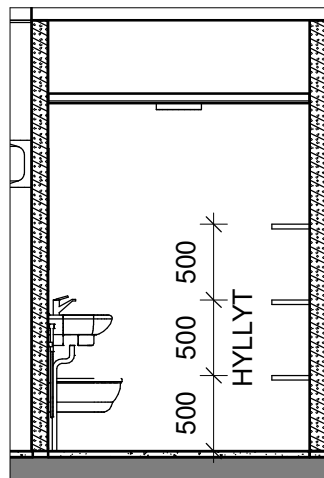
204 WC 1 : 25



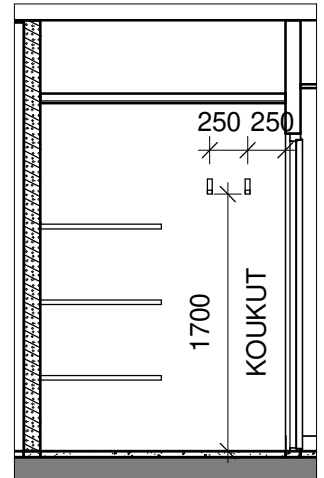
1 1 : 50



2 1 : 50



3 1 : 50



4 1 : 50

204 WC

LATTIAPINNAT

LP1 Sikafloor DecoDur EB-26 Quartz, Noblesse

SEINÄPINNAT

SP4 Maalattu tasoitettu harkkoseinä, NCS S 0500-N valkoinen
SP3 Lakattu CLT-elementti

KATTOPINNAT

AK1 Maalattu levykatto, NCS S 0500-N valkoinen

HUOM

KALUSTEET

Peili, 4x koukku,
3x hylly

LAITTEET

VARUSTEET

Seinä-WC,
Käsienpesuallas

ARKKITEHDIT OY
LATVA ja VAARA

Mariankatu 14 B 12, 15110 Lahti ■ www.latvavaara.fi
■ puh 010 581 5800 ■ s-posti toimisto@latvavaara.fi

VILLÄHTEN VPK PALOASEMA

Piirustuslaji
TILAKAAVIO

Piirustuksen sisältö
WC

Mittakaava
1:50, 1:25

Pääsuunnittelija

TUOMAS RIDANPÄÄ, RAK.ARK.OPISKELIJA

20.03.2021

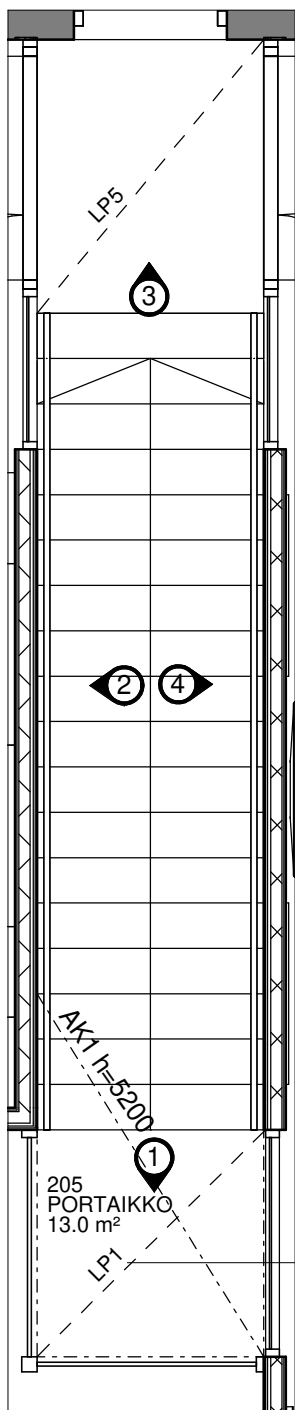
Suunnittelija

TR

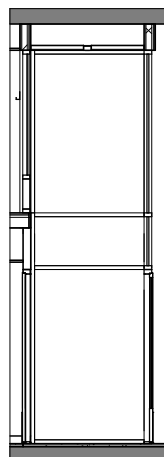
Piirustuksen tunnus

A6-204

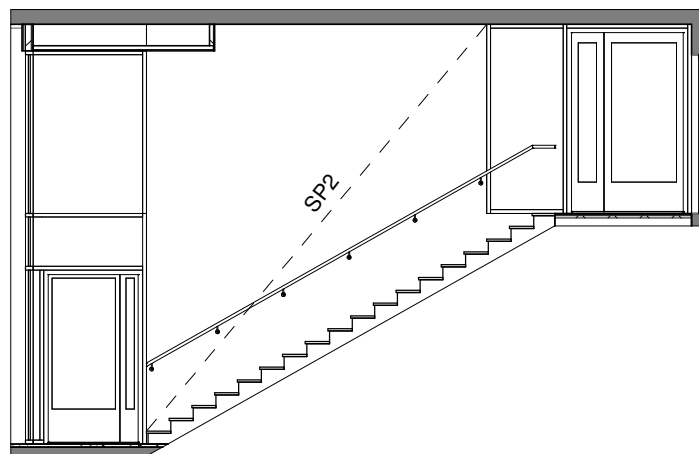
Muutos



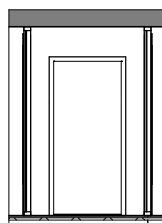
205 PORTAIKKO 1 : 50



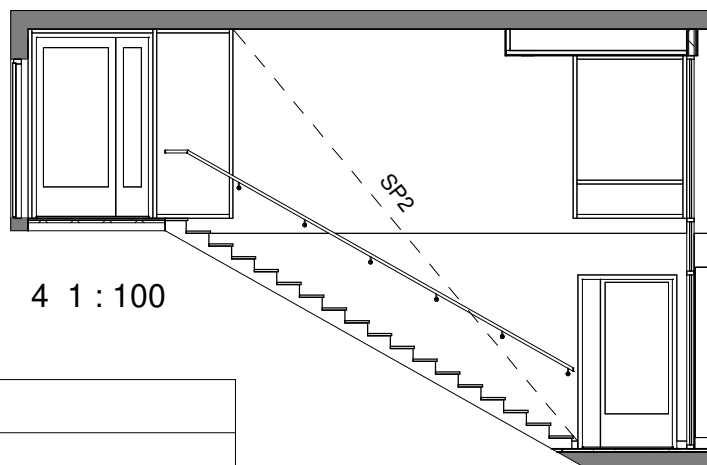
1 1 : 100



2 1 : 100



3 1 : 100



4 1 : 100

205 PORTAIKKO

LATTIAPINNAT

LP1 Sikafloor DecoDur EB-26 Quartz, Blue Jean
LP5 Upofloor Estrad 15152

SEINÄPINNAT

SP1 Maalattu levyseinä, NCS S 0500-N valkoinen
SP2 Lakattu kuusivaneri

KATTOPINNAT

KP1 Maalattu levykatto, NCS S 0500-N valkoinen
AK1 Maalattu levykatto, NCS S 0500-N valkoinen

HUOM

KALUSTEET

LAITTEET

VARUSTEET

ARKKITEHDIT OY
LATVA ja VAARA

Mariankatu 14 B 12, 15110 Lahti ■ www.latvavaara.fi
■ puh 010 581 5800 ■ s-posti toimisto@latvavaara.fi

VILLÄHTEN VPK PALOASEMA

Piirustuslaji
TILAKAAVIO

Piirustuksen sisältö
PORTAIKKO

Mittakaava
1:100, 1:50

Pääsuunnittelija

TUOMAS RIDANPÄÄ, RAK.ARK.OPISKELIJA

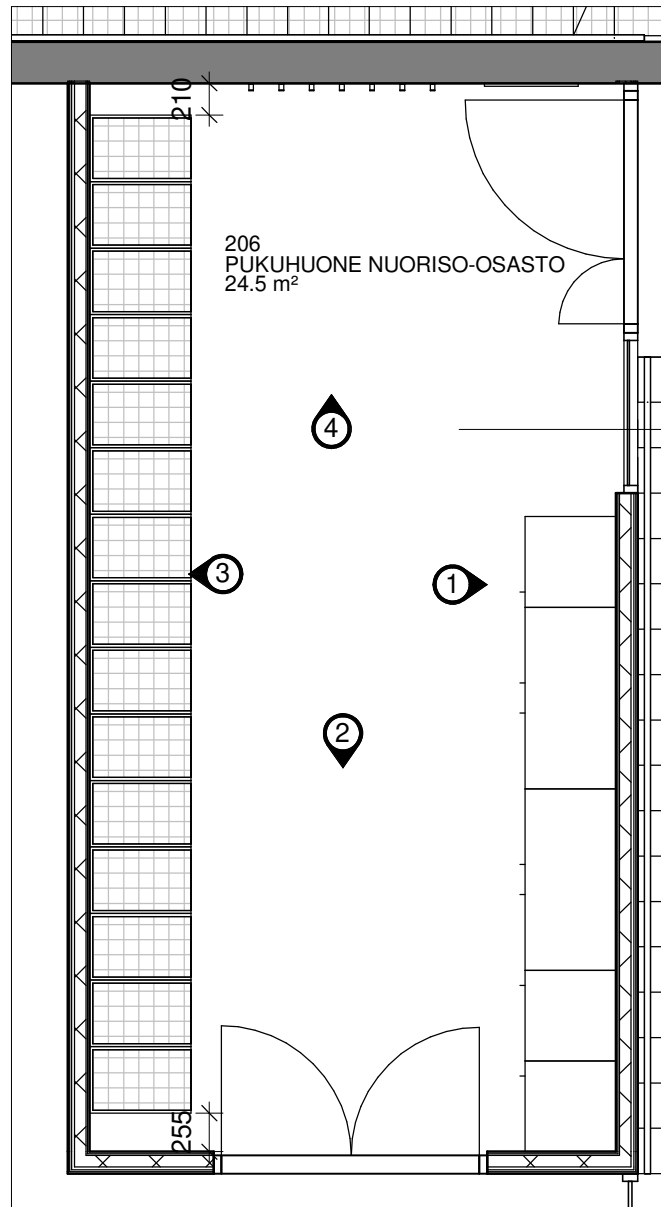
20.03.2021

Suunnittelija

TR

Piirustuksen tunnus
A6-205

Muutos



206 PUKUHUONE NUORISO-OSASTO

LATTIAPINNAT

LP5 Upofloor Estrad 15152

SEINÄPINNAT

SP1 Maalattu levyseinä, NCS S 0500-N valkoinen

KATTOPINNAT

KP1 Maalattu levykatto, NCS S 0500-N valkoinen

HUOM

KALUSTEET

15 kpl
Varustekaappi,
3+2 kpl Kaappi,
7x koukku

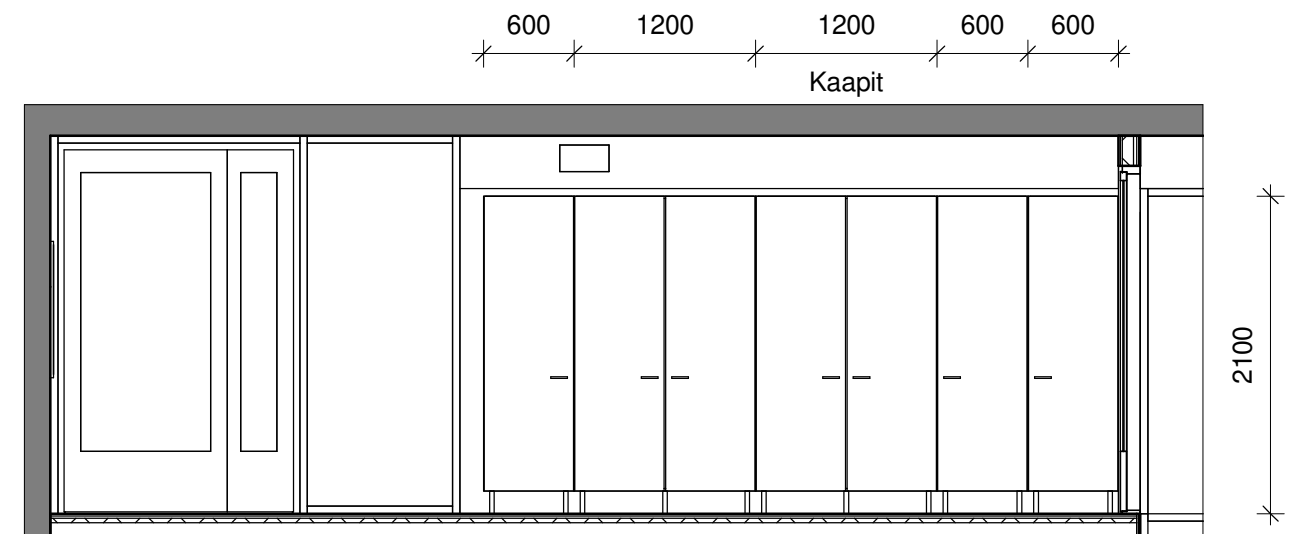
LAITTEET

VARUSTEET

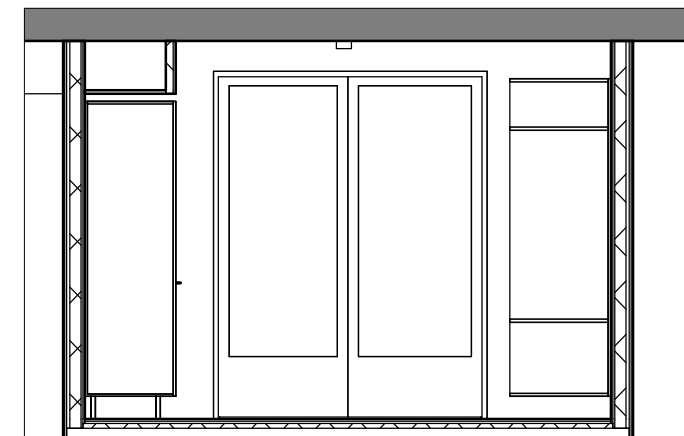
Tussitaulu

206 PUKUHUONE NUORISO-OSASTO 1 : 50

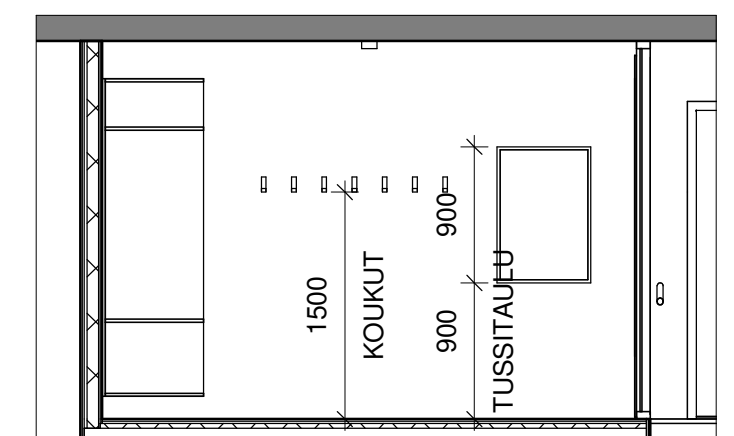
LIITE 4 (7)



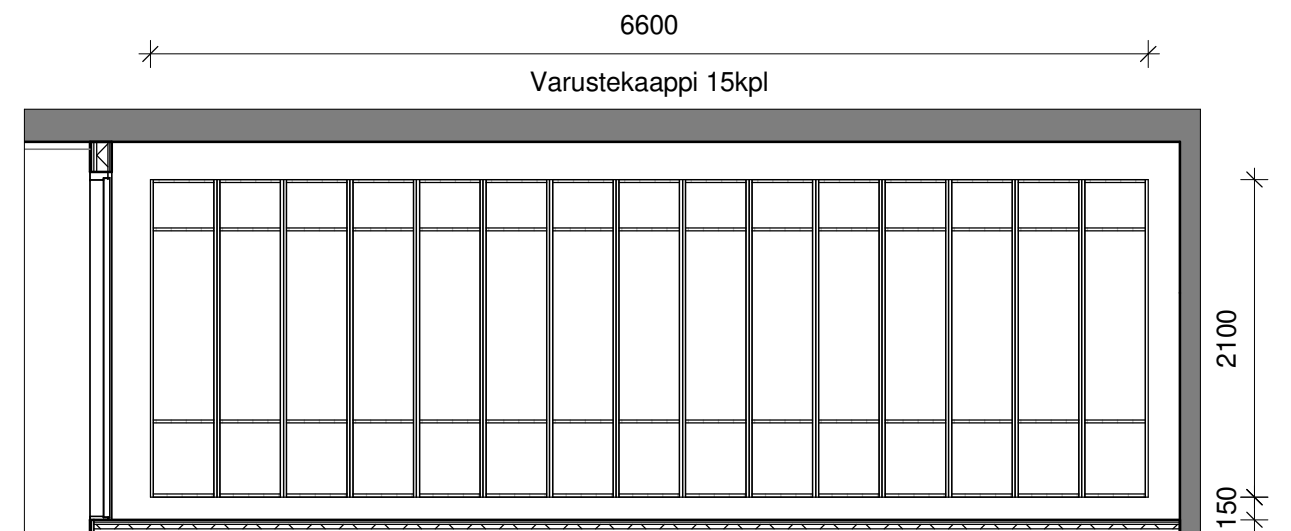
1 1 : 50



2 1 : 50



4 1 : 50



3 1 : 50

Kaupunginosa / Kylä
34 VILLÄHDEKortteli / Tila
83Tontti / Rno
3Piirustuslaji
TILAKAAVIOPiirustuksen sisältö
PUKHUHUONE NUORISO-OSASTOMittakaava
1:50

VILLÄHTEN VPK PALOASEMA

Pääsuunnittelija
TUOMAS RIDANPÄÄ, RAKENNUSARKKITEHTIOPISKELIJAPäiväys
20.03.2021Suunnittelija
TRPiirtänyt
TRPiirustuksen tunnus
A6-206

Muutos

207 KOULUTUS

LATTIAPINNAT

LP6 Upofloor Estrad 15152

SEINÄPINNAT

SP1 Maalattu levyseinä, NCS S 0500-N valkoinen
 SP-L Väli tilalevy, Resopal Excellent Light Port
 SP7 Maalattu levyseinä, NCS S 5500-N Harmaa

KATTOPINNAT

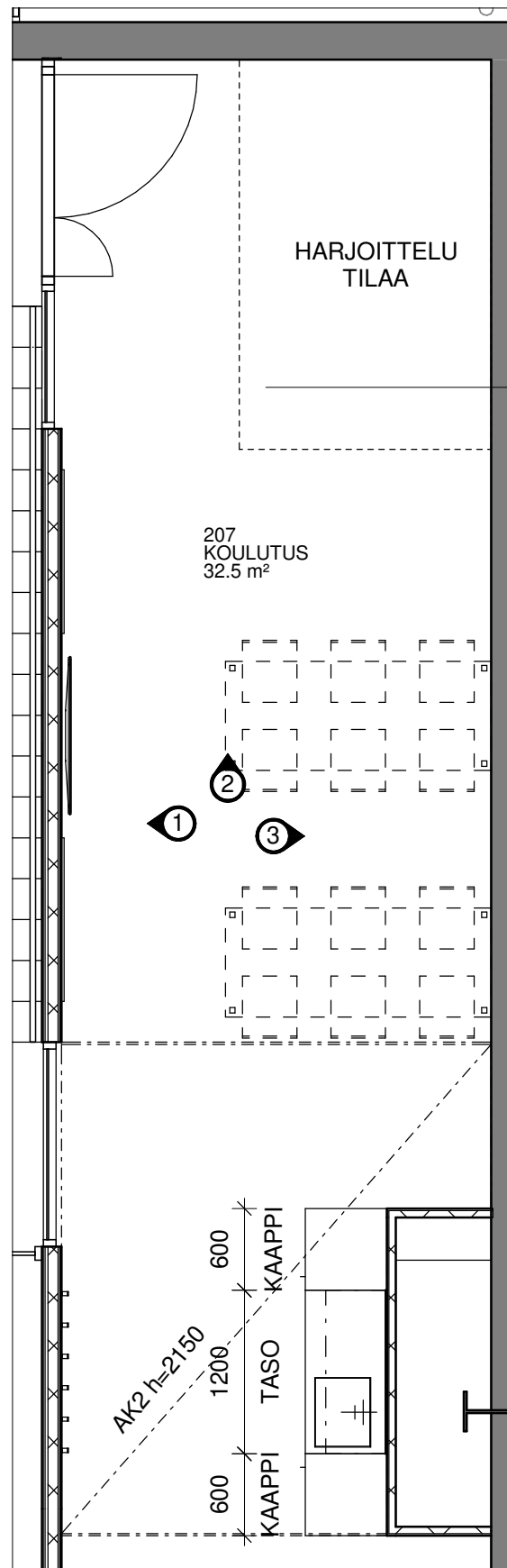
KP1 Maalattu levykatto, NCS S 0500-N valkoinen
 AK2 Pyöreäreikäinen vaimennusvilla 600x600, valkoinen

HUOM

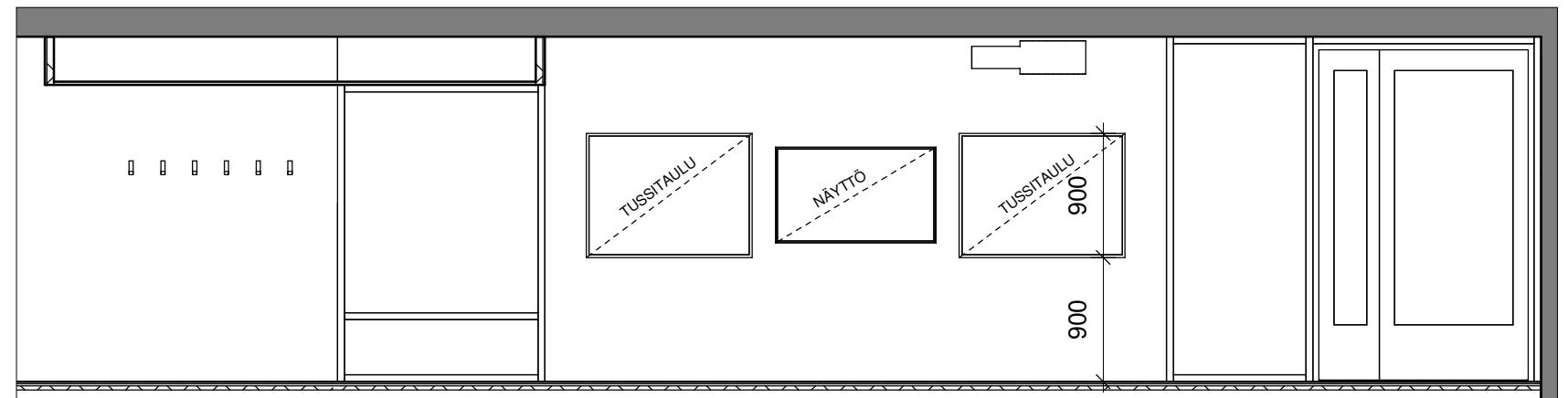
KALUSTEET
 2kpl Kaappi,
 Taso + Allas +
 Alakaappi +
 Ylähylly, 6kpl
 koukku

LAITTEET

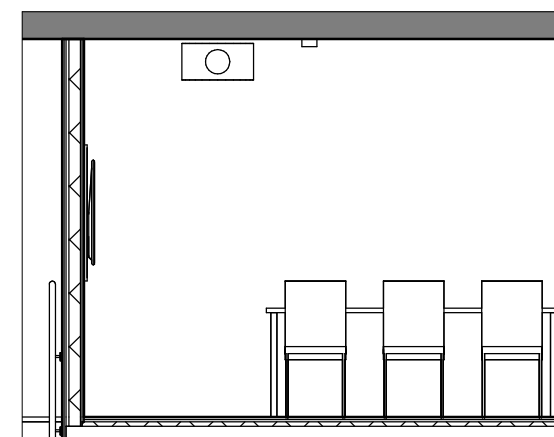
VARUSTEET
 2kpl Tussitaulu,
 Näyttö
 seinäkiinnitys



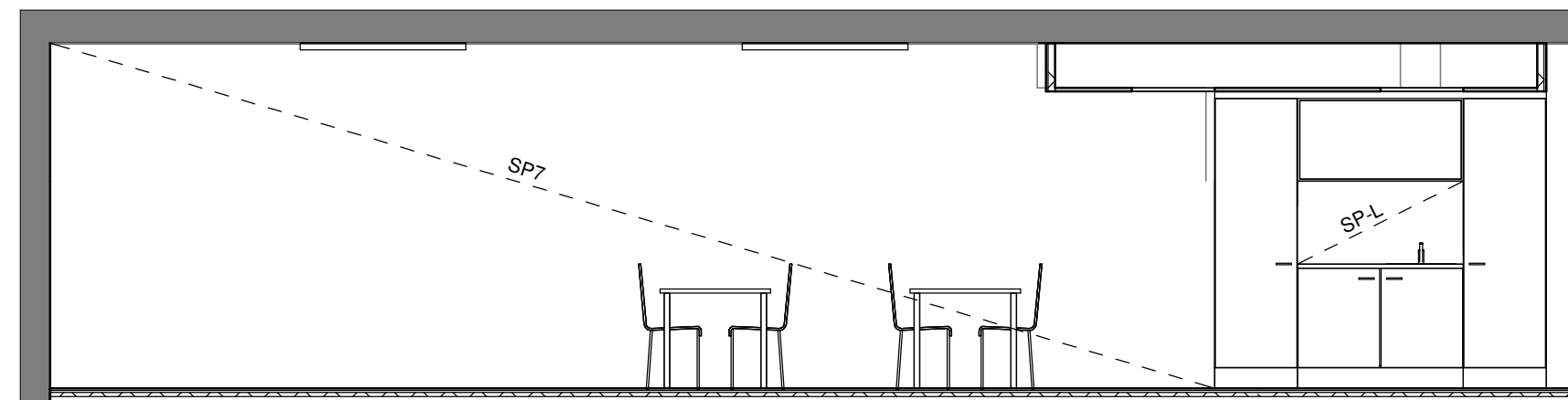
207 KOULUTUS 1 : 50



1 1 : 50



2 1 : 50



3 1 : 50

Kaupunginosa / Kylä
 34 VILLÄHDE

Kortteli / Tila
 83

Tontti / Rno
 3

Piirustuslaji
 TILAKAAVIO

Piirustuksen sisältö
 KOULUTUS

Mittakaava
 1:50

VILLÄHTEN VPK PALOASEMA

Pääsuunnittelija
 TUOMAS RIDANPÄÄ, RAKENNUSARKKITEHTIOPISKELIJA

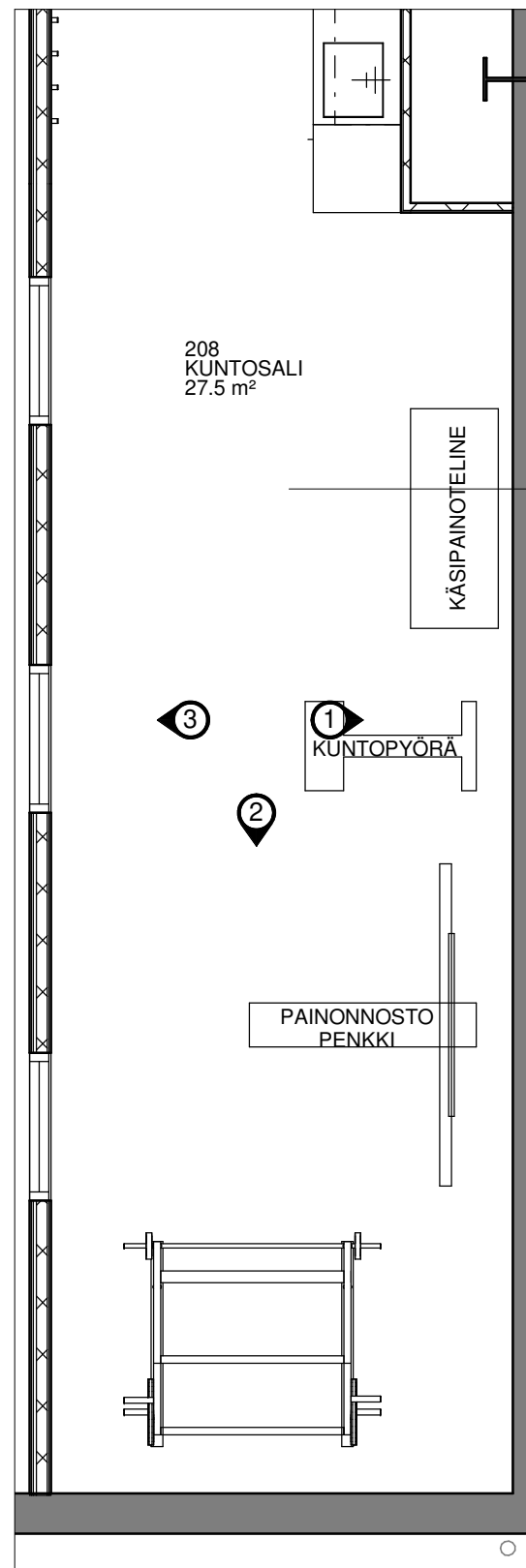
Päiväys
 20.03.2021

Suunnittelija
 TR

Piirtänyt
 TR

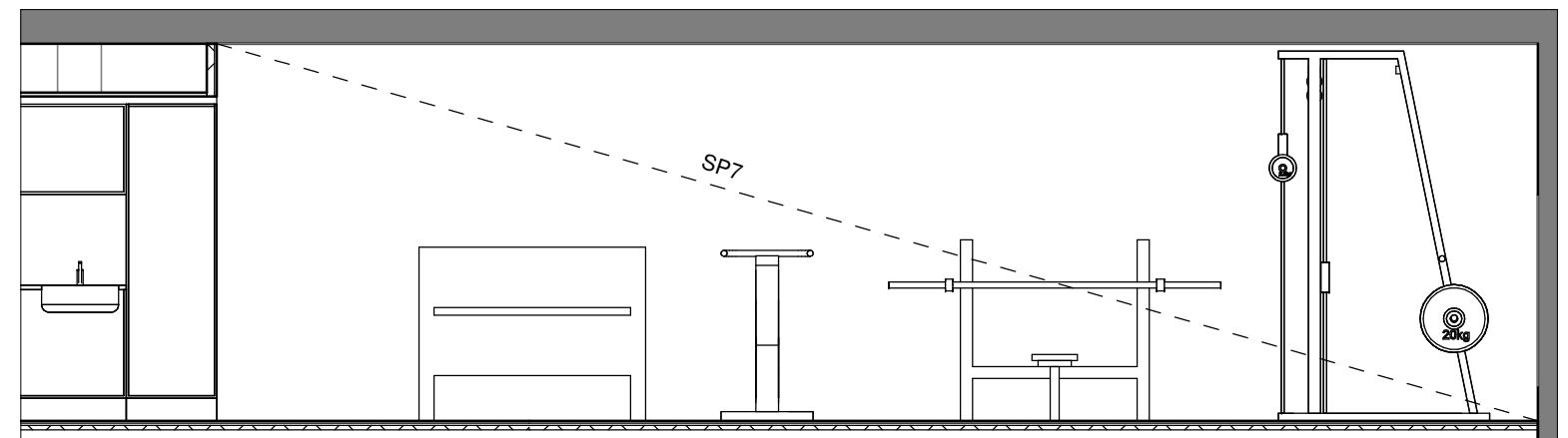
Piirustuksen tunnus
A6-207

Muutos

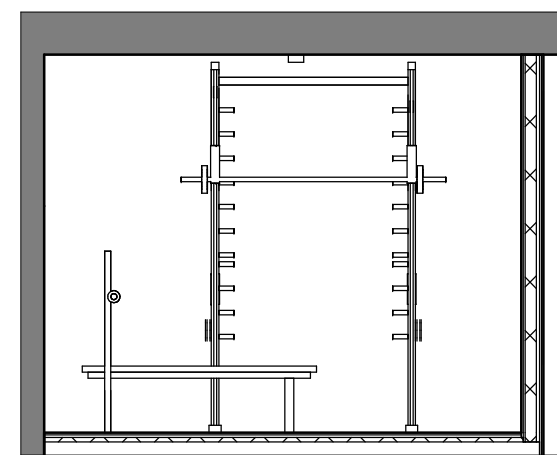


208 KUNTOSALI 1 : 50

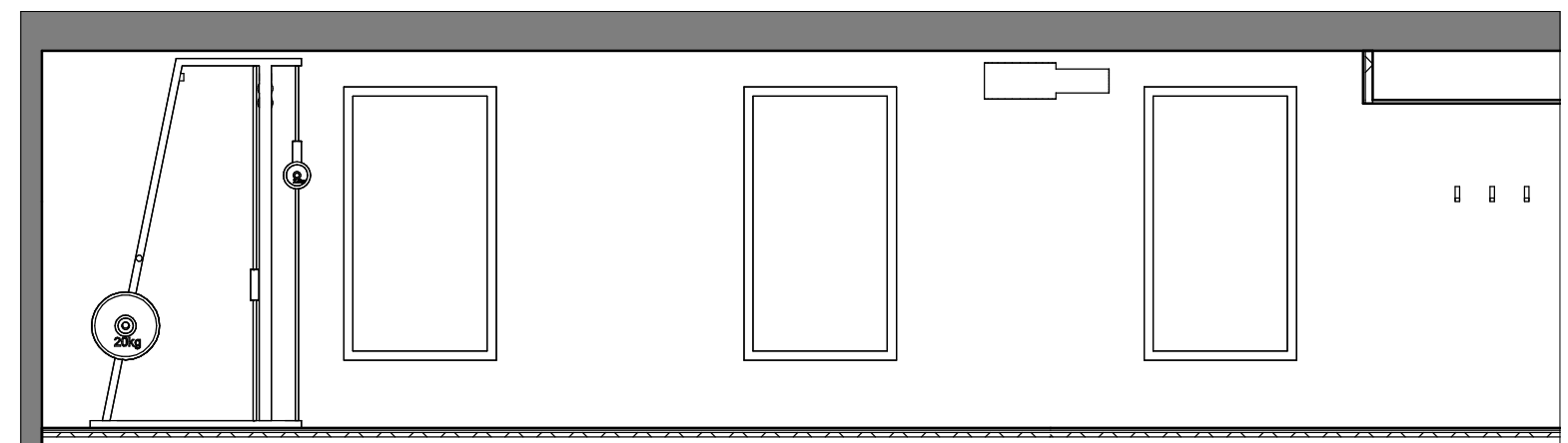
208 KUNTOSALI		
LATTIAPINNAT		
LP6 Upofloor Estrad 15152		
SEINÄPINNAT		
SP1 Maalattu levyseinä, NCS S 0500-N valkoinen SP7 Maalattu levyseinä, NCS S 5500-N Harmaa		
KATTOPINNAT		
KP1 Maalattu levykatto, NCS S 0500-N valkoinen		
HUOM		
KALUSTEET	LAITTEET	VARUSTEET



1 1 : 50



2 1 : 50



3 1 : 50

Kaupunginosa / Kylä Kortteli / Tila Tontti / Rno Piirustuslaji
34 VILLÄHDE 83 3 TILAKAAVIO

Pääsuunnittelija
TUOMAS RIDANPÄÄ, RAKENNUSARKKITEHTIOPISKELIJA

Päiväys
20.03.2021

Piirustuksen sisältö
KUNTOSALI

Suunnittelija
TR

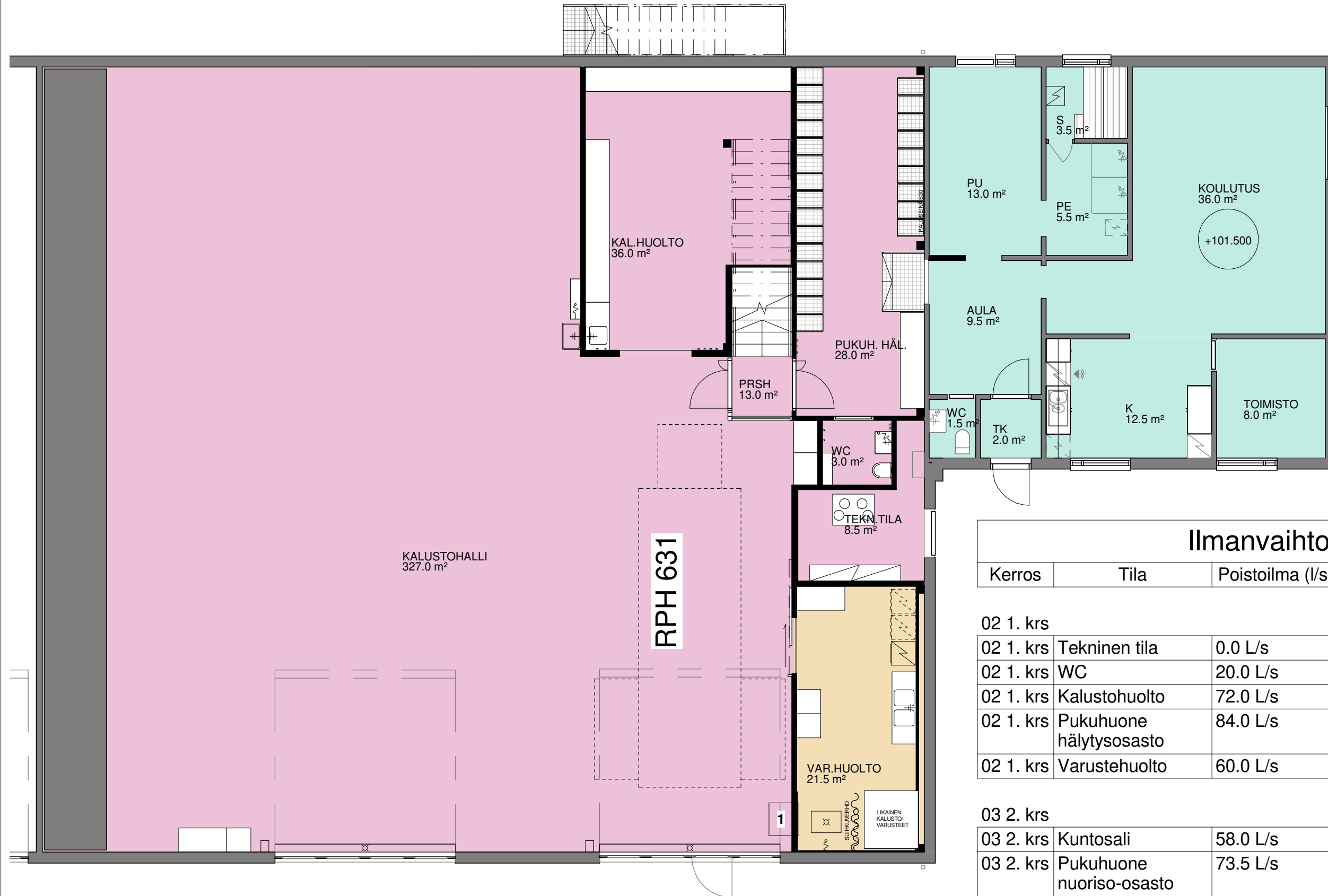
Mittakaava

VILLÄHTEEN VPK PALOASEMA

Piirtänyt
TR

Piirustuksen tunnus
A6-208

Muutos



Tilatyytit

- 01 Likainen
- 02 Puolipuhdas
- 03 Puhdas

Ilmanvaihtomääriä

Kerros	Tila	Poistoilma (l/s)	Tuloilma (l/s)	Pinta-ala	Tilavuus
--------	------	------------------	----------------	-----------	----------

02 1. krs

02 1. krs	Tekninen tila	0.0 L/s	0.0 L/s	8.5 m ²	24 m ³
02 1. krs	WC	20.0 L/s	0.0 L/s	3.0 m ²	6 m ³
02 1. krs	Kalustohuolto	72.0 L/s	0.0 L/s	36.0 m ²	90 m ³
02 1. krs	Pukuhuone hälytysosasto	84.0 L/s	0.0 L/s	28.0 m ²	79 m ³
02 1. krs	Varustehuolto	60.0 L/s	60.0 L/s	21.5 m ²	61 m ³

03 2. krs

03 2. krs	Kuntosali	58.0 L/s	0.0 L/s	27.5 m ²	69 m ³
03 2. krs	Pukuhuone nuoriso-osasto	73.5 L/s	0.0 L/s	24.5 m ²	62 m ³
03 2. krs	Portaikko	0.0 L/s	6.5 L/s	13.0 m ²	55 m ³
03 2. krs	Koulutus	0.0 L/s	48.0 L/s	32.5 m ²	81 m ³

YHTEENSÄ

367.5 L/s 114.5 L/s

PUHTAUSLUOKAT 1 KRS 1 : 100

Kaupunginosa / Kylä
34 VILLÄHDE

Kortteli / Tila
83

Tontti / Rno
3

Piirustustyyppi
KAAVIO

Pääsuunnittelija
TUOMAS RIDANPÄÄ, RAKENNUSARKKITEHTIOPISKELIJA

Päiväys
20.03.2021

Piirustuksen sisältö
PUHTAUSLUOKAT 1 KRS

Suunnittelija
TR

Mittakaava
1:100

VILLÄHTEEN VPK PALOASEMA

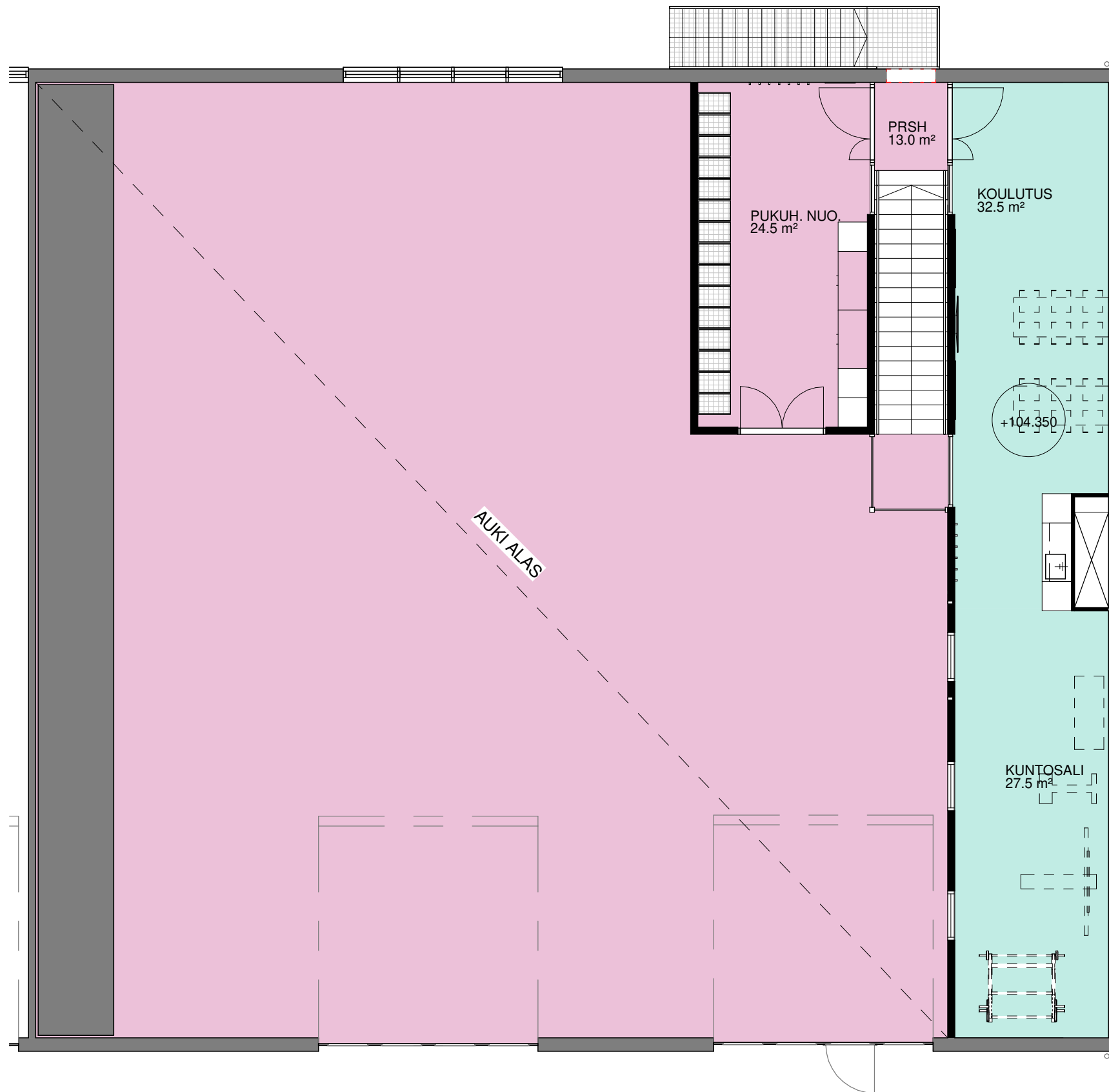
Piirtänyt
TR

Piirustuksen tunnus
L-101

Muutos

Tilatyytit

- 02 Puolipuhdas
- 03 Puhdas



PUHTAUSLUOKKA 2 KRS 1 : 100

Ilmanvaihtomääriä

Kerros	Tila	Poistoilma (l/s)	Tuloilma (l/s)	Pinta-ala	Tilavuus
--------	------	------------------	----------------	-----------	----------

02 1. krs

02 1. krs	Tekninen tila	0.0 L/s	0.0 L/s	8.5 m ²	24 m ³
02 1. krs	WC	20.0 L/s	0.0 L/s	3.0 m ²	6 m ³
02 1. krs	Kalustohuolto	72.0 L/s	0.0 L/s	36.0 m ²	90 m ³
02 1. krs	Pukuhuone hälytysosasto	84.0 L/s	0.0 L/s	28.0 m ²	79 m ³
02 1. krs	Varustehuolto	60.0 L/s	60.0 L/s	21.5 m ²	61 m ³

03 2. krs

03 2. krs	Kuntosali	58.0 L/s	0.0 L/s	27.5 m ²	69 m ³
03 2. krs	Pukuhuone nuoriso-osasto	73.5 L/s	0.0 L/s	24.5 m ²	62 m ³
03 2. krs	Portaikko	0.0 L/s	6.5 L/s	13.0 m ²	55 m ³
03 2. krs	Koulutus	0.0 L/s	48.0 L/s	32.5 m ²	81 m ³

YHTEENSÄ 367.5 L/s 114.5 L/s

Kaupunginosa / Kylä
34 VILLÄHDE

Kortteli / Tila
83

Tontti / Rno
3

Piirustustyyppi
KAAVIO

Piirustuksen sisältö
PUHTAUSLUOKKA 2 KRS

Mittakaava
1:100

VILLÄHTEEN VPK PALOASEMA

Pääsuunnittelija
TUOMAS RIDANPÄÄ, RAKENNUSARKKITEHTIOPISKELIJA

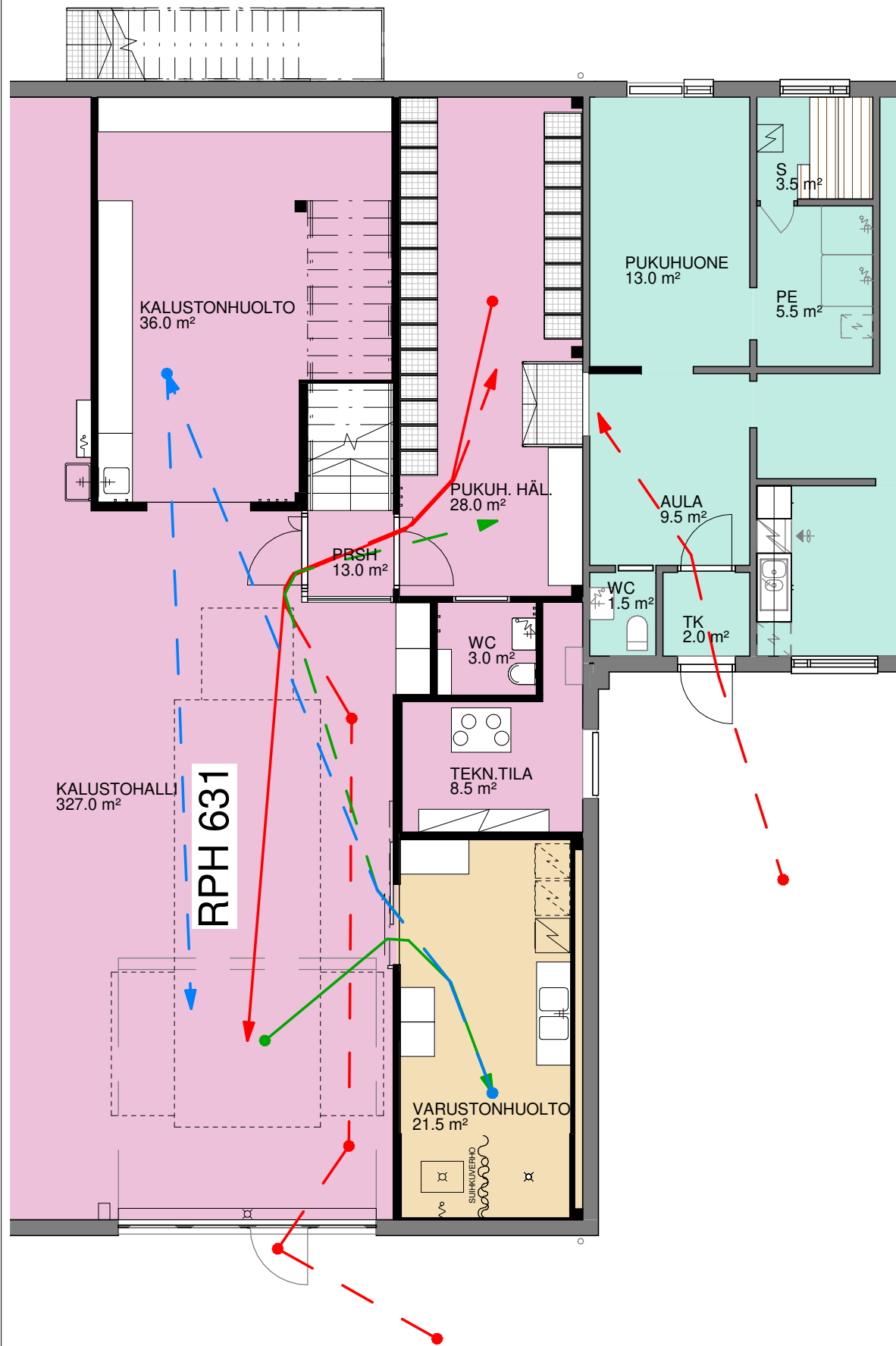
Päiväys
20.03.2021

Suunnittelija
TR

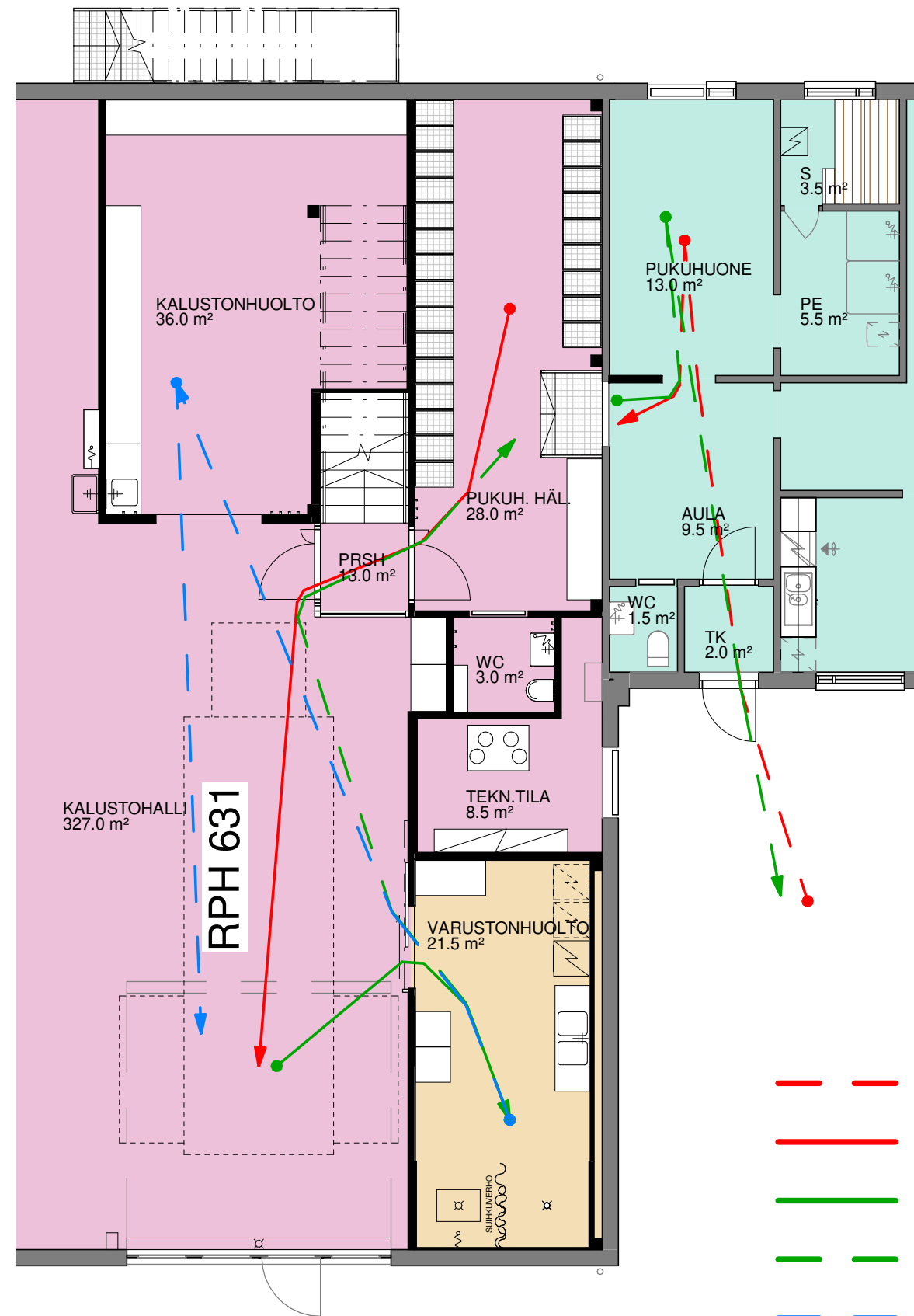
Piirtänyt
TR

Piirustuksen tunnus
L-102

Muutos



KULKUKAAVIO - HÄLYTYSTILANNE SUPPEA 1 : 100



KULKUKAAVIO - HÄLYTYSTILANNE OPTIMOITU 1 : 100

SUPPEA

- Hälytystilanteessa kulku joko kalustohallin ovesta tai asunto-osan ovesta kuten nyt. Aiheuttaa solmukohtan PRSH.
- Kaikki varustus sijaitsee PUKUH. HÄL.

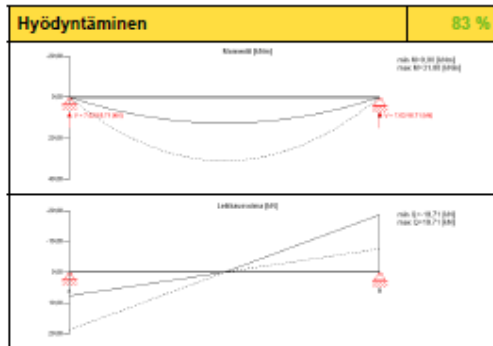
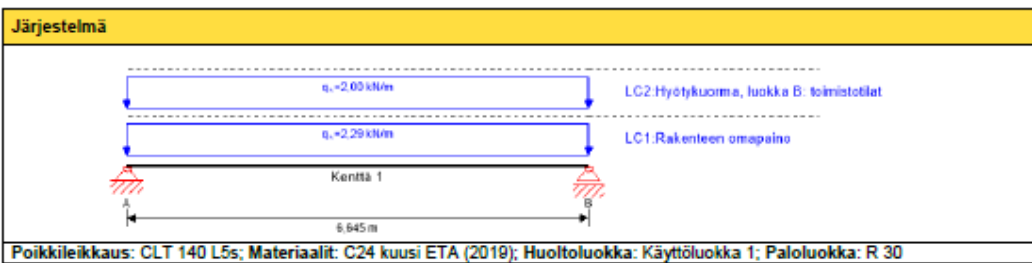
OPTIMOITU

- Kevytvarustus, asemapalveluvarustus ja sisäkengät sijaitsisivat PUKUHUONEESSA. Tukee Puhdas paloasemaa.
- Hälytystilanteessa kulku asunto-osan kautta sammutusvarustuksen pukemiseen.
- Ei aiheuta solmukohtia tai risteävää liikennettä.

Tilatyyppit

- 01 Likainen
- 02 Puolipuhdas
- 03 Puhdas

- HÄLYTYKSEEN SAAPUMINEN PUKEUTUMINEN
- HÄLYTYKSEEN SAAPUMINEN
- HÄLYTYKSELTÄ PALUU HUOLTO
- HÄLYTYKSELTÄ PALUU PUKEUTUMINEN JA POISTUMINEN
- HÄLYTYKSELTÄ PALUU PAINELMALAITE HUOLTO



Taivutusjännitysanalyysit 19 %

$M_{y,d} = 31,08 \text{ kNm}$	$f_{m,k} = 24,00 \text{ N/mm}^2$
$N_{t,d} = 0,00 \text{ kN}$	$f_{t,k} = 0,00 \text{ N/mm}^2$
$\sigma_{t,d} = 0,00 \text{ N/mm}^2$	$f_{t,d} = 8,98 \text{ N/mm}^2$
$\sigma_{m,y,d} = -3,14 \text{ N/mm}^2 <$	$f_{m,y,d} = 16,90 \text{ N/mm}^2$ ✓

Leikkausjännitysanalyysi 2 %

$V_d = -18,71 \text{ kN}$	$f_{v,k} = 4,00 \text{ N/mm}^2$
$\tau_{v,d} = 0,06 \text{ N/mm}^2 <$	$f_{v,d} = 2,56 \text{ N/mm}^2$ ✓

Leikkauslujuusanalyysi 7 %

$V_d = -18,71 \text{ kN}$	$f_{t,k} = 1,25 \text{ N/mm}^2$
$\tau_{t,d} = 0,05 \text{ N/mm}^2 <$	$f_{t,d} = 0,80 \text{ N/mm}^2$ ✓

Taivutusjännitysanalyysit Tuli 11 %

$M_{y,d} = 15,97 \text{ kNm}$	$f_{m,k} = 24,00 \text{ N/mm}^2$
$N_{t,d} = 0,00 \text{ kN}$	$f_{t,k} = 0,00 \text{ N/mm}^2$
$\sigma_{t,d} = 0,00 \text{ N/mm}^2$	$f_{t,d} = 16,10 \text{ N/mm}^2$
$\sigma_{m,y,d} = 3,40 \text{ N/mm}^2 <$	$f_{m,y,d} = 30,36 \text{ N/mm}^2$ ✓

Leikkausjännitysanalyysi Tuli 1 %

$V_d = -9,81 \text{ kN}$	$f_{v,k} = 4,00 \text{ N/mm}^2$
$\tau_{v,d} = 0,04 \text{ N/mm}^2 <$	$f_{v,d} = 4,60 \text{ N/mm}^2$ ✓

Leikkauslujuusanalyysi Tuli 3 %

$V_d = -9,81 \text{ kN}$	$f_{t,k} = 1,25 \text{ N/mm}^2$
$\tau_{t,d} = 0,04 \text{ N/mm}^2 <$	$f_{t,d} = 1,44 \text{ N/mm}^2$ ✓

w_{int} = w[char]

Kenttä	K _{char}	Raja	w _{int}	w _{allo}	Suhde
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0,8	L/400	16,6	13,8	83 %

w_{int} = w[char] + w[q.p.]*kdef

Kenttä	K _{char}	Raja	w _{int}	w _{allo}	Suhde
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0,8	L/200	33,2	21,2	64 %

w_{net,fn} = w[q.p.] + w[q.p.]*kdef

Kenttä	K _{char}	Raja	w _{int}	w _{allo}	Suhde
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0,8	L/300	22,2	16,7	76 %

Kannatuksen vaikutus

Kuormaryhmä	k _{mod}	A _v	B _v
		[kN]	
Rakenteen omapaino	0,6	7,62	7,62
		7,62	7,62
Hyötykuorma, luokka B: toimistotilat	0,8	6,64	6,64
		0,00	0,00

Vastuuvapauslauseke

Ohjelmisto on suunniteltu auttamaan insinöörejä heidän jokapäiväisessä työssään. Ohjelmiston käyttäjien tulee olla taitavia ja kokeneita insinöörejä, joilla on laajajärkkyys rakennesuunnittelusta ja puurakenteisiin liittyvästä rakennustieteestä, sillä ohjelmiston tarkoituksena on avustaa vaikeissa rakennesuunniteluun ja rakennusfysiikkaan liittyvissä tehtävissä. Ohjelmiston käyttöä on velvollinen tarkastamaan kaikki ohjelmiston syötetyt arvot ja tulosten virheettömyys riippumatta siitä, onko käyttäjä syöttänyt arvot ohjelmiston...



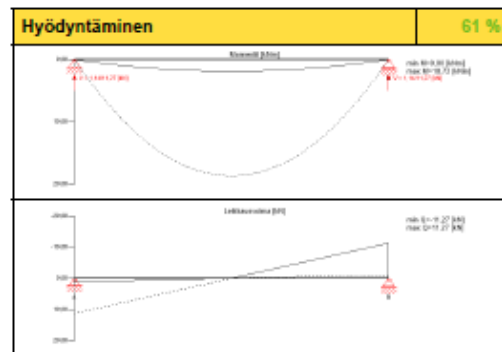
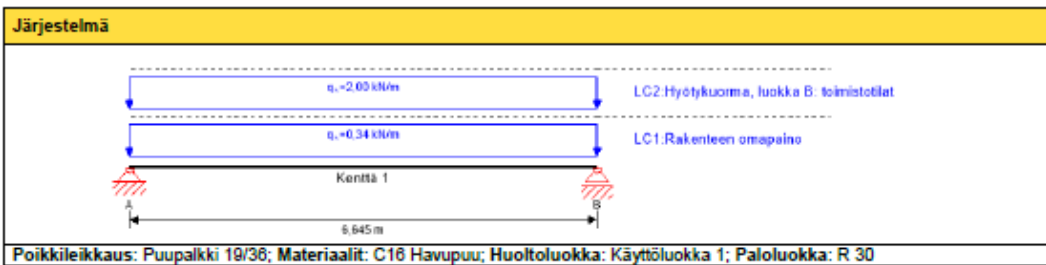
Tuomas Ridanpää	Projekti Elementti	Paloasema Varustehuolto	Sivu 2 Päivämäärä 30.04.2021
-----------------	-----------------------	----------------------------	---------------------------------

Itse tai onko arvot ohjelmistoon vaimiksi syötettyjä oletusarvoja. Ohjelmiston tulosten perusteella ei tule tehdä päästöksiä tai toimenpiteitä. Ohjelmiston tulosten käyttö on sallittua vasta kun projektin rakennussuunnitelusta/rakennusfysikaalista vastaava insinööri on tarkastanut tulokset ja hyväksynyt ne oikeiksi ja täydelliseksi. Käytössä on mahdollisuus tuostaa otteita ohjelmistosta, mutta näitä otteita ei saa muokata.

Stora Enso Wood Products GmbH ei anna mitään takuuta tai vakuutusta ohjelmistoon liittyen. Huolimatta siitä, että ohjelmisto on kehitetty mahdollisimman huolellisesti, Stora Enso Wood Products GmbH ei anna suoraa tai epäsuoraa minkäänlaista vakuutusta tai hyväksy minkäänlaista vastuuta ohjelmistolla tuotetun informaation tai datan tarkkuudesta, voimassaolosta, oikea-aikaisuudesta tai täydellisyydestä. Stora Enso Wood Products GmbH ei myöskään anna minkäänlaista vakuutusta tai hyväksy vastuuta ohjelmiston yleisestä käytettävyydestä, sen sopivuudesta johonkin erityiseen tarkoitukseen tai yhteensopivuudesta kolmansien osapuolien tuottamien tai toimittamien ohjelmistojen kanssa. Stora Enso Wood Products GmbH on vastuussa alhoastaan vahingoista, jotka se on aiheuttanut tärkeillä tuottamutseillaan tai tahallisesti. Näin ollen Stora Enso Wood Products GmbH ei vastaa tuottamutseillaan aiheutetuista vahingoista, paitsi milloin kyseessä on henkilöön kohdistunut vahinko. Aikaisemmin luelettujen ehtojen mukaisesti Stora Enso Wood Products GmbH ei ole vastuussa ohjelmiston toiminnasta tai käyttäjän datan tai ohjelmistojen menettämisestä.

Sovellettava laki: Näihin ehtoihin sovelletaan Itävallan lakia, lukuun ottamatta sen kansainvälisiä lainvalintaa koskevia säännöksiä ja YK:n kansainvälisiä kauppalaikia (CISG).





Taivutusjännitysanalyysit 50 %

$M_{y,d} = 18,72 \text{ kNm}$	$f_{m,k} = 16,00 \text{ N/mm}^2$
$N_{c,d} = 0,00 \text{ kN}$	$f_{c,k} = 10,00 \text{ N/mm}^2$
$\sigma_{c,d} = 0,00 \text{ N/mm}^2$	$f_{c,d} = 5,71 \text{ N/mm}^2$
$\sigma_{m,y,d} = 4,56 \text{ N/mm}^2 <$	$f_{m,y,d} = 9,14 \text{ N/mm}^2$ ✓

Leikkausjännitysanalyysit 19 %

$V_d = 10,05 \text{ kN}$	$f_{v,k} = 3,20 \text{ N/mm}^2$
$\tau_{v,d} = 0,22 \text{ N/mm}^2 <$	$f_{v,d} = 1,14 \text{ N/mm}^2$ ✓

Kieppähdusanalyysit 50 %

$M_{y,d} = 18,72 \text{ kNm}$	$f_{m,k} = 16,00 \text{ N/mm}^2$
$N_{c,d} = 0,00 \text{ kN}$	$f_{c,k} = 17,00 \text{ N/mm}^2$
$\sigma_{c,d} = 0,00 \text{ N/mm}^2$	$f_{c,d} = 9,71 \text{ N/mm}^2$
$\sigma_{m,y,d} = 4,56 \text{ N/mm}^2 <$	$f_{m,y,d} = 9,14 \text{ N/mm}^2$ ✓

Taivutusjännitysanalyysit Tuli 9 %

$M_{y,d} = 5,20 \text{ kNm}$	$f_{m,k} = 16,00 \text{ N/mm}^2$
$N_{c,d} = 0,00 \text{ kN}$	$f_{c,k} = 10,00 \text{ N/mm}^2$
$\sigma_{c,d} = 0,00 \text{ N/mm}^2$	$f_{c,d} = 12,50 \text{ N/mm}^2$
$\sigma_{m,y,d} = 1,81 \text{ N/mm}^2 <$	$f_{m,y,d} = 20,00 \text{ N/mm}^2$ ✓

Leikkausjännitysanalyysit Tuli 3 %

$V_d = 2,82 \text{ kN}$	$f_{v,k} = 3,20 \text{ N/mm}^2$
$\tau_{v,d} = 0,08 \text{ N/mm}^2 <$	$f_{v,d} = 2,50 \text{ N/mm}^2$ ✓

Kieppähdusanalyysit Tuli 9 %

$M_{y,d} = 5,20 \text{ kNm}$	$f_{m,k} = 16,00 \text{ N/mm}^2$
$N_{c,d} = 0,00 \text{ kN}$	$f_{c,k} = 17,00 \text{ N/mm}^2$
$\sigma_{c,d} = 0,00 \text{ N/mm}^2$	$f_{c,d} = 21,25 \text{ N/mm}^2$
$\sigma_{m,y,d} = 1,81 \text{ N/mm}^2 <$	$f_{m,y,d} = 20,00 \text{ N/mm}^2$ ✓

$w_{lim} = w[\text{char}]$

Kenttä	K_{def}	Raja	w_{lim}	w_{alc}	Suhde
		(-)	[mm]	[mm]	
1	0,6	L/400	16,8	10,1	61 %

$w_{lim} = w[\text{char}] + w[q.p.] \cdot k_{def}$

Kenttä	K_{def}	Raja	w_{lim}	w_{alc}	Suhde
		(-)	[mm]	[mm]	
1	0,6	L/200	33,2	12,5	38 %

$w_{lim,fln} = w[q.p.] + w[q.p.] \cdot k_{def}$

Kenttä	K_{def}	Raja	w_{lim}	w_{alc}	Suhde
		(-)	[mm]	[mm]	
1	0,6	L/300	22,2	6,5	29 %

Kannatuksen vaikutus

Kuormaryhmä	k_{mod}	A_V	B_V
			[kN]
Rakenteen omapaino	0,8	1,14	1,14
Hyötykuorma, luokka B: toimistotilat	0,8	6,64	6,64
		0,00	0,00

Vastuuvapauslauseke



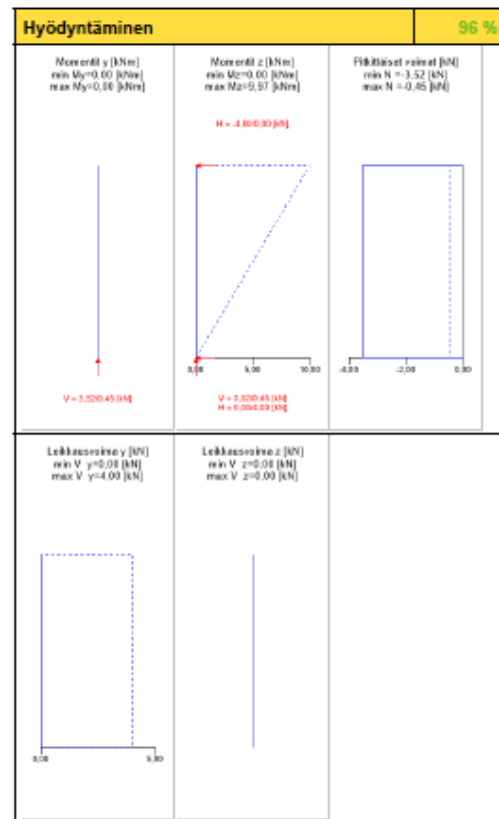
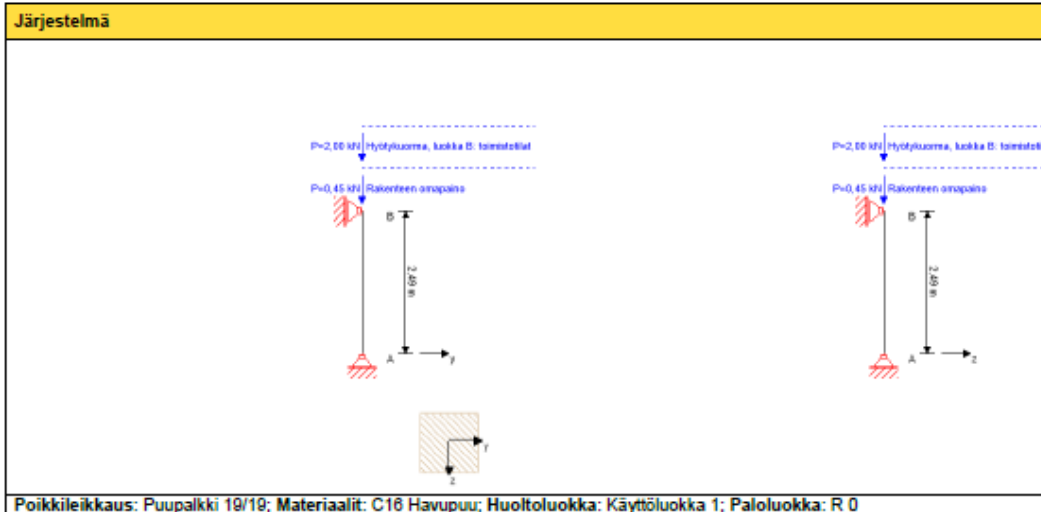
Tuomas Ridanpää	Projekti Elementti	Paloasema Varustehuolto	Sivu 2 Päivämäärä 14.2021
-----------------	-----------------------	----------------------------	------------------------------

Ohjelmisto on suunniteltu auttamaan insinöörejä heidän jokapäiväisessä työssään. Ohjelmiston käyttäjien tulee olla taitavia ja kokeneita insinöörejä, jolla on laajajännitys rakennesuunnittelusta ja puurakenteisiin liittyvästä rakennusfysiikasta, sillä ohjelmiston tarkoituksena on avustaa vaikeissa rakennesuunnittelun ja rakennusfysiikkaan liittyvissä tehtävissä. Ohjelmiston käyttäjä on velvollinen tarkastamaan kaikki ohjelmistoon syötetyt arvot ja tulosten virheettömyys riippumatta siitä, onko käyttäjä syöttänyt arvot ohjelmistoon itse tai onko arvot ohjelmistoon valmiiksi syötettyjä oletusarvoja. Ohjelmiston tulosten perusteella ei tule tehdä päätöksiä tai toimenpiteitä. Ohjelmiston tulosten käyttö on sallittua vasta kun projektin rakennesuunnittelusta/rakennusfysiikasta vastaava insinööri on tarkastanut tulokset ja hyväksynyt ne oikeiksi ja täydellisiksi. Käyttäjällä on mahdollisuus tulostaa otteita ohjelmistosta, mutta näitä otteita ei saa muokata.

Stora Enso Wood Products GmbH ei anna mitään takuuta tai vakuutusta ohjelmistoon liittyen. Huolimatta siitä, että ohjelmisto on kehitetty mahdollisimman huolellisesti, Stora Enso Wood Products GmbH ei anna suoraan tai epäsuoraan minkäänlaista vakuutusta tai hyväksy minkäänlaista vastuuta ohjelmistosta tuotetun informaation tai datan tarkkuudesta, voimassaolosta, oikea-aikaisuudesta tai täydellisyydestä. Stora Enso Wood Products GmbH ei myöskään anna minkäänlaista vakuutusta tai hyväksy vastuuta ohjelmiston yleisestä käytettävyydestä, sen sopivuudesta johonkin erityiseen tarkoitukseen tai yhteensopivuudesta kolmansien osapuolien tuottamien tai toimittamien ohjelmistojen kanssa. Stora Enso Wood Products GmbH on vastuussa ainoastaan vahingoista, jotka se on aiheuttanut itsestään tuottamuksestaan tai tahallisesti. Näin ollen Stora Enso Wood Products GmbH ei vastaa tuottamuksesta aiheutetuista vahingoista, paitsi milloin kyseessä on henkilöön kohdistunut vahinko. Aikaisemmin luelettujen ehtojen mukaisesti Stora Enso Wood Products GmbH ei ole vastuussa ohjelmiston toiminnasta tai käyttäjän datan tai ohjelmistojen menettämisestä.

Soveltettava laki: Näihin ehtoihin sovelletaan Itävallan lakia, lukuun ottamatta sen kansainvälistä lainvalintaa koskevia säännöksiä ja YK:n kansainvälistä kauppalakia (CISG).





Taivutusjännitysanalyysit		95 %
$M_{y,d} = 0,00$ kNm	$f_{m,k} = 16,00$ N/mm ²	
$N_{z,d} = -3,52$ kN	$f_{c,k} = 17,00$ N/mm ²	
$\sigma_{c,d} = 0,10$ N/mm ²	$f_{c,d} = 9,71$ N/mm ²	
$\sigma_{m,y,d} = 0,00$ N/mm ² <	$f_{m,y,d} = 9,14$ N/mm ² ✓	
Leikkausjännitysanalyysi Y		15 %
$V_d = 4,00$ kN	$f_{v,k} = 3,20$ N/mm ²	
$\tau_{v,d} = 0,17$ N/mm ² <	$f_{v,d} = 1,14$ N/mm ² ✓	
Leikkausjännitysanalyysi Z		0 %
$V_d = 0,00$ kN	$f_{v,k} = 3,20$ N/mm ²	
$\tau_{v,d} = 0,00$ N/mm ² <	$f_{v,d} = 1,14$ N/mm ² ✓	
Leikkausjännitysanalyysi Yhdistetty		0 %
$V_{y,d} = 0,00$ kN	$V_{z,d} = 0,00$ kN	
$\tau_{v,y,d} = 0,00$ N/mm ²	$\tau_{v,z,d} = 0,00$ N/mm ²	
Suhde = 0 %		✓
Kiepahdusanalyysit		95 %
$M_{y,d} = 0,00$ kNm	$f_{m,k} = 16,00$ N/mm ²	
$N_{z,d} = -3,52$ kN	$f_{c,k} = 17,00$ N/mm ²	
$\sigma_{c,d} = 0,10$ N/mm ²	$f_{c,d} = 9,71$ N/mm ²	
$\sigma_{m,y,d} = 0,00$ N/mm ² <	$f_{m,y,d} = 9,14$ N/mm ² ✓	
Lommahdusanalyysit		96 %
$M_{y,d} = 0,00$ kNm	$f_{m,k} = 16,00$ N/mm ²	
$N_{z,d} = -3,52$ kN	$f_{c,k} = 17,00$ N/mm ²	
$\sigma_{c,d} = 0,10$ N/mm ²	$f_{c,d} = 9,71$ N/mm ²	
$\sigma_{m,y,d} = 0,00$ N/mm ²	$f_{m,y,d} = 9,14$ N/mm ²	
$\sigma_{m,z,d} = 8,72$ N/mm ² <	$f_{m,z,d} = 9,14$ N/mm ² ✓	

Kannatuksen vaikutus

Kuomaryhmä	k_{mod}	A_y	A_z	B_x	B_y	B_z
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Rakenteen omapaino	0,8	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00
Hyötykuorma, luokka B: toimistotilat	0,8	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00
		-2,67	0,00	2,00	0,00	0,00



Vastuuvapauslauseke

Ohjelmisto on suunniteltu auttamaan insinöörejä heidän jokapäiväisessä työssään. Ohjelmiston käyttäjien tulee olla taitavia ja kokeneita insinöörejä, joilla on laajaymmärrys rakennesuunnittelusta ja puurakenteisiin liittyvästä rakennusfysiikasta, sillä ohjelmiston tarkoituksena on avustaa vaikeissa rakennesuunnittelun ja rakennusfysiikkaan liittyvissä tehtävissä. Ohjelmiston käyttöä on velvollinen tarkastamaan kaikki ohjelmistoon syötetyt arvot ja tulosten virheettömyys riippumatta siitä, onko käyttäjä syöttänyt arvot ohjelmistoon itse tai onko arvot ohjelmistoon valmiiksi syötettyjä oletusarvoja. Ohjelmiston tulosten perusteella ei tule tehdä päätöksiä tai toimenpiteitä. Ohjelmiston tulosten käyttö on sallittua vasta kun projektin rakennussuunnittelusta/rakennusfysiikasta vastaava insinööri on tarkastanut tulokset ja hyväksynyt ne oikeiksi ja täydelliseksi. Käyttäjällä on mahdollisuus tulostaa otteita ohjelmistosta, mutta näitä otteita ei saa muokata.

Stora Enso Wood Products GmbH ei anna mitään takuuta tai vakuutusta ohjelmistoon liittyen. Huolimatta siitä, että ohjelmisto on kehitetty mahdollisimman huolellisesti, Stora Enso Wood Products GmbH ei anna suoraan tai epäsuoraan minkäänlaista vakuutusta tai hyväksy minkäänlaista vastuuta ohjelmistolla tuotetun informaation tai datan tarkkuudesta, voimassaolosta, oikea-aikaisuudesta tai täydellisyydestä. Stora Enso Wood Products GmbH ei myöskään anna minkäänlaista vakuutusta tai hyväksy vastuuta ohjelmiston yleisestä käytettävyydestä, sen sopivuudesta johonkin erityiseen tarkoitukseen tai yhteensopivuudesta kolmansien osapuolten tuottamien tai toimittamien ohjelmistojen kanssa. Stora Enso Wood Products GmbH on vastuussa alhoastaan vahingoista, jotka se on aiheuttanut tärkeällä tuotannuksellaan tai laillisesti. Näin ollen Stora Enso Wood Products GmbH ei vastaa tuotannuksellisesti aiheutetuista vahingoista, paitsi milloin kyseessä on henkilöön kohdistunut vahinko. Aikaisemmin luelettujen ehtojen mukaisesti Stora Enso Wood Products GmbH ei ole vastuussa ohjelmiston toiminnasta tai käyttäjän datan tai ohjelmistojen menettämisestä.

Sovellettava laki: Näihin ehtoihin sovelletaan Itävallan lakia, lukuun ottamatta sen kansainvälistä lainvalintaa koskevia säännöksiä ja YK:n kansainvälistä kauppalakia (CISG).

