

Karl Uusitalo

TEOLLISUUSHALLIN JULKISIVUMUUTOKSEN RAKENNESUUNNITTELU

Rakennustekniikan koulutusohjelma

2018

TEOLLISUUSHALLIN JULKISIVUMUUTOKSEN RAKENNESUUNNITTELU

Uusitalo, Karl

Satakunnan ammattikorkeakoulu

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Huhtikuu 2018

Ohjaaja: Sandberg, Rauno

Tilaaaja: Kiinteistö Oy Hevosenkenkä 16

Sivumäärä: 30

Liitteitä: 10

Asiasanat: rakentaminen, korjausrakentaminen, rakennesuunnittelu, julkisivukorjaus, julkisivun uudelleenverhoilu, julkisivunmuutos, modernisointi, facelift

Työn aiheena on teollisuushallin julkisivumuutoksen suunnittelu. Työn tavoitteena on tehdä julkisivujen rakenteiden liittymädetaljit ja päivitetyt julkisivupiirroksat. Rakennuksen julkisivumuutoksen yhteydessä uusitaan nosto- ja taitto-ovet, poistetaan vanhoja ikkunoita ja lisätään käyntiovia. Julkisivujen uusiminen suunnitellaan niin, että olemassa olevia rakenteita pitää purkaa mahdollisimman vähän.

Työssä keskitytään uusien julkisivurakenteiden liitoksien suunnitteluun ja rakennuksen ulkonäön päivittämiseen nykyaikaiseksi.

THE DESIGN OF FAÇADE REPAIR IN AN INDUSTRIAL BUILDING

Uusitalo, Karl

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Construction engineering

April 2018

Supervisor: Sandberg, Rauno

Commissioning Company: Kiinteistö Oy Hevosenkenkä 16

Number of pages: 30

Appendices: 10

Keywords: construction, renovation, structural design, façade repair, façade renovation, facade renovation, modernization, facelift

The subject of the thesis is the design of the facade modification of the industrial hall. The aim of the thesis is to make plans for joining structures and updated façade drawings. At the same time, lifting and folding doors are being renewed, old windows are removed, and extra doors are added. In the renovation the old lift doors of the building and the exterior doors are replaced by new ones. Renovation of façades is planned so that existing structures need to be dismantled as little as possible.

This work focuses on the design of joining of new façade structures and the modernization of the appearance of the building.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	HANKKEEN LÄHTÖTIEDOT.....	7
2.1	Yleistä.....	7
3	RAKENTEIDEN NYKYKUNTO.....	9
3.1	Piharakenteet.....	10
3.2	Ulkoseinät.....	10
3.3	Ikkunat ja ovet.....	11
3.4	Yläpohja ja vesikatto.....	12
4	JULKISIVU.....	12
4.1	Rakennuksen julkisivu.....	12
4.2	Julkisivujen vaurioituminen.....	13
5	JULKISIVUN KORJAUS- JA MUUTOSTYÖ.....	14
5.1	Korjaustapajaottelu.....	14
5.2	Säilyttävä korjaaminen.....	15
5.3	Muuttava korjaaminen.....	15
5.4	Rakenteen uusiminen.....	15
6	RAKENNESUUNNITTELU KORJAUSRAKENTAMISESSA.....	16
6.1	Korjaus- ja muutoshankkeen vaiheet suunnittelussa.....	16
7	JULKISIVUKORJAUSTYÖN SUUNNITELMAT.....	17
7.2	Rakennussuunnitelmat.....	18
7.3	Erityissuunnitelmat.....	19
8	JULKISIVUN MUUTOSTYÖ KOHTEESSA.....	20
8.1	Korjaustavan valinta.....	20
8.2	Pintamateriaalit.....	20
9	UDELLEENVERHOILUN RAKENNESUUNNITTELU.....	22
9.1	Rasitukset.....	23
9.2	Tuulikuorma.....	24
9.3	Uudelleenverhoilun ankkurointi.....	24
9.4	Iskuuorma.....	25

9.5	Kosteustekninen toimivuus.....	26
9.6	Lisälämmöneristys	26
9.7	Lämpöliikkeet	27
10	YHTEENVETO	27
	LÄHTEET	29

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö tehdään Kiinteistö Oy Hevosenkenkä-yritykselle. Opinnäytetyön tarkoituksena on suunnitella yrityksen omistamaan teollisuushalliin, joka sijaitsee Porin Herralahdessa julkisivumuutoksessa tarvittavat piirustukset suunnitelmiseen. Rakennus halutaan päivittää näyttämään modernilta, kuitenkin kustannustehokkaasti sekä toteuttaa julkisivujen uudelleen verhoaminen järkeville rakenneratkaisuilla.

Rakennus on rakennettu vuonna 1973. Rakennusta on laajennettu kolme kertaa vuosina -76, -89. Korjauksia on tehty vain kuorma-auto korjaamon vesikattoon, joka on pinnoitettu Protanin PVC-vesikatteella 10-vuotta sitten. Lisäksi nosto-ovia on tarpeen mukaan lisätty eri vuosina. Kyseinen rakennus on alkuperäisesti suunniteltu autokorjaamo käyttöön, nykyään hallissa on toiminut autokorjaamo, raskaankaluston-korjaamo sekä katsastusasema. Kiinteistön korjaus ja päivittäminen tuli ajankohtaiseksi, kun kaksi vuokralaisista muuttaa toisiin liiketiloihin.

Työssä tarkastellaan vaihtoehtoisia julkisivun korjausratkaisuja, jonka jälkeen kiinteistön omistaja päättää toteutustavan. Rakennuksessa tullaan uusimaan kaikki nosto- ja taiteovet yhdenmukaisiksi. Kolme kertaa laajennetun rakennuksen julkisivu päivitetään yhteneväksi metallisilla muoto- ja pölmulevyillä, vanhat julkisivulasitukset uudelleen verhotaan teräspäällysteisillä sandwichelementeillä. Tämän opinnäytetyön lopputuloksena on julkisivupiirrokset rakennusvalvontaan.

2 HANKKEEN LÄHTÖTIEDOT

2.1 Yleistä

Kohde sijaitsee Porin Herralahden korttelissa. Rakennuksen ensimmäinen osa on valmistunut vuonna 1973, rakennusta on myöhemmin laajennettu vuosina -76, -89. Kohde on suunniteltu autokorjaamoksi, sekä laajennusten myötä katsastusasemaksi. Kiinteistössä on tällä hetkellä kolme eri liiketilaa ja niissä on toiminut autokorjaamo, kuorma-autokorjaamo ja katsastusasema.

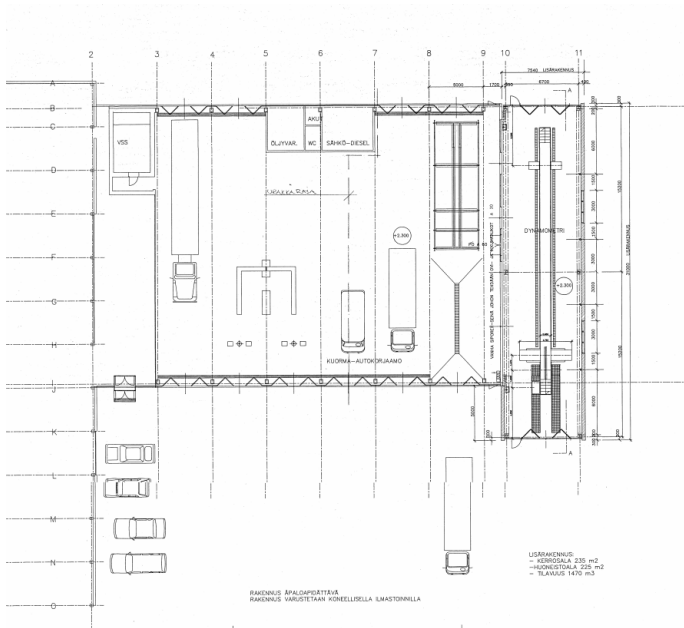


Kuva 1. Katunäkymä Puinnintieltä. (Google Maps, 2009)

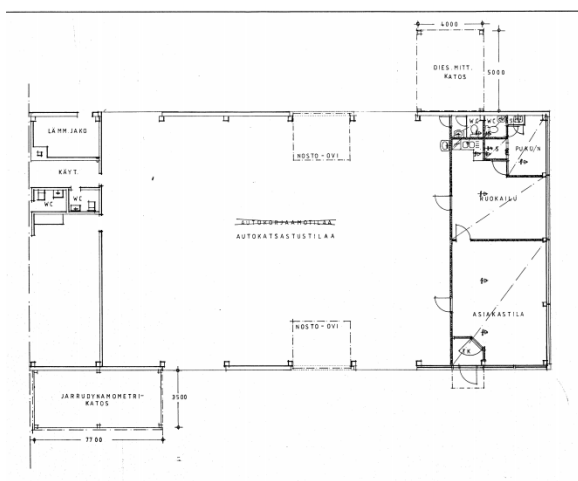
Rakennuksen kantavana runkona on pilari-palkkirunko, joka on tyypillinen teollisuus- ja varastorakennuksen runko. Rakennus on pääosin yksikerroksinen, poikkeuksena on kuorma-autokorjaamon toimisto- ja sosiaalitila, joka on tehty hallin sisällä toiseen kerrokseen. Julkisivuina on ei-kantavia kevytbetonista valmistettuja vaakaelementtejä ja teräsrunkoinen lasijulkisivu. Vesikatto on rakennettu betonisten harjapalkkien varaan. Palkkien jänneväli on 26 metriä. Katemateriaalina on kone-saumattu peltikatto, bitumikermi ja PVC-kate. (Betoniteollisuus Ry, 2017)

Rakennuksen pinta-ala on kokonaisuudessaan 2100m². Sisäkorkeus vaihtelee kolmesta metristä kuorma-autokorjaamon viiteen metriin. Rakennuksen korkeus on korkeimmillaan 7 metriä. Suurimmat nosto- ja taiteovet ovat 5 metriä korkeita ja neljä metriä leveitä. Lisäksi katsastusaseman toimintoja varten rakennuksen seinustoilla on kaksi katosta.

Alun perin vuonna 1973 halli on rakennettu Porin Autokeskus Oy:tä varten. Hallissa oli korjaamotila, varaosavarasto, käytettyjen autojen myyntihalli sekä yleiset tilat. Vuonna 1976 rakennusta on laajennettu 192m² Volvon merimoottorihuoltoa varten. 1989 raskaan kaluston huoltoa varten on rakennettu



Kuva 4. Laajennus 1989.



Kuva 5. Muutos autokatsastukseksi 1996.

3 RAKENTEIDEN NYKYKUNTO

Rakenteiden nykykuntoa on tutkittu kohteen vanhoista suunnitteluasiakirjoista, silmämääräisillä tarkastuksilla paikan päällä. Rakenteita ei ole avattu erikseen tai otettu näytepaloja.

3.1 Piharakenteet

Kiinteistön piha-alue on pääosin asfalttia ja tontin reunoilla nurmikkoa ja soraa. Asfaltti on kauttaaltaan epätasainen ja kaivojen kannet ovat nousseet ylös asfaltin painumisesta. Piha-alueen painumisesta johtuen sadevedet lammikoituvat pihalle. Lisäksi sokkelin ja asfaltin rajaa ei ole tiivistetty kumibitumilla, joten kasvillisuutta on alkanut kasvamaan sokkelin reunustoilla. Piha-alueella on myös havaittavissa kuorma-autojen liikkumisesta johtuvia painumia, joita on paikattu tarvittaessa. Koska henkilö- ja kuorma-autoja ajetaan rakennuksessa toistuvasti rakennuksen läpi, niin tulisi nosto-ovien kohdalla olla kestävä ajoluiskat.



Kuva 6. Sadevedet lammikoituvat piha-alueella.

3.2 Ulkoseinät

Ulkoseinän rakenteena on 300mm paksu kevytbetonielementti tuotenimeltään Siporex. Siporex on höyrykarkaistua kevytbetonia. Siporex toimii samalla lämmöneristeenä kuin kantavana rakenteena. Rakenteet ovat yksinkertaisia ja tiiviitä eikä näin pääse syntymään kylmäsiltoja. (H+H Finland Oy, 2004)

Lisäksi rakennuksen korkeassa osassa on lattiasta kattoon teräsrunkoinen lasiseinä. Lasiseinän teräsosissa on havaittavissa ikääntymisestä johtuvaa metalliosien korroosiota ja osa laseista on mennyt rikki tai lasiruutuja on paikattu vanerilla.

Julkisivun puuosien ja profiiliteräslevyjen pintamaalit ovat lohkeillut ja hilseillyt. Julkisivun pinnat on paikoitellen tummunut sekä levää ja sammalta on muodostumaan pintaan. Nämä johtuvat ilman

epäpuhtauksista ja kosteusrasituksesta. Huokoisessa materiaalissa kuten kevytbetoni ilman epäpuhtaudet tarttuvat helposti pintaan, joten pintoja tulisi puhdistaa ja suoja-käsitellä säännöllisesti.



Kuva 7. Lasijulkisivun korroosiota.

3.3 Ikkunat ja ovet

Rakennuksen nosto-ovia on uusittu -90 luvun loppupuolella, mutta ovet alkavat jo olemaan elinkaarensa loppupuolella. Ovia on kolhittu ja tiivisteet vuotavat. Ikkunoitten ja ovien pellitykset ovat paikotellen huonossa kunnossa ja liitokset rakoilevat. Nosto- ja taiteovia on yhteensä 19 kappaletta sekä ulko-ovia 9 kappaletta.

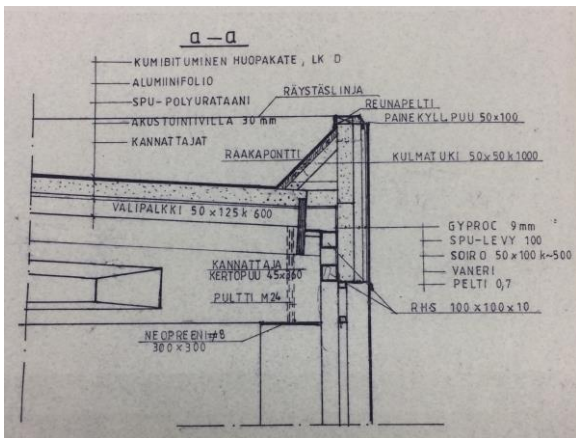


Kuva 8. Sisäpihan julkisivua.

3.4 Yläpohja ja vesikatto

Rakennuksen korkeassa osassa vesikatolla on sisäpuolinen vedenpoisto, eli ulkoseinälinjalle on tehty vastakaato. Vastakaadot ohjaavat veden kattokaivoille. Matalassa osassa hallia on käytetty ulkopuolista vedenpoistoa, eli räystäässä on vesikourut.

Rakennuksen vesikaton kannattajina on korkeassa osassa teräsbetoniset HI-palkit ja matalassa Liimapuusta taivutettu harjapalkki. Palkkien päälle on asennettu Lohja 1000 kattoelementit. Vesikatteena on bitumikermi, PVC-muovikate ja konesaumattupelti. PVC-muovikate on kattokaivojen kohdalla jossain vaiheessa vuotanut, mutta ne on paikattu. Konesaumapelti on kohtalaisessa kunnossa, pinnassa on kulumista, ruostetta sekä levää tai sammalta



Kuva 9. Yläpohjan alkuperäinen rakenneleikkaus.

4 JULKISIVU

4.1 Rakennuksen julkisivu

Rakennuksen ulkonäkö määräytyy julkisivun ja arkkitehtuurin perusteella. Julkisivun tulee suojata rakennusta säältä. Julkisivut ovat rakennuksen näkyvin osa, niiden kunto kertoo omistajan ja käyttäjien suhtautumisesta rakennuksen ylläpitoon. Varsinkin tuotanto- ja liikerakennuksissa rakennuksen ulkonäkö vaikuttaa yrityksen imagoon. Julkisivujen keskimääräinen käyttöikä on 30-40 vuotta, joten julkisivun tulee toimia vuosikymmenten ajan vaihtelevissa sääolosuhteissa. (Vahtila, 2015, s. 1)

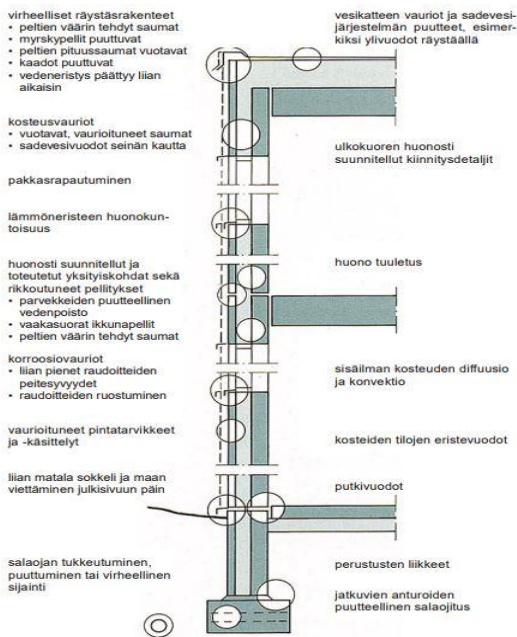
Julkisivun pitää sopeutua ympäröivään maisemaan, maastoon ja muihin rakennuksiin. Näkyvyyttä julkisivuun saadaan eri materiaaleja yhdistelemällä, pellityksillä, tehosteina toimivilla ulokkeilla. Julkisivu materiaali vaikuttaa merkittävästi rakennuksen ilmeeseen. (Vahtila, 2015, s. 1) Teollisuus- ja liikerakennuksissa metalliset verhoilut ovat yleistyneet, koska niillä saadaan iso pinta-ala valmista pintaa usein yhdellä asennuksella.

Julkisivujen korjaus- ja muutos töissä tulee myös huomioida viranomaismääräykset. Rakennuksen julkisivua koskevat määräykset löytyvät kunnan rakennusjärjestyksestä ja asemakaavasta. Määräyksissä määritellään esimerkiksi julkisivumateriaali ja väri, kerrosluku. (Vahtila, 2015, s. 2) Suomen rakentamismääräyskokoelmassa on myös annettu julkisivuun vaikuttavia paloturvallisuusmääräyksiä, jotka tulee huomioida suunnittelussa. Julkisivun korjaus- ja muutos töiden ohella on myös hyvä tilaisuus lisäeristää rakennusta tai yksittäisiä rakennusosia kuten ikkunoita. Rakennuksien energiatehokkuutta korjaus- ja muutosrakentamisessa säädetään ympäristöministeriön asetuksella 4/13. (Ympäristöministeriö, 2013)

Rakennuksen julkisivun kunnan tutkimisella kartoitetaan kiinnitysten kunto, pintamateriaalien kunto, mahdolliset vauriot sekä niiden laajuus. Kuntotutkimus voidaan toteuttaa lähtötietojen selvityksellä, korjaushistoriaan perehtymällä. Kohteeseen paikan päällä silmämääräisellä kuntoarviolla saadaan selville näkyvät vauriot. Lisäksi voidaan teettää laajempi kuntotutkimus, missä rakenteiden kunto ja piilevät vauriot selvitetään rakenteita avaamalla ja näytteidenotolla. (RT 15-10849, 2005, s. 2)

4.2 Julkisivujen vaurioituminen

Rakennuksen julkisivut ovat rakennuksen näkyvin osa, joten pienetkin vauriot ja rasitukset huomataan helposti. Vauriot voi olla teknisiä, kuten virheelliset räystäärakenteet, kosteusvauriot, betonin rapautuminen tai korroosiovauriot. Lisäksi vauriot voi olla esteettisiä (esim. likaantuminen). Suurimmat vauriot aiheutuvat perustusten liikkumisesta ja rakenteiden altistumisesta kosteudelle. Lisäksi vaurio ja ongelmakohdat ovat yleensä rakenteiden saumoissa, kaadoissa, vedeneristyksessä, vaipan ilmavuodoissa sekä riittämätön tuuletus estää rakennetta kuivumasta. Rakenteiden käyttöikään vaikuttaa myös kunnossapidon laiminlyönti. (RT 82-10603, 1996, s. 2)



Kuva 10. Julkisivujen ongelmakohtia ja vaurioita. (RT 15-10849, 2005, s. 1)

5 JULKISIVUN KORJAUS- JA MUUTOSTYÖ

Korjaus ja muutostöihin liittyvät käsitteet kunnostus, saneeraus ja modernisointi kuvaavat olemassa oleviin rakenteisiin tehtäviä toimenpiteitä. Korjausrakentaminen eli saneeraus tarkoittaa vaurioituneiden rakenteiden poistamista. Modernisointi kohentaa rakennuksen ilmettä ja lisää rakennuksen arvoa. Kunnostaminen liittyy rakennuksen ylläpitoon, eikä vaurioihin. Kunnostamisella huolletaan ja ylläpidetään rakenteita, jotta saavutetaan niiden tekninen käyttöikä. (Sakret Norden Oy Ab, 2012, s. 4)

5.1 Korjaustapajaottelu

Korjausrakentamisessa vaurioituneet rakenteet korjataan yleensä soveltamalla erilaisia korjausmenetelmiä keskenään. Korjauksiin on monia eri mahdollisuuksia ja yhdistelmiä, riippuen hankkeen laadusta ja korjaustarpeesta. Korjaustavat voidaan karkeasti jakaa kolmeen pääasialliseen menetelmään: säilyttävä korjaaminen, muuttava korjaaminen sekä rakenteen uusiminen. (Julkisivuyhdistys ry, 2005)

Julkisivukorjaukseen voi sisältyä muitakin liittyviä perusparannuksia, kuten perustusten vahvistamista, lämpövuotojen korjausta ja virheellisten tai rikkoutuneiden räystäsrakenteiden uusimista. (Suomen Betoniyhdistys Ry, 2016)

5.2 Säilyttävä korjaaminen

Säilyttävässä korjauksessa julkisivun vanhan rakenteen tekninen toimivuus säilyy ja rakenne korjataan ja uudella pinnoitteella suojataan. Kuitenkin ennen korjaustoimenpidettä pitää selvittää vaurioitumisen aiheuttaja. Säilyttävä korjaus on muita korjausmenetelmiä kevyempi ratkaisu, joka osaltaan kuuluu kiinteistön kunnossapitoon. Paikkaukset ja pinnoitteet ovat edullisimpia ratkaisuja, mutta käyttöikä jää muita lyhyemmäksi. (Julkisivuyhdistys ry, 2005)

5.3 Muuttava korjaaminen

Uudelleenverhouksessa vanha rakenne jää uuden rakenteen alle. Julkisivun uudelleenverhous on yleisimmin käytetty korjaustapa, mutta kustannuksiltaan kalliimpi kuin säilyttävä korjaaminen. Uudelleenverhoilussa on tärkeää suunnitella koko seinärakenteen toimivuus, jotta rakenne pääsee kuivumaan lämpimästä tilasta kylmään. Julkisivun ulkopinta tulee olla hengittävä ja hyvin tuuletettu.

Julkisivun uudelleenverhoiluun liittyy usein myös lisälämmöneristys. Lisälämmöneristyksessä parannetaan lämmöneristystä ja vanhan rakenteen kosteusrasitetta Julkisivun uudelleenverhoilua ennen tulee tarkistaa lämmöneristeiden kunto ja paksuus, jotta saadaan selvitettyä mahdolliset home- ja kosteusvauriot sekä rakenteen lämmöneristävyys. (Julkisivuyhdistys ry, 2005)

5.4 Rakenteen uusiminen

Julkisivun purkaminen ja uusiminen ovat yleensä viimeinen vaihtoehto julkisivujen korjausmenetelmissä. Ulkokuoren vaihto tai lämmöneristeiden ja pintarakenteiden uusiminen on vaihtoehtona kun, vanha seinärakenne on vaurioitunut eikä kestä uuden ulkokuoren kiinnitystä tai ulkoseinää ei voida paksummaksi tai eristeissä on terveydelle vaarallista mikrobikasvustoa. (Julkisivuyhdistys ry, 2005)

6 RAKENNESUUNNITTELU KORJAUSRAKENTAMISESSA

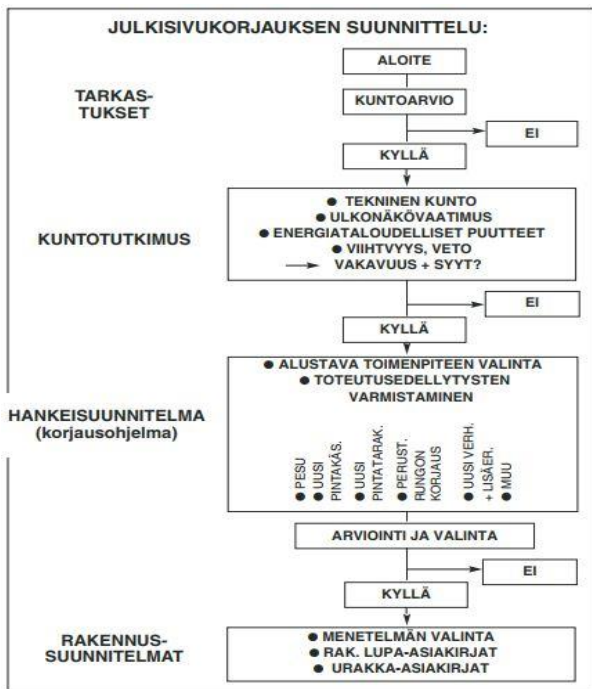
Korjausrakentamisessa pitää myös noudattaa voimassa olevia asetuksia ja säädöksiä. Suomessa rakentamista säätelee Maankäyttö- ja rakennuslaki. Tarkemmat ohjeet ja määräykset rakentamiseen esitetään Suomen rakentamismääräyskokoelmassa. Korjausrakentamisessa määräyksiä sovelletaan, riippuen korjattavan kohteen käyttötarkoituksesta ja korjaustyön laajuudesta. (Ympäristöministeriö, 2018)

Korjaus- ja muutosrakentamisen rakennepiirustuksissa noudatetaan samoja ohjeita ja määräyksiä kuin uudisrakentamisessa. Rakennepiirustukset ovat tärkeitä myös korjausrakentamisessa rakennuksen korjaushistorian ja huoltokirjan ylläpidon kannalta. Korjaus- ja muutosrakentamisen piirustukset voidaan tehdä kolmella eri tavalla. Muutokset ja korjaukset lisätään alkuperäisiin piirustuksiin poikkeavin merkintöinä ja tekstein. Piirtämällä uudet piirustukset, missä esitetään alkuperäinen tilanne sekä korjaus- ja muutostoimenpiteet. Korjaus- ja muutoskohteesta laaditaan kahdet eri piirustukset, joista toisessa esitetään olemassa oleva tilanne korjaus- ja muutostoimenpiteillä. Toisissa piirustuksissa esitetään lopputilanne korjaus- ja muutostöiden jälkeen. (RT 15-10849, 2005)

Rakennesuunnittelussa tulee kiinnittää huomiota erityisesti julkisivuun kohdistuviin rasituksiin, kuten kosteuseläminen, tuulikuormat, viistosade ja rakennuksen sijainti. Teollisuushalleissa ja liikerrakennuksissa julkisivujen pintoihin asennetaan usein painavia mainoksia ja muita varusteita, jotka tulee huomioida jo suunnitteluvaiheessa. Vanhan rakenteen lujuus, ankkurointi, sekä kiinnikkeiden tyytit ja määrät on esitettävä rakennesuunnitelmissa. Rankarakenteet suunnitellaan valitun pintamateriaalin perusteella. Koolaus kiinnitetään vanhaan rakenteeseen suunnitelmien mukaisilla julkisivukiinnikkeillä. Koolauksella oikaistaan alustan mahdolliset epätasaisuudet. (Suomen Betoniyhdistys ry, 2016)

6.1 Korjaus- ja muutoshankkeen vaiheet suunnittelussa

Suunnittelun aloitusvaiheessa selvitetään vanhat piirustukset kohteesta tai rakennuskohde mitataan, jonka pohjalta laaditaan lähtökohtapiirustukset. Suunnittelu- ja toteutusvaiheessa rakennushankkeen lähtökohtapiirustusten pohjalta laaditaan luonnospiirustukset, joissa havainnollistetaan lopputulos eri vaihtoehtoina. Edellä mainittujen piirustuksien pohjalta laaditaan piirros pohjat, eli ajantasapiirustukset, erityissuunnitelmat, työpiirustukset ja pääpiirustukset. Näissä esitetään vanhat ja uudet rakenteet. Rakennuksen käyttöönottovaiheessa pääpiirustukset, joissa esitetään korjaus- ja muutostoimenpiteet sekä vanhat rakenteet toimitetaan rakennusvalvontaan. (RT 15-10849, 2005)



Kuva 11. Julkisivukorjauksen suunnittelu. (Julkisivuyhdistys ry, 2005)

7 JULKISIVUKORJAUSTYÖN SUUNNITELMAT

Kun korjaus- ja muutosrakentamiseen tarvitaan rakennus- tai toimenpidelupa, rakennussuunnitelmiin sisältyvien pääpiirustuksien laatimiseen voi kunnan rakennusvalvontaviranomainen edellyttää erityissuunnitelmia. Korjaus- tai muutosrakentamisessa rakennepiirustuksissa esitetään vanhat rakenteet jotka jäävät käyttöön ja niiden toiminta sekä mahdolliset purettavat rakenteet. (Ympäristöministeriö, 2018)

7.1.1 Rakennelaskelmien selostus

Rakennelaskelmissa on esitettävä suunnitellussa käytetyt kuormitukset, kantavien rakenteiden lujuus ja vakaus sekä rakenteiden mitoitusperusteet sekä tiedot käytetyistä atk-ohjelmista ja laskentaperusteista. (RT 15-10849, 2005)

7.2 Rakennussuunnitelmat

Pääpiirustukset laaditaan, jotta rakennus- tai toimenpidelupakäsittely on mahdollista niiden perusteella. Pääpiirustuksissa tulee esittää rakennus ennen korjaus- ja muutostyötä, että suunnitelmat toimenpiteistä. Piirustuksissa voi esittää pieniä muutoksia pisteviivalla. Kun julkisivut muuttuvat oleellisesti tai muutoksia on paljon, laaditaan erilliset piirustukset. (RT 15-10849, 2005)



Kuva 12. 3D-luonnos.

7.2.1 Julkisivupiirustus

Julkisivupiirustuksissa esitetään rakennus jokaisesta sivusta kohtisuorana projektiona. Korjaus- ja muutostyössä piirustuksien sisältö vastaa uudisrakentamisen piirustuksia sekä niihin lisätään merkinnot poistuvista osista, olemassa olevat rakenteet, muutosalueiden rajat. (RT 15-10849, 2005)



Kuva 13. Luonnospiiirustus uudesta julkisivusta.

7.3 Erityissuunnitelmat

Erityissuunnitelmat tukevat rakennussuunnitelmia sekä niissä korjaus- ja muutostyön toimenpiteet on esitetty tarkemmin mahdollisin työselostuksin. Erityissuunnitelmiin kuuluu esimerkiksi: (RT 15-10849, 2005)

- rakennesuunnitelma
- purku- ja suojaussuunnitelma
- koskeutenhallintasuunnitelma
- kosteusvaurion korjaussuunnitelma.

7.3.1 Rakennetyypit

Rakennetyyppi-piirustuksessa esitetään rakenneosan (alapohja, ulkoseinä, yläpohja) eri materiaalien paksuus sekä lämmön, kosteuden, veden, äänen sekä palo eristyksen ratkaisut. Lisäksi korjaus- ja muutostyössä esitetään käyttöön jäävät rakenteet sekä purettavat rakenteet. (RT 15-10849, 2005)

7.3.2 Liitos- ja detaljisuunnittelu

Rakennepiirustuksissa on esitettävä rakenteet ja niiden materiaalien ominaisuudet sekä henkilöturvallisuuden kannalta merkittävät rakenteet, mitat ja tarkennukset kuten liitokset, kiinnikkeet.

Julkisivun uudelleenverhoilussa tärkeitä detaljia ovat sokkeliliitos, ikkunaliitos, julkisivumateriaalien välinen liitos, katokset, räystäät, kiinnitykset, liikuntasaumot sekä ulko- ja sisänurkat. (Suomen Betoniyhdistys ry, 2016)

7.3.3 Asennusdetaljit

Asennusdetaljit suunnitellaan pääsääntöisesti materiaalitoimittajien asennus- ja suunnitteluohjeiden perusteella, siten rakenteet toimivat suunnitellusti ja rakenteisiin liittyvät virheet vähenevät.

Asennusdetaljit ovat tarkimmat piirustukset ja niissä esitetään oikeat kiinnikkeet ja liitokset muihin rakenteisiin. Korjaus- ja muutostyössä piirustuksissa esitetään käyttöön jäävät rakenteet ja mahdolliset väliaikaiset tuenta- ja suojaus ohjeet. (RT 15-10849, 2005)

8 JULKISIVUN MUUTOSTYÖ KOHTEESSA



Kuva 14. Luonnoskuva 1990 valmistuneen lisärakennuksen uudesta julkisivusta

8.1 Korjaustavan valinta

Korjausmenetelmän valinta opinnäytetyön kohteena olevassa teollisuushallissa tehtiin kiinteistön omistajan toimesta. Uudelleenverhoilu oli omistajalle suotuisin ja helposti toteutettavissa vaihtoehto sekä kiinteistön ulkonäkö saadaan päivitettyä nykyaikaisemmaksi. Korjaustavan valintaan vaikutti korjauksen taloudellisuus, käyttöikä, esteettisyys sekä tekninen toteutus.

Julkisivun korjaus- ja muutostöiden vaihtoehdoksi kiinteistön omistaja halusi uudelleenverhoilun. Uudelleenverhoilu oli omistajalle suotuisin ja helposti toteutettavissa vaihtoehto sekä kiinteistön ulkonäkö saadaan päivitettyä nykyaikaisemmaksi.

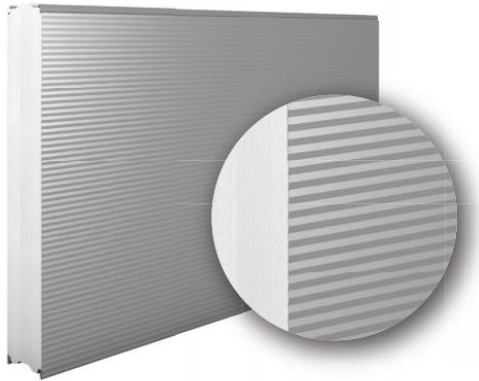
Rakennuksessa on monta pitkää ulkoseinälinjaa mitä pääsee tarkastelemaan helposti, joten pienetkin epäsuoruudet rakenteissa pistää silmää. Uudelleenverhoilussa tullaan käyttämään kolmea eri pintamateriaalia. Niiden kanssa julkisivuun saadaan tehtyä ”tehosteita” tai rikottua pitkää ulkoseinälinjaa niin, että eri korkuisia ovia ja rakenteita olisi vaikeampi havaita.

Rakennuksen omistajan kanssa suunnitteluvaiheessa eri materiaaleja mietittiin ja tietokoneella Revit Architecture-ohjelmalla luonnostelemalla saatiin päätettyä käytettävät materiaalit.

8.2 Pintamateriaalit

Julkisivun uudelleenverhoilu toteutetaan seuraavilla rakenteilla:

ThermiSol-seinäelementti



Micro 10

Kuva 15. ThermiSol-elementti. (Thermisol, 2016)

Tekniset ominaisuudet:

Elementin paksuus	75 mm
Pituus	Määrämittainen
Leveys	1200 mm
Paino	9.5 kg/m ²
U-arvo	0.44 W/m ² K
Palokäyttäytyminen	B-s1, d0
Käytettävät värit ja profiili	Profiili: Micro, värit: RR23 tumman harmaa, RR40 Hopea

Ruukki Lamella groove 30 -julkisivulamelli



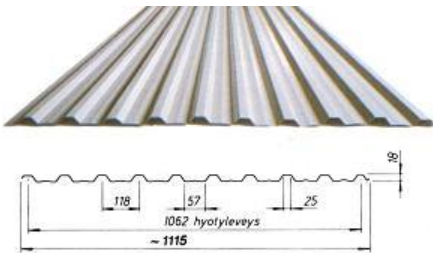
Kuva 16. Ruukki Lamella groove 30. (Ruukki, 2018)

Tekniset ominaisuudet:

Korkeus	300 mm
---------	--------

Leveys	3000 mm
Syvyys	40 mm
Paino	11.8 kg/m ²
Palokäyttäytyminen	A1-s1, d0
Käytettävät värit	RR40 silver matt

Jaakko-Tuote -profiililevy JT-20-L



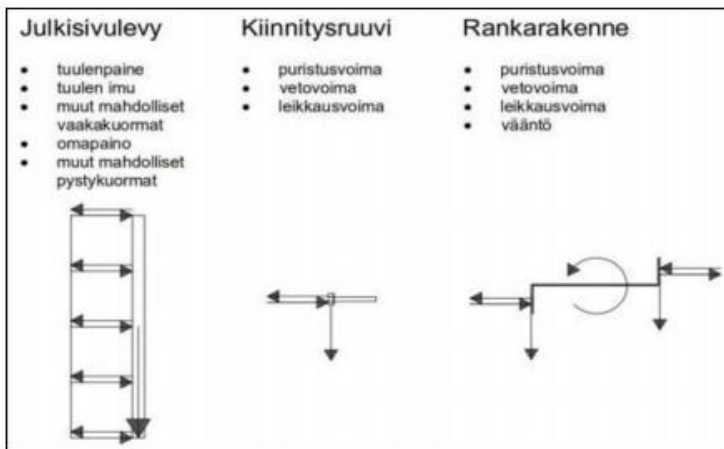
Kuva 17. JT-20-L. (Jaakko-Tuote, 2018)

Pituus	määrämittainen
Leveys	1062 mm
Paksuus	0.5 mm
Paino	4.0 kg/m ²

9 UUDELLEENVERHOILUN RAKENNESUUNNITTELU

Rakennesuunnittelussa julkisivurakenteelle määritetään tekninen käyttöikä. Teknisen käyttöiän perusteella kiinteistön omistaja osaa varautua ja suunnitella tulevat huoltotoimenpiteet sekä korjaustarpeet. Julkisivun merkittävin rasitus muodostuu sääolosuhteista kuten kosteus, tuuli, pakkanen, lämpötilojen vaihtelu ja uv-säteily. Julkisivuun kohdistuvat sääolosuhteiden rasitukset on ennustettu kasvavan merkittävästi, joten julkisivujen suunnittelun ja toteutuksen laatu korostuu. Julkisivuverhouksen pintamateriaalit ja rankajärjestelmän omapaino aiheuttavat kiinnikkeille vääntöä, taivutusta ja

leikkausvoimaa. Taivutuskuormaa tulee tuulen paineesta ja iskukuormista julkisivun pintaan ja rankarakenteisiin. Tuulen imu pyrkii vetämään rakennetta ulospäin, joten julkisivurakenteiden kiinnitys runkoon on myös mitoitettava vetovoimalle. (Suomen Betoniyhdistys ry, 2016)



Kuva 18. Tuulettuvan julkisivun rakenneosiin kohdistuvat kuormat. (Suomen Betoniyhdistys ry, 2016)

Julkisivun rakenneosien ja rakenteiden laskentaperusteet perustuu Eurokoodeihin. Lisäksi laskuissa käytetään eurokoodeihin perustuvaa Suomen Rakentamismääräyskokoelman perusteita ja materiaalivalmistajien tuotekohtaisia suunnitteluohjeita. Laskelmat on esitetty tarkemmin liitteessä. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, 2017)

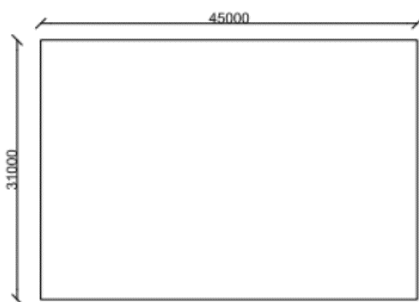
9.1 Rasitukset

Julkisivuun kohdistuvia kuormituksia ja mekaanista rasituksia on omapaino, tuuli ja lämpöliikkeet. Rakenteen omapaino määräytyy valitusta verhous ja rankarakenteesta. Omapaino vaikuttaa rakenteen kiinnitykseen sekä vanhan seinärakenteen lisäkiinnitystarpeeseen. Rakennuksen tuulikuormaan vaikuttaa sijainti, korkeus ja muoto. Julkisivun pintarakenne välittää kohdistuvat voimat koolaukseen, jonka kautta ne siirtyy rakennuksen runkoon. Lämpölaajenemisessa materiaali laajenee tai kutistuu, varsinkin teräsrakenteilla lämpölaajeneminen on huomattavaa. (Suomen Betoniyhdistys ry, 2016)

9.2 Tuulikuorma

Levyt ja rankarakenne mitoitetaan tuulenpaineen taivutukselle. Mitoituksella varmistetaan, että tuulenpaine ei aiheuta rankarakenteelle vaurioita. Lisäksi julkisivun rakenteen kiinnikkeet mitoitetaan kestävästi tuulen imu. Rakennuksen nurkissa ja yläreunassa tuulen imulla on suurin vaikutus seinään.

Koska rakennus on monimuotoinen, laskuissa on rakennuksen muoto yksinkertaistettu tuulikuormien laskemiseksi. Laskuissa käytettävät rakennuksen ulkomitat on valittu hallin korkeimman osan ulkomittojen mukaan. (Suomen Betoniyhdistys ry, 2016)



Kuva 19. Hallin korkein osa yksinkertaistettu suorakaiteen muotoiseksi.

Julkisivuihin kohdistuva tuulikuorma lasketaan rakennusosaan kohdistuvan pintapaineen avulla. Laskentaa varten määritetään maastoluokka, puuskanopeuspaine, sisä- ja ulkopintoihin vaikuttava tuulenpaine ja rakennekerroin. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, 2017)

9.3 Uudelleenverhoilun ankkurointi

Rankarakenteen tartuntalujuus runkoon tulee varmistaa koeruvauksella, koska huokoisten materiaalien laadussa ja lujuudessa on suuria eroja. Kiinnikkeen ylikiristäminen heikentää kiinnityksen vetolujuutta. (Sormat, 2018)

Rankarakenteiden kiinnikkeinä voidaan käyttää siporex-seinissä tuotenimeltään esimerkiksi Sormat kevytbetoniruuvi KBRM 8x90 ruuvia vähintään, jolloin ruuvien asennussyvyys on 60 mm . Suositeltavaa on käyttää kohteeseen siporex-seinissä tuotenimeltään esimerkiksi Sormat kevytbetoniruuvi KBRM 8x110, jonka asennussyvyys on vähintään 80 mm näin sallittu vetokuormitus yhdelle ruuville on 0.35 kN . (Sormat, 2018)



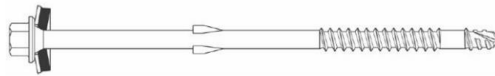
Kuva 20. Kevytbetoniruuvi KBRM. (Sormat, 2018)

ThermiSol-seinäelementin kiinnityksessä rankarakenteeseen käytetään kevytelementtien kiinnittämiseen puualustaan tarkoitettua elementtiruuvia tuotenimeltään esimerkiksi SFS intec SCFW-S19-6.5x100

KIINNIKKEET

SCFW-S19-6,5xL

materiaali: karkaistu hiiliteräs
 pinnoite: Durocoat®
 porautuvuus: 1,5 mm
 kanta: 8 mm:n kuusiokanta
 käyttöluokka: C3



SCFW-S19-6,5xL				elementin max paksuus (mm)
tyyppi	aluslevy	halkaisija	pituus	
	S = AISI304	(mm)	(mm)	
SCFW	S19	6,5	130	80

Kuva 21. Kevytelementtiruuvi puualustaan. (SFS Intec, 2018)

Levyverhoukset kiinnitetään puukoolauksiin siipikairaruuvilla esimerkiksi SCFW-S-D10K-5X40 RST, joka soveltuu erilaisten julkisivulevyjen kiinnittämiseen puualustaan.



Kuva 22. Julkisivuruuvi. (Kiinnikekolmio Oy, 2018)

9.4 Iskukuorma

Iskunkestävyys ajoneuvoliikennettä, ilkkivaltaa ja muita kolhuja vastaan on tarkasteltava rakennuksen maantasokerroksissa. Iskunkestävyyttä parannetaan vahvemmillä materiaaleilla tai rankarakenteen k-

jakoa tihentämällä. Ajoneuvoliikenteestä aiheutuvat törmäyskuormat ovat usein niin suuria, että niitä ei voida huomioida julkisivujen verhourakenteissa. Törmäyskuormia varten on tarvittaessa suunniteltava muita törmäyssuojia. (Suomen Betoniyhdistys ry, 2016)

9.5 Kosteustekninen toimivuus

Vanhan rakenteen uudelleenverhoilussa rakenteen tuuletusraon minimileveys on 20 mm tai käytettävän materiaalin valmistajan ohjeiden mukainen. Korjausrakentamisessa säädettävillä koolausranakoilla pystytään kompensoida vanhan rakenteen epätasaisuuksia. Sade- ja pesuvesien pääsy rakenteisiin on estettävä levyjen ja elementtien saumoissa huolellisella tiivistyksellä saumaratkaisusta riippuen. Erilaiset liitoskohdat ja pellitykset on toteutettava niin, että tuuletusrakoa ei peitetä ja vesi ei pääse vuotamaan taustarakenteisiin. (Julkisivuyhdistys ry, 2005)

9.6 Lisälämmöneristys

Korjaus- ja muutostöissä Ympäristöministeriön asetuksen 4/13 (27.2.2013) mukaan rakennuksen energiatehokkuutta pitää parantaa, jos energiatehokkuuden parantaminen on toiminnallisesti, taloudellisesti ja teknisesti kannattavaa. Uudelleenverhoilun yhteydessä rakennuksen lisäeristäminen on usein teknisesti ja toiminnallisesti kannattavaa. Taloudellisuuteen vaikuttaa valittu eristemateriaali. Kohteena oleva halli on autokorjaamo/katsastustila, jonka huonelämpötilaksi on Ympäristöministeriön asetuksessa rakennusten sisäilmastosta ja ilmanvaihdesta on annettu 17 astetta. Rakennuksen lämmitystehontarve ei ole niin suuri kuin asuinrakennuksissa.

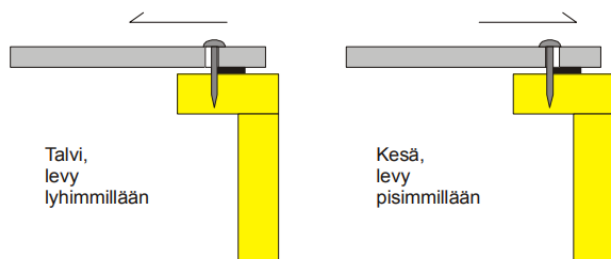
Tila	Huonelämpötila °C
Porrashuone	17
Kylpyhuone, pesuhuone	22
Kuivaushuone	24
Myymäla	18
– myymälän kiinteä työpiste	21
Liikuntahalli	18
Kirkkosali	18
Tehdashalli, keskiraskas työ	17
Autokorjaamo, katsastustilat	17
Hissikuilu	17

Kuva 23. Tilakohtaiset ohjearvot huonelämpötiloille. (Ympäristöministeriö, 2013)

Kohteen kaikkia ulkoseiniä ei ole näin ollen taloudellisesti kannattavaa, vaan keskitytään parantamaan energiatehokkuutta ovissa ja ikkunoissa koska niissä saavutetaan lisäksi toiminnallinen ja ulkonäöllinen hyöty. Vanhojen ovien ja ikkunoiden u-arvoista ei ole tietoa, mutta uusittavien nostoovien u-arvot ovat $2.7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$, metallisten ulko-ovien $1.49 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$ sekä ikkunoitten $1.0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$.

9.7 Lämpöliikkeet

Julkisivun teräslevyjien kiinnityksessä on käytettävä siivellisiä julkisivuruuveja, jotta levyille jää tarvittava liikevara. Mikäli käytetään muuta ruuvia, on levyt esiporattava suuremmalla poranterällä kuin käytetyn ruuvin halkaisija. ThermiSol-seinäelementillä elementin ja taustarakenteen väliin tulee laittaa runkotiiviste tai elastinen tiivistysmassa jotka sallivat pienet lämpöliikkeet. (Thermisol, 2016)



Kuva 24. Levyrakenteiden lämpöliikkeet julkisivussa. (Juko, 2007).

10 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella teollisuushallin julkisivunmuutoksen rakenteet ja piirustukset sekä vertailla erilaisia julkisivuverhoilun korjaustapoja. Porissa sijaitseva teollisuushalli oli julkisivultaan alkuperäisessä kunnossa, ja kiinteistön omistaja halusi päivittää rakennuksen ulkonäköä. Kiinteistöjen korjaus- ja muutostyöllä lisätään rakennuksen käyttöikä ja kiinteistön arvo sekä energiatehokkuus paranevat.

Julkisivun erilaisia vaihtoehtoja oli kunnostaminen, uudelleenverhoilu ja uusiminen. Jokaisella kolmella vaihtoehdolla pystytään vanha julkisivu päivittämään, mutta kiinteistön omistajan valitsi sopivan menetelmän, kustannusten ja toteuttamiskelpoisuuden perusteella julkisivun uudelleenverhoiluksi. Suunnittelua varten Porin kaupungin rakennusvalvonnasta saatiin kopiot alkuperäisistä piirus-

tuksista sekä rakennus mitattiin tarkasti, jotta pystyttiin laatimaan mittatarkat piirustukset tulevaisuudessa tehtäviä korjaus- ja muutostöitä varten. Julkisivun muutostyö vaati toimenpideluvan ja se haettiin opinnäytetyössä tehdyillä pääpiirustuksilla.

Rakennuksen ulkonäköä pystyttiin luonnosvaiheessa hahmottelemaan hyvin Revit Architecture ohjelmalla ja lopputuloksena saatiin detalji- ja pääpiirustukset. Suunnittelussa huomioitiin rakenteiden tekniset ja rakennusfysikaaliset ominaisuudet, jotta muutostoimenpiteillä ei aiheuteta riskirakenteita tai heikennetä olemassa olevia rakenteita. Erityiskohtia oli uuden verhoilun liittyminen vanhaan vesikattoon ja räystäsrakenteisiin, koska seinärakenteen paksuus kasvoi. Uusien nosto-ovien liittymät vanhaan seinärakenteeseen ja uuden verhouksen sovittaminen oli haasteellista, koska suurin osa alkuperäisistä nosto-ovista oli erikokoisia.

Opinnäytetyön aikana sain paljon lisätietoa käytettävistä tuotteista sekä pääsin tutustumaan ThermiSolin tehtaalle, kuinka EPS-tuotteita (levyt, elementit) valmistetaan. Tästä mahdollisuudesta isot kiitokset Heikki Vesalaiselle ja Veli Ollilalle.

Rakennuksen julkisivutyöt ovat tämän opinnäytetyön kirjoituksen aikana tehty valmiiksi. Hallin ulkonäkö on muuttunut todella paljon, mutta sopii erittäin hyvin alueelle ja nostaa merkittävästi kiinteistön arvoa.

LÄHTEET

- Sakret Norden Oy Ab. (2012). Julkisivun saneeraus, kunnostus ja modernisointi. 4. Haettu 15. 1 2018 osoitteesta <http://www.sakret.fi/>
- Betoniteollisuus Ry. (2017). Haettu 20. 12 2017 osoitteesta <http://www.elementtisuunnittelu.fi>
- Google Maps. (2009). *Google Maps*. Haettu 4. 4 2018 osoitteesta <https://www.google.com/maps>
- H+H Finland Oy. (2004). *Suunnittelijan käsikirja*. Haettu 30. 3 2018 osoitteesta <http://www.hplush.fi/fi/suunnittelijan-kasikirja>
- HalliPES 1.0 OSA 9: RÄYSTÄÄT JA VEDENPOISTO*. (2014). Noudettu osoitteesta Puuinfo: <https://www.puuinfo.fi>
- Jaakko-Tuote. (2018). Haettu 11. 4 2018 osoitteesta <http://jaakko-tuote.fi/>
- Juko. (2007). *Suunnitteluohjeet*.
- Julkisivuyhdistys ry. (2005). *Korjaushankkeen vaiheet ja suunnittelu*. Haettu 18. 3 2018 osoitteesta <http://www.julkisivuyhdistys.fi/>
- Kiinnikekolmio Oy*. (2018).
- Rakennustieto. (2005). *RT 15-10849 Muutos- ja korjausrakentamisen piirustukset*. Haettu 20. 1 2018 osoitteesta <https://www.rakennustieto.fi/>
- RT 15-10849. (2005). Muutos- ja korjausrakentamisen piirustukset. 1. Haettu 15. 1 2018 osoitteesta <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/>
- RT 82-10603. (1996). Julkisivun korjaustarpeen arviointi. Korjausrakentaminen. 2. Helsinki. Noudettu osoitteesta <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/>
- Ruukki. (2018). Haettu 11. 4 2018 osoitteesta <https://www.ruukki.com/fin>
- SFS Intec. (2018).
- Sormat. (2018).
- Suomen Betoniyhdistys Ry. (2016). *by 41 Betonirakenteiden korjausohjeet 2016*. Helsinki. Haettu 16. 1 2018
- Suomen Betoniyhdistys ry. (2016). *BY 64 Tuulettuvat julkisivut 2016*. Helsinki: Oy Fram Ab, Vaasa 2016.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. (2017). *RIL 201-1-2017*. Helsinki: Grano Oy. Haettu 16. 4 2018

Thermisol. (2016). ThermiSol. Haettu 11. 4 2018 osoitteesta <http://www.thermisol.fi/>

Vahtila, J. (2015). Julkisivu - tuo talollesi ilmeen nyt ja tulevaisuudessa. 1. Haettu 15. 1 2018 osoitteesta <http://www.rakennaoinkein.fi/>

Ympäristöministeriö. (2013).

Ympäristöministeriö. (2018). *Rakentamismääräykset*. Haettu 19. 2 2018 osoitteesta <http://www.ym.fi/rakentamismaaraykset>

1. Rakennelaskelmien selostus

Perustiedot

Tilaja	Kiinteistö Oy Hevosenkä 16
Työ numero	1701
Osoite	Puinnintie 12, 28360 Pori
Kiinteistötunnus	609-14-20-9
Pääasiallinen käyttötarkoitus	Autokorjaamo, katsastustilat
Rakenteiden vaativuusluokka	A
Seuraamusluokka	CC2
Paloluokka	P3
Kerrosluku	1
Kokonaiskorkeus	7,0 m
Bruttopinta-ala	2100 m ²

Määräykset ja suunnitteluohjeet

Suunnitteluperusteet	Eurokoodi 0 (RIL 201-1-2017)
Kuormitukset	Eurokoodi 1 (RIL 201-1-2017 ja RIL 201-2-2017)

Kuormitukset

Tuulikuorma:

Rakennus sijaitsee teollisuusalueella, joten tuulikuorman määrittämisessä käytetään maastoluokkaa 3. Rakennuksen korkeus maanpinnasta on $H = 7,0m$.

Määritetään puuskanopeuspaine:

$$q_{p0}^{(z)} = 0.01279 * \left[\ln\left(\frac{\max(5,z)}{0.3}\right) \right]^2 + 0.0895 * \ln\left(\frac{\max(5,z)}{0.3}\right)$$

$$q_{p0}^{(z)} = 0.4 \text{ kN/m}^2$$

Pitkän sivun vyöhykkeet:

Rakennus on yksinkertaistettu suorakaiteen muotoiseksi

$$d = 31m \quad (\text{lyhyt sivu})$$

$$b = 45m \quad (\text{pitkä sivu})$$

$$e = \min(b, 2 * H) = 14m$$

Vyöhykkeiden leveydet, kun $e < d = 14m < 31m$

$$A = \frac{e}{5} = 2.8m$$

$$B = \frac{4}{5} * e = 11.2m$$

$$C = b - e = 31m$$

Rakennuksen muotokerroin:

$$\frac{h}{b} = 0.155$$

Ulkoseinien paikalliset tuulenpaineen nettopaine kertoimet:

Alle 1 m^2 pinta-aloille tarkoitettuja arvoja käytetään katteiden ja julkisivuverhousten kiinnityksien mitoituksessa.

$$C_{pe.1} = -1.4 \text{ kN/m}^2 \quad \text{Vyöhyke: A}$$

$$C_{pe.1} = -1.1 \text{ kN/m}^2 \quad \text{Vyöhyke: B}$$

$$C_{pe.1} = -0.5 \text{ kN/m}^2 \quad \text{Vyöhyke: C}$$

$$C_{pe.1} = +1.0 \text{ kN/m}^2 \quad \text{Vyöhyke: D}$$

$$C_{pe.1} = -0.3 \text{ kN/m}^2 \quad \text{Vyöhyke: E}$$

Ulkopintoihin vaikuttava tuulenpaine:

$$C_{pe.1} = -1.4 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \text{ (vyöhyke: A)}$$

$$W_e = C_{pe.1} * q_{p0}^{(z)} = 0.56 \text{ kN/m}^2$$

Tuulenpaineen mitoitusarvo varmuuskertoimella:

$$W_{ed} = 1.5 * W_e = 0.84 \text{ kN/m}^2$$

Kiinteistö Oy Hevosenkä 16
Puinnintie 12
28360 Pori

Pääpiirustukset

PIIRUSTUSLUETTELO

12.4.2018

Asiakirja	Sisältö	Mittakaava	Päiväys	Muutos-pvm	Revisio
101	Asemapiirustus	1:200	6.4.2018	12.4.2018	A
102	Pohjapiirustus	1:100	6.4.2018	12.4.2018	A
103	Värilliset julkisivut	1:100	6.4.2018	12.4.2018	A
104	Julkisivut	1:100	6.4.2018	12.4.2018	A



TILOJEN KÄYTTÖTARKOITUS EI MUUTU
 RAKENNUKSEN PALO-OSASTOINTI, KERROSALA TAI TILAVUUS EI MUUTU

Kaavatiedot

Asemakaavan mukainen käyttötarkoitus: TPV Yhdistettyjen pienteollisuus- ja varistorakennusten korttelialue.
 Kiinteistön pinta-ala: 10788,00 m²
 Rakennusoikeutta käytetty: 2883,00 m²
 Rakennusoikeutta vireillä: 0,00 m²
 Rakennusoikeutta jäljellä: 713,00 m²

Kaavatunnus: 609 V229
 Kaavan tyyppi: Asemakaava
 Lajin tarkenne: Ensimmäinen asemakaava ja asemakaavan muutos
 Kaavatilanne: Tullut voimaan

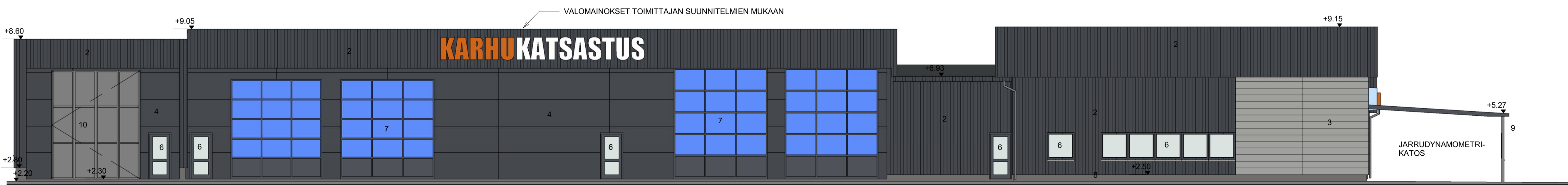
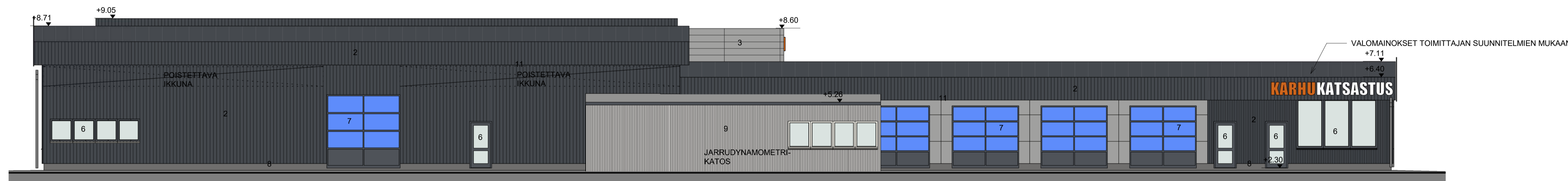
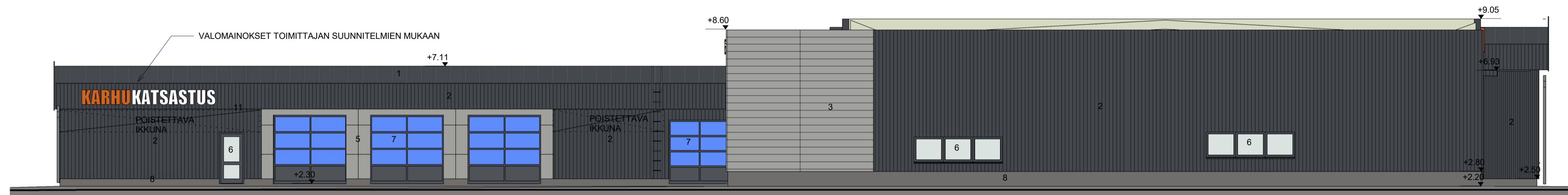
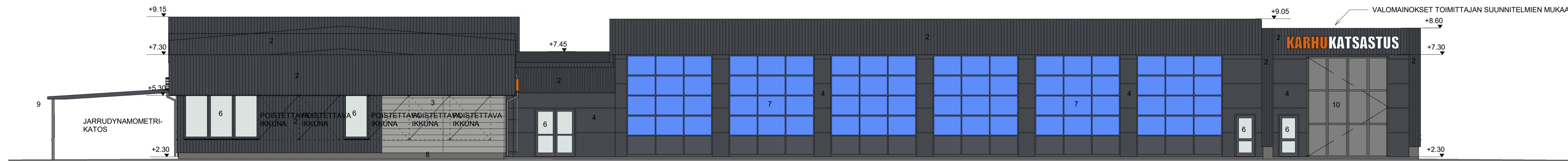
Tunnus	Muutos	Päivä
A	Tontin numero korjattu 6->9	12.4.2016
Kaupunginosa / Kik	Korttel / Tila	Tontti / Rovi
14	20	9
Rakennusluokka	Rakennus	Julkaisu numero
JULKISIVUN MUUTOS	PÄÄPIIRUSTUS	
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennusluokka / Rakennusluokanumerot	Rakennus	
12		
Rakennus	Rakennuksen nimi	mittakaava
Kiinteistö Oy Hevoskenkä 16	POHJAPIIRUSTUS	1 : 100
Puunnite 12, 28360 Pori		
Suunnittelijan yhteystiedot: nimi, osoite ja puhelinnumero	Työnumero	Rakennuksen nimi
Kari Uusitalo 044 0004 500	1701	102
Valtuutetun suunnittelijan nimi, tehtävä, allekirjoitus ja päiväys	Suunnittelija	Tarkoitus
TET Consulting Ky Tiina Tolonen RI	6.4.2016	ARK

JULKISIVUMATERIAALIT - JA VÄRIT (vanhat materiaalit ja värit ylliviivattu)

1. VESIKATE TUMMAN HARMAA VALKOINEN
2. PROFIILIPELTI JT-20 TUMMAN HARMAA RR23 (asennus pystyyn) TERÄSPROFIILI VALKOINEN
3. JULKISIVULAMELLI RUUKKI LAMELLA COR-TEN 30 HOPEA RR40 (asennus vaakaan) SIPOREX, VAALEA-BEIGE
4. THERMISOL-ELEMENTTI TUMMAN HARMAA RR23 (asennus vaakaan) JULKISIVULASIT, TUMMA
5. THERMISOL-ELEMENTTI HOPEA RR40 (asennus vaakaan) SIPOREX, VAALEA-BEIGE
6. IKKUNAT JA TERÄSOVET TUMMAN HARMAA RR23 RUSKEA
7. NOSTO-OVET TUMMAN HARMAA RR23 ALUMIINI
8. SOKKELI, BETONI, HARMAA RUSKEA-BETONISOKKELI
9. KATOKSET HOPEA RR40
10. TAITTO-OVET, RR23 ALUMIINI
11. RÄYSTÄÄN ALAPINTA PUU VALKOINEN
12. VESIKOURUT TUMMAN HARMAA RR23 VALKOINEN
13. VESIPELIT TUMMAN HARMAA RR23 RUSKEA

- Räystäskourut, syöksytorvet ja talotikkaat, maalattu harmaa RR23 VALKOINEN

- TILOJEN KÄYTTÖTARKOITUS EI MUUTU
- RAKENNUKSEN PALO-OSASTOINTI, KERROSALA TAI TILAVUUS EI MUUTU
- VALOMAINOKSET TOIMITTAJAN SUUNNITELMIEN MUKAAN.



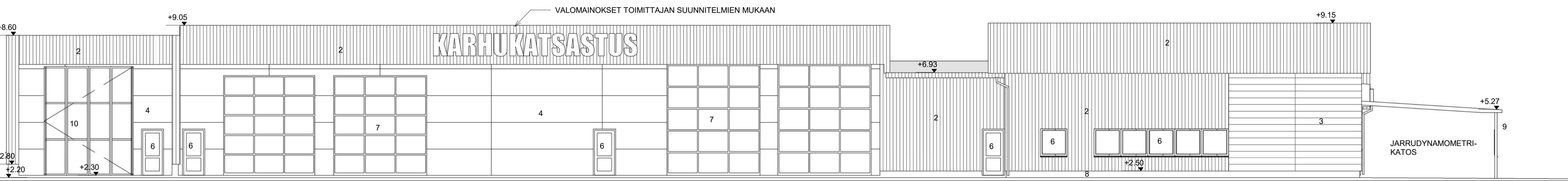
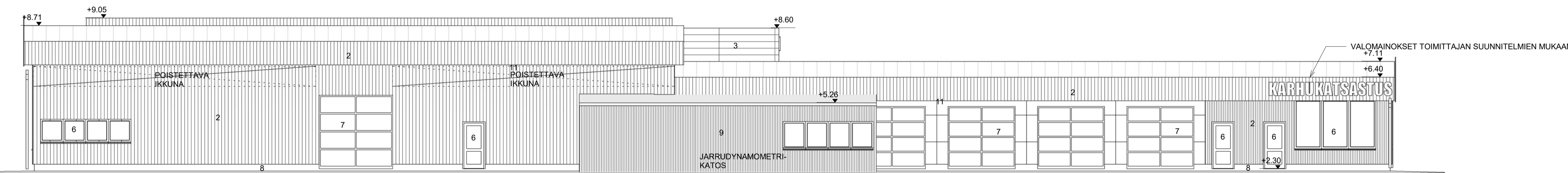
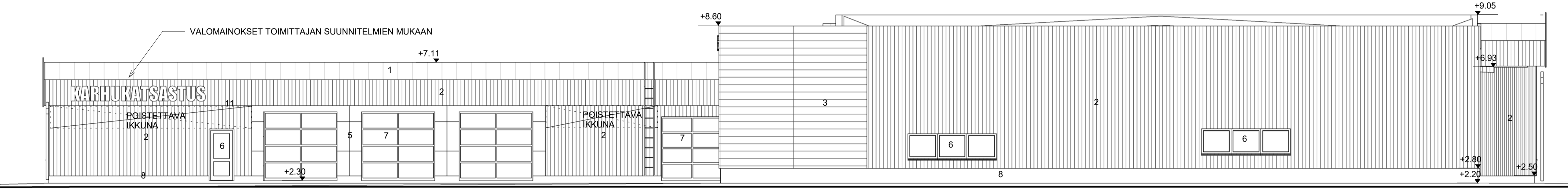
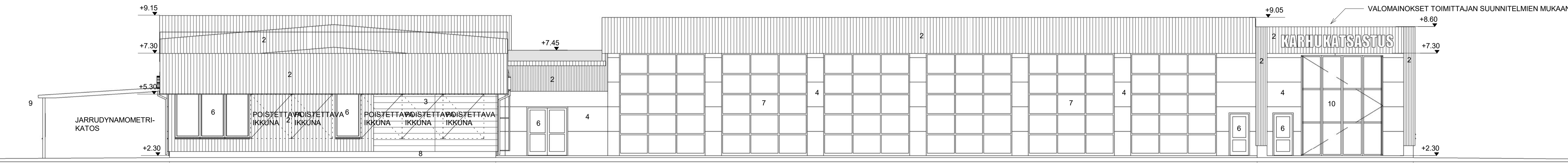
Tunnus	Muutos	Päiväys
A	Vanhat julkisivun materiaalit ja värit lisätty. Tontin numero korjattu 6->9	12.4.2018
Kaupungissa / Kyla	Kortteli / Tila	Tontti / Rovi
14	20	9
Rakennuslupamäärä	Piirustajat	Julkaisu numero
JULKISIVUN MUUTOS	PÄÄPIIRUSTUS	103
Rakennuksen numero / Rakennuksen numerot / Rakennuslupaus / Rakennuslupaus	Rakennuksen osasto	mittakaava
12	VÄRILLISET JULKISIVUT	1 : 100
Rakennuksen nimi	Työnumero	Piirustuksen tunnus
Kiinteistö Oy Hevosenkentä 16 Puunnitie 12, 28360 Pori	1701	103
Suunnittelijan yhteyshenkilön nimi, osoite ja puhelinnumero	Työnumero	Muutos
Kari Uusitalo 044 0804 930	1701	A
Vastuullinen suunnittelija: nimi, tulkinto, allekirjoitus ja päiväys	Suunnittelija	Taakko
TET Consulting Ky Tiina Toivonen	6.4.2018	ARK

JULKISIVUMATERIAALIT - JA VÄRIT (vanhat materiaalit ja värit ylliviivattu)

1. VESIKATE TUMMAN HARMAA VALKOINEN
2. PROFIIPELTI JT-20 TUMMAN HARMAA RR23 (asennus pystyyn) TERÄSPROFIILI VALKOINEN
3. JULKISIVULAMELLI RUUKKI LAMELLA COR-TEN 30 HOPEA RR40 (asennus vaakaan) SIPOREX, VAALEA BEIGE
4. THERMISOL-ELEMENTTI TUMMAN HARMAA RR23 (asennus vaakaan) JULKISIVULASI, TUMMA
5. THERMISOL-ELEMENTTI HOPEA RR40 (asennus vaakaan) SIPOREX, VAALEA BEIGE
6. IKKUNAT JA TERÄSOVET TUMMAN HARMAA RR23 RUSKEA
7. NOSTO-OVET TUMMAN HARMAA RR23 ALUMIINI
8. SOKKELI, BETONI, HARMAA RUSKEA BETONISOKKELI
9. KATOKSET HOPEA RR40
10. TAITTO-OVET, RR23 ALUMIINI
11. RÄYSTÄÄN ALAPINTA PUU VALKOINEN
12. VESIKOURUT TUMMAN HARMAA RR23 VALKOINEN
13. VESIPELLIT TUMMAN HARMAA RR23 RUSKEA

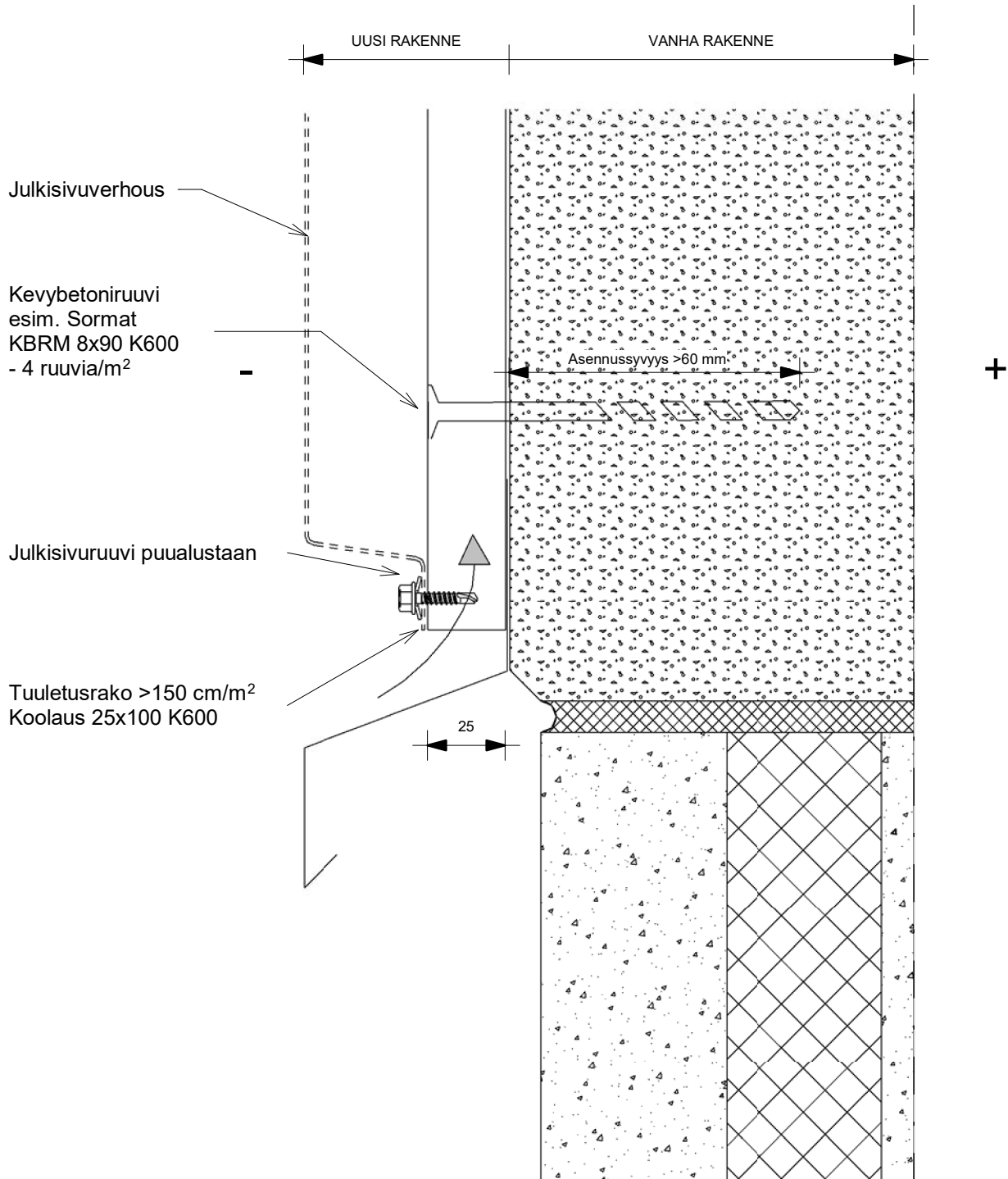
- Räystäskourut, syöksytorvet ja talotikkaat, maalattu harmaa RR23 VALKOINEN

- TILOJEN KÄYTTÖTARKOITUS EI MUUTU
- RAKENNUKSEN PALO-OSASTOINTI, KERROSALA TAI TILAVUUS EI MUUTU
- VALOMAINOKSET TOIMITTAJAN SUUNNITELMIEN MUKAAN.



Tunnus	Muutos	Päiväys	
A	Tontin numero korjattu 6->9	12.4.2018	
Kaupungissa / Kyla	Kortteli / Tila	Tontti / Rovi	Viranomaisen merkintä
14	20	9	
Rakennuslupamäärä	Julkisivun muutos	Pääpiirustus	Joksova numero
12	12	104	104
Rakennuksen numero / Rakennuksen numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset	Rakennuksen osoite	mittakaava	
	Kiinteistö Oy Hevoskenkä 16 Puunnitie 12, 28360 Pori	1 : 100	
Suunnittelijan yhteyshenkilön nimi, osoite ja puhelinnumero	Työnumero	Piirustuksen tunnus	muutos
Karl Uusitalo 044 0804 930	1701	104	A
Vaestöllinen suunnittelija: nimi, tulkinto, allekirjoitus ja päiväys	Suunnittelija	Taivasto	
TET Consulting Ky	Tiina Toivonen RI	6.4.2018	ARK

Rakennuskohde: Kiinteistö Oy Hevosenkenkä 16	Sokkeliiliitos	1-1
Osoite: Puinnintie 12, 28360 Pori	Piirt: Karl Uusitalo	
Työnro: 1701	Mittakaava: 1 : 2	



Rankarakenteen tartuntalujuus runkoon tulee varmistaa koeruvauksella, koska huokoisten materiaalien laadussa ja lujuudessa on suuria eroja. Kiinnikkeen ylikristäminen heikentää kiinnityksen vetolujuutta.

Rakennuskohde: Kiinteistö Oy Hevosenkenkä 16

Ikkunaliitos

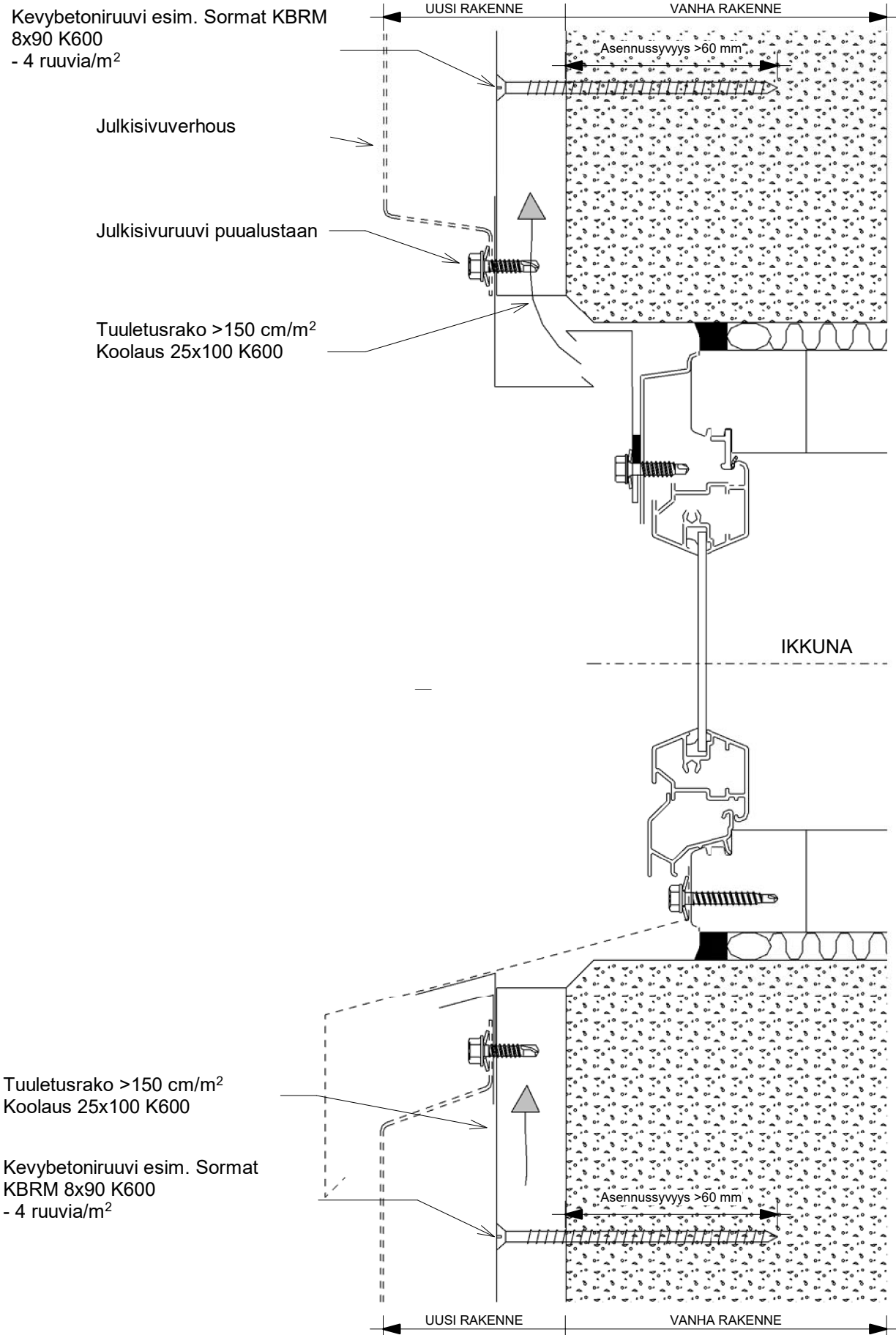
1-2

Osoite: Puinnintie 12, 28360 Pori

Piirt: Karl Uusitalo

Työnro: 1701

Mittakaava: 1 : 2



Rakennuskohde: Kiinteistö Oy Hevosenkenkä 16

Räystäsiitos

1-3

Osoite: Puinnintie 12, 28360 Pori

Piirt: Karl Uusitalo

Työnro: 1701

Mittakaava: 1 : 2

