



# **Mosaiikkibetonilaattalattian uudistaminen päivittäistavarakaupassa**

Jere Niittynen

Opinnäytetyö  
Maaliskuu 2015  
Rakennustekniikka  
Talonrakennustekniikka

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikka  
Talonrakennustekniikka

NIITTYNEN, JERE:

Mosaiikkibetonilaattalattian uudistaminen päivittäistavarakaupassa

Opinnäytetyö 51 sivua, joista liitteitä 11 sivua  
Maaliskuu 2015

---

Opinnäytetyön tilasi Skanska Talonrakennus Oy. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia kolmen eri korjausvaihtoehdon soveltuvuutta Kalevan Prisman päivittäistavaraosaston mosaiikkibetonilaattalattian uudistamiseksi. Opinnäytetyössä käsiteltävät korjausvaihtoehdot olivat vanhan lattian purku ja uudelleen rakentaminen, vanhan laatoituksen päälle pinnoittaminen kuivapuristelaatoilla sekä vanhan mosaiikkibetonilaatoituksen hionta. Korjausvaihtoehdoista käsiteltiin menetelmien toteuttamisen vaatimukset sekä töiden toteutuksen vaiheet.

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia alustavat toteutussuunnitelmat, yleisaikataulut ja kustannusarviot eri korjausvaihtoehdoista siten, että kaupan toiminta ei häiriinny korjaushankkeen aikana. Toteutuksen suunnittelussa keskityttiin työalueen pölynhallintaan, logistiikkaan ja työlohkosuunnitteluun.

Korjausvaihtoehtojen yleisaikataulujen tarkoitus on toimia pohjana urakan jatkosuunnittelulle sekä antaa raamit urakan kokonaiskestolle, kun noudatetaan tilaajan vaatimuksia. Kustannusarvioiden tarkoitus on eri korjausvaihtoehtojen kustannuksien vertailu ja vertailuhinnan saaminen Skanska Talonrakennus Oy:n aiemmin laskemaan urakkahintaan.

Yleisaikataulua ei saatu toteutettua tilaajan toiveiden mukaiseksi, koska kaikkia aikatauluun vaikuttavia asioita ei pystytä tehostamaan. Mosaiikkibetonilaatoituksen kovettumisaikaa ei pystytä parantamaan eikä myymälän kalusteiden siirtoa pystytä nopeuttamaan. Työskentelyaluetta tässä kohteessa ei pystytä kasvattamaan, mikä antaa rajoitukset laatoitustyön nopeudelle. Mosaiikkibetonilaatoituksen uudelleen rakentamisen kustannusarvio onnistui, koska vertailuhinta oli lähes sama. Opinnäytetyössä onnistuttiin rajaamaan pois tähän kohteeseen soveltumattomat korjausvaihtoehdot.

Työn lopputuloksista kaikki kustannuksiin liittyvät liitteet jätetään julkaisematta ja ne jäävät vain Skanska Talonrakennus Oy:n sisäiseen käyttöön.

---

Asiasanat: hionta, kuivapuriste, laatoitus, mosaiikkibetoni

## ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Construction Engineering  
Building Construction

NIITTYNEN, JERE:  
Renovating terrazzo tile floor in grocery store

Bachelor's thesis 51 pages, appendices 11 pages  
March 2015

---

This thesis was ordered by Skanska Talonrakennus Oy. The purpose of this thesis was to investigate suitability of three different repair options to renovate terrazzo tile floor in the grocery section of a hypermarket called Prisma Kaleva. The repair options studied in this thesis were rebuilding the old floor structure, tiling over existing terrazzo tile floor with ceramic tiles and grinding the old terrazzo surface. Requirements and phases of each repair option were handled in this thesis.

The goal of this thesis was to create preliminary general project schedules, implementation plans and cost estimates for each repair option in a way that the operations of the market aren't disturbed during the renovation project. Implementation plan focused on dust control in the working area, logistics of the site and working section design. The general project schedules of repair options serve as basis for further planning of the project. General schedules give the limits for project duration as the plans follow the requirements of the client. The purpose of the estimated costs was to compare costs between different repair solutions and to have a reference price for the earlier cost estimate made by Skanska Talonrakennus Oy.

Based on the results obtained in this thesis, unsuitable repair methods for this project were ruled out. The cost estimate for the rebuilding method was successful compared to the previous cost estimate. Rebuilding method was the chosen method for this renovation project. General schedules didn't meet the requirements set by the client due to various reasons. The hardening time of the terrazzo tile floor was too long. Moving times of shelves in the shop can't be expedited. Maximum size of the working area can't be increased which gives the limit for working efficiency.

All appendices in this thesis that are related to costs won't be published and they will remain only in internal use of Skanska Talonrakennus Oy.

---

Key words: ceramic, grinding, tiling, terrazzo

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
1.1	Tausta.....	7
1.2	Tavoitteet ja sisältö .....	7
1.3	Rajaukset.....	7
2	LÄHTÖTILANNE .....	8
2.1	Lähtötilanteen kuvaus .....	8
3	KORJAUSVAIHTOEHDOT .....	10
3.1	Vanhan lattian purku ja uudelleen rakentaminen.....	10
3.1.1	Perustietoa mosaiikkibetonilaatoista.....	10
3.1.2	Asennuksen edellytykset.....	11
3.2	Pinnoitus vanhan rakenteen päälle.....	11
3.2.1	Kuivapuristelaatat .....	12
3.2.2	Asennukset edellytykset.....	12
3.2.3	Kuivapuristelaattojen käytön kannattavuus .....	13
3.3	Paikkaus ja hionta .....	15
4	TYÖNSUUNNITTELU .....	18
4.1	Purkutyöt.....	18
4.1.1	Pölynhallinta .....	19
4.1.2	Logistiikka .....	21
4.2	Mosaiikkibetonilaatoitus vaatimukset .....	22
4.2.1	Laattatoimitus ja työmaalogistiikka .....	22
4.2.2	Laattojen asennus .....	23
4.2.3	Laatoituksen saumaus .....	25
4.2.4	Laatoituksen pesu ja suojaus.....	26
4.3	Päälle pinnoittaminen .....	26
4.4	Lattian paikkaus ja hionta .....	28
5	AIKATAULUT JA KUSTANNUSARVIOT .....	30
5.1	Yleisaikataulu .....	30
5.2	Yleisaikataulusuunnittelu.....	30
5.2.1	Aikataulusuunnittelun oletukset.....	32
5.2.2	Mosaiikkibetonilaatoituksen yleisaikataulu .....	33
5.2.3	Kuivapuristelaatoituksen yleisaikataulu.....	34
5.2.4	Lattian hionnan yleisaikataulu .....	34
5.2.5	Mosaiikkibetonilaatoituksen ja osittaisen hionnan yleisaikataulu .....	35
5.3	Kustannusarviot .....	35
6	POHDINTA.....	37

LÄHTEET .....	39
LIITTEET .....	41
Liite 1. Lohkojaot pohjakuvassa (Pohjakuva Aihio Arkkitehdit Oy) .....	41
Liite 2. Väistötilasuunnitelma pohjakuvassa (Pohjakuva Aihio Arkkitehdit Oy) .....	42
Liite 3. 3D- Havainnekuva .....	43
Liite 4. Yleisaikataulu mosaiikkibetonilaattalattia paikka-aikakaavio.....	44
Liite 5. Yleisaikataulu kuivapuristelaatoitus paikka-aikakaavio.....	45
Liite 6. Yleisaikataulu lattian hionta paikka-aikakaavio .....	46
Liite 7. Yleisaikataulu mosaiikkibetonilaatoitus ja lohko 6 hionta.....	47
Liite 8. Kustannusarvio mosaiikkibetonilaatoitus (Ei hintoja.).....	48
Liite 9. Ennakkotarjous HB-Betoniteollisuus Oy.....	Ei julkaista.
Liite 10. Kustannusarvio kuivapuristelaatoitus (Ei hintoja.).....	49
Liite 11. Ennakkotarjous MJS-Group Oy.....	Ei julkaista.
Liite 12. Kustannusarvio hionta (Ei hintoja.) .....	50
Liite 13. Kustannusarvio mosaiikkibetonilaatoitus ja lohko 6 hionta (Ei hintoja.).....	51

**ERITYISSANASTO JA LYHENTEET**

Geopolymeeri-injektointi	Menetelmä, jossa maaperään pumpataan pienien reikien kautta maapohjan kantavuutta vahvistavaa ainetta.
Kalibroitu	Valmistettu mittatarkasti.
Terrazzo	Kansainvälinen nimitys mosaiikkibetonipinnalle. Nimitystä käytetään myös muista kuin sementtipohjaisista laatoista.
Impregnointi	Nestemäisen aineen imeyttäminen betonin huokosiin.
HEPA	High Efficiency Particulate Air Filter. Korkean hyötysuhteen hiukkassuodatin.

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Tausta

Kalevan Prismakeskus on rakennettu useassa osassa eri aikoina. Opinnäytetyössä käsitellään 1970-luvulla rakennettua rakennuksen osaa, jonka lattia on tehty maanvaraisena. Maanvaraisen teräsbetonilaatan päälle on asennettu mosaiikkibetonilaatoitus maakostella betonilla. Mosaiikkibetonilaatoitus on nykytilassaan huonossa kunnossa, minkä vuoksi se kaipaa korjaustoimenpiteitä.

## 1.2 Tavoitteet ja sisältö

Skanska Talonrakennus Oy:n toiveesta tutkitaan kolmen eri korjausvaihtoehdon soveltuvuutta Kalevan Prisman päivittäistavaraosaston mosaiikkibetonilattian uudistamiseksi. Korjausvaihtoehtoina ovat vanhan mosaiikkibetonilaatoituksen uudelleen rakennus, päälle pinnoittaminen kuivapuristelaatoilla tai vanhan laatoituksen hionta. Näistä korjausvaihtoehdoista esitetään työn kulku ja työn toteuttamisen vaatimukset.

Päivittäistavaraosasto tulee olemaan toiminnassa koko korjausurakan ajan ja tämän opinnäytetyön tavoitteena on laatia alustavat toteutussuunnitelmat, yleisaikataulut ja kustannusarviot eri korjausvaihtoehdoista tältä pohjalta. Laadinnassa on huomioitava erityisesti tilaajan vaatimukset, koska tavoitteena on saada tehtyä toteutuskelpoinen kokonaisuus, joka toimii pohjana jatkosuunnittelulle hankkeessa.

## 1.3 Rajaukset

Opinnäytetyössä ei tehdä rakennesuunnitelmia vaan esitetään, kuinka eri korjausvaihtoehdot voitaisiin suorittaa. Työssä ei myöskään käsitellä kaikkia mahdollisia laatoituksen kiinnitysmenetelmiä. Opinnäytetyössä käytetään paljon oletuksia, koska työn teon aikana ei ole tehty mitään suunnitelmia tai kuntotutkimuksia.

## 2 LÄHTÖTILANNE

### 2.1 Lähtötilanteen kuvaus

Kohteen mosaiikkibetonilaatoitus on rakennettu 1970-luvulla. Rakenteena on maanvaraisen teräsbetonilaatan päälle maakostealla betonilla asennettu mosaiikkibetonilaatoitus. Alkuperäiset mosaiikkibetonilaatat ovat kaksikerroksisia. Useita mosaiikkibetonilaattoja on vaihdettu vuosien kuluessa, koska niitä on päässyt rikkoutumaan maanvaraisen teräsbetonilaatan painumien vuoksi. Viime aikoina uusitut laatat eivät ole samanlaisia kuin vanhat mosaiikkibetonilaatat. Paikkaukseen käytetyt mosaiikkibetonilaatat ovat yksikerros-laattoja, jotka ovat teknisesti parempia kuin alkuperäiset laatat.

Kohteen mosaiikkibetonilaatoitus on nykytilassaan huonossa kunnossa. Useat laatat ovat rikki tai irti alustastaan (kuva 1; kuva 2). Laattojen vauriot johtuvat useista eri syistä. Alkuperäinen lattia on tehty huonosti kantavalle maapohjalle ja vain rakennuksen runko on perustettu paalujen varaan. Maanvarainen laatta on päässyt painumaan, mikä on aiheuttanut vaurioita mosaiikkibetonilaatoitukselle. Lattian painuminen on pysäytetty syvästabiloinnilla ja se on toteutettu geopolymeeri-injektoinnilla. Lattian painumia on korjattu samaan menetelmään pohjautuvalla tekniikalla. Injektoinnin vuoksi lattiaan on porattu useita 12 mm reikiä, jotka on paikattu kivikitillä.

Mosaiikkibetonilaatoitus on kärsinyt myös kovasta kulutuksesta. Lattialla on kuljetettu kovamuovisilla renkailla varustetuilla haarukkavaunuilla painavia trukkilavoja. Myymälässä liikkuvien ihmisten mukana lattialle on päässyt pieniä kiviä, jotka haarukkavaunun renkaiden alle jäädessään aiheuttavat vauriota mosaiikkilaatta pinnalle.

Mosaiikkibetonilaattoihin on porattu paljon reikiä kaupan kalusteiden kiinnityksen vuoksi ja näitä laattoja on paikattu kivikitillä. Hyllylinjojen siirtämisen takia rikkonaista pintaa on nyt näkyvissä kaupan käytävillä.

Lattia näyttää tällä hetkellä erittäin likaiselta, koska betonin huokosiin on päässyt likaa, joka ei lähde pesemällä. Lattian likaantuminen johtuu riittämättömästä lattian hoidosta ja suojakäsittelystä.



Kokonaisuutena mosaiikkibetonilaatoitus on nykytilassaan rikkonaisen näköinen, koska sitä on paikattu useaan otteeseen. Alla olevat kuvat havainnollistavat lattian rikkonaisuuden hyvin (kuva 1; kuva 2). Lattia kaipaa uudistamista, jotta siitä saadaan edustavan näköinen.



KUVA 1. Reunasta murtuneita laattoja (Kuva: Niittynen 2015)



KUVA 2. Vaihdettuja laattoja ja halki olevia laattoja (Kuva: Niittynen 2015)

### **3 KORJAUSVAIHTOEHDOT**

#### **3.1 Vanhan lattian purku ja uudelleen rakentaminen**

Päivittäistavarakaupan vanha lattiarakenne uusitaan samalla rakennetyypillä, jolla se on alun perin rakennettu 1970-luvulla. Vanha lattia on tehty mosaiikkibetonilaatoilla, jotka on asennettu maakostealla betonilla maanvaraisen teräsbetonilaatan päälle. Tässä korjausvaihtoehdossa lattiasta puretaan mosaiikkibetonilaatat sekä poistetaan maakosteaa betoni. Maanvarainen teräsbetonilaatta jätetään ennalleen. Uusi laatoitus tehdään samalla periaatteella kuin vanha rakenne.

Tämä korjausmenetelmä on opinnäytetyössä käsiteltävistä korjausvaihtoehdoista vaativin. Työn suunnitteluun on kiinnitettävä enemmän huomiota kuin kahdessa muussa korjausvaihtoehdossa. Menetelmästä tekee raskaan mittavat purkutyöt, joita ei juuri lainkaan jouduta tekemään muissa korjausvaihtoehdoissa, lukuun ottamatta yksittäisten laattojen irrotusta.

##### **3.1.1 Perustietoa mosaiikkibetonilaatoista**

Mosaiikkibetonilaatat valmistetaan koneellisesti puristamalla. Ulkonäkövaihtoehtoja on paljon, koska käytettyjen sementtien, runkoaineiden, väriaineiden sekä hionta-asteiden variaatioita on lukuisia. Mosaiikkibetonilaatat kestävät hyvin kulutusta, joten laattoja on käytetty paljon erityisesti myymälöissä sekä julkisissa tiloissa. (RT 31-11157, 2014, 4.)

Mosaiikkibetonilaatat jaetaan kahteen perustyyppiin, yksi- ja kaksikerroslaattoihin. Kaksikerroslaatat koostuvat kahdesta betonikerroksesta, jossa yläpinta on mosaiikkibetonia ja alapinta on tavallista betonia, jolla on hyvät tartuntaominaisuudet. Yksikerroslaatat ovat kauttaaltaan mosaiikkibetonia ja ne ovat paksuudeltaan ohuempia kuin kaksikerroslaatat. Mosaiikkibetonilaattoja löytyy kalibroituina vahvuuksiltaan 16-25 mm väliltä. Tähän on mukaan luettu yksi- ja kaksikerroslaatat. Yli 25 mm paksut mosaiikkibetonilaatat ovat kalibroimattomia. (RT 31-11157, 2014, 4-5.)

Tässä kohteessa vanha mosaiikkibetonilaatoitus on toteutettu 298x298x27 mm kokoisella kaksikerroksisella mosaiikkibetonilaatalla. Lattian paikkauksia on tehty 297x297x25 mm yksikerroksisilla mosaiikkibetonilaatoilla, jotka ovat teknisiltä ominaisuuksiltaan parempia laattoja kuin kaksikerroslaatat. Uusi lattia toteutetaan 297x297x25 mm yksikerros-mosaiikkibetonilaatalla.

### **3.1.2 Asennuksen edellytykset**

Opinnäytetyön teon aikana ei ole vielä tutkittu vanhan rakenteen kuntoa, joten tässä esitetään vaihtoehtoisia toimintatapoja siitä, kuinka työt voitaisiin suorittaa. Maanvaraisessa teräsbetonilaatassa ei saa olla laatan läpi olevia halkeamia. Mikäli halkeamia löytyy lattian purkamisen yhteydessä, niin halkeamat korjataan injektointihartsilla. Jos maanvarainen teräsbetonilaatta todetaan vakavasti vaurioituneeksi, myös se tulee purkaa ja valaa uusi laatta. (Räsänen 2015, puhelinkeskustelu.)

Maanvaraisen teräsbetonilaatan pinnasta valmiiseen lattiapintaan tulee olla 65 mm ± 10 mm kauttaaltaan koko laatoitettavalla alueella. Mikäli laatta ei ole riittävän tasainen, tulee pinnasta jyrsiä korkeat kohdat ja tasoittaa epätasaisuudet tasoitusvalulla. (HB-Mostone mosaiikkibetonilaattalattioiden suunnittelu- ja työohje 2011.)

### **3.2 Pinnoitus vanhan rakenteen päälle**

Tässä korjausmenetelmässä asennetaan vanhan mosaiikkibetonilaatoituksen päälle kuivapuristelaatoitus. Kuivapuristelaatat asennetaan joustavalla kiinnityslaastilla vanhan mosaiikkibetonilaatan pintaan. Mosaiikkibetonilaattojen pinta hiotaan kauttaaltaan timanttihiomakoneella, jotta kuivapuristelaattojen hyvälle tartunnalle saadaan riittävät edellytykset. Hionta tulee tehdä niin syväälle, että kaikki mosaiikkibetonilaattoihin imeytyneet suoja-aineet saadaan poistetuksi. (Salmi 2014, puhelinhaastattelu.)

Tämän menetelmän käyttäminen vaatii kohteen rakennesuunnittelijan hyväksynnän. Maanvaraisen teräsbetonilaatan kunto tulee arvioida, koska siinä saattaa olla vaurioita,

jotka ovat aiheutuneet rakennuksen painumisesta tai lattian oikaisuun ja tuentaan käytystä geopolymeeri-injektoinnista. On erittäin tärkeää selvittää maanvaraisen teräsbetonilaatan rakenteellinen kunto, jotta vältetään korjatun pinnan vaurioilta.

### **3.2.1 Kuivapuristelaatat**

Kuivapuristelaatat ovat kovassa puristuksessa ja korkeassa lämpötilassa valmistettuja keeramisia laattoja. Kuivapuristelaatat ovat erittäin mittatarkkoja, mikä tekee niiden asentamisen helpoksi. Mittatarkkuus saadaan valmistuksen jälkeen sahaamalla reunat suoriksi. Täysin sintraantuneet kuivapuristelaatat ns. porcellanolaatat ovat rakenteeltaan todella tiiviitä ja kulutuskestäviä, jonka vuoksi ne soveltuvat erinomaisesti lattioihin, joihin kohdistuu kovaa räsitusta. Sintrauksessa laatan raaka-aineet sulavat sulamispisteeseen. Sintraus tehdään laatan kuivatuksen jälkeen. Täysin sintraantuneet kuivapuristelaatat soveltuvat kaikkiin olosuhteisiin, näin ollen laatoilla ei ole ollenkaan käyttörajoituksia. (RT 34-10761 2010, 1-2.)

Tässä työssä käytetään lasittamatonta porcellano kuivapuristelaattaa Coem Pianeti Marte, jonka laattatyyppi on Bla UGL (Coem Pianeti). Nämä laatat ovat liukuesteluokaltaan R9, mikä on vähimmäisvaatimus kuiville myymälätiloille (Ominaisuusmerkkien selitykset).

### **3.2.2 Asennukset edellytykset**

Uusittavalta lattia-alueelta pitää poistaa kaikki rikkinäiset ja irtonaiset mosaiikkibetonilaatat. Syntyneet kolot täytetään nopeasti kuivuvalla lattiamassalla. Mosaiikkibetonilattian suoruus tulee tarkistaa, jotta päälle laatoittaminen on mahdollista. Mosaiikkipinnan suoruuden tulee täyttää luokan A<sub>0</sub> vaatimukset (taulukko 1). Pienet hammastukset saadaan poistettua asennuslaastin tartunnan edellyttämällä hionnalla. Mosaiikkilaatoituksen pinnan tulee hionnan jälkeen täyttää sallitut poikkeamat vaakasuorasta pinnasta. (Salmi 2014, puhelinhaastattelu.)

TAULUKKO 1. Suurimmat sallitut poikkeamat suoruudesta (BY 45 / BLY 7 Betonilattiat 2014, 18, muokattu)

Tasaisuuspoikkeama	Mittausluokka L (mm)	Suurin sallittu poikkeama (mm) A <sub>0</sub>
Hammastus		0
Poikkeama vaakasuorasta tai nimelliskaltevuudesta	enintään 200	1
	enintään 700	2
	enintään 2000	4
	enintään 7000	7
	yli 7000	10

### 3.2.3 Kuivapuristelaattojen käytön kannattavuus

Kuivapuristelaatat ovat hyvin kulutuskestäviä. Kuivapuristelaattojen tekninen käyttöikä on yli 30 vuotta. Kuivapuristelaattojen vedenimukyky on todella alhainen, vain 0,05 % laatan painosta. Kuivapuristelaattojen tiivis rakenne ja alhainen vedenimukyky tekevät laatoista likaa hylkiviä. (Coem Pianeti.)

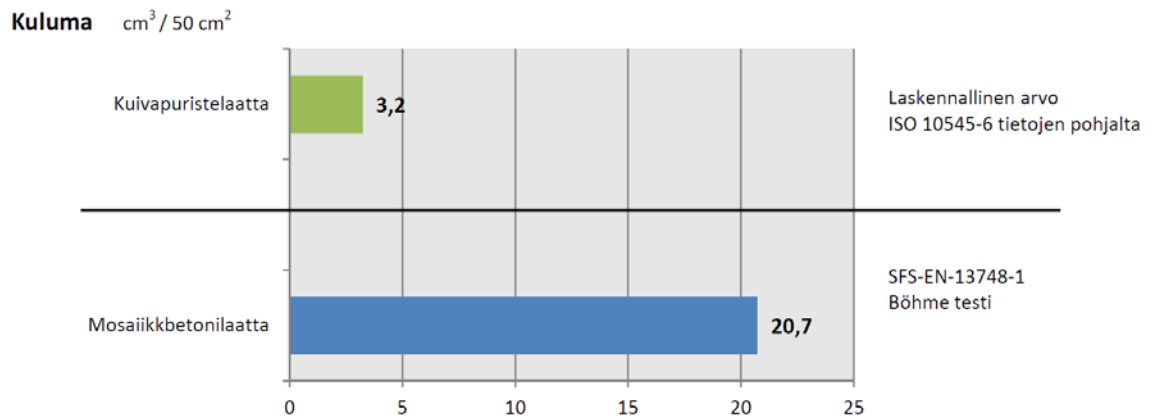
Kuivapuristelaatat kestävät hyvin päivittäistavarakaupan käytöstä aiheutuvat rasisitukset. Suurimmat rasisitukset syntyvät raskaista myymälätiloissa haarukkavaunulla kuljetettavista trukkilavoista, kuten virvoitusjuomalavoista. Laattojen taivutusvetolujuus on 47 N/mm<sup>2</sup> standardin ISO 10545-4 mukaan sekä niiden murtolujuus on 4400 N standardin ISO 10545-4 mukaan. (Himänen 2014, sähköpostihaastattelu.)

Laattojen kestävyys edellytyksenä on täysin onnistunut asennus. Mikäli asennuslaasti jää vajaaksi, saattaa kuivapuristelaatta sopivassa tilanteessa murtua. Liikuntasauvojen suunnitteluun tulee kiinnittää erityistä huomiota. Raskaimmin liikennöidyillä kuljetusreiteillä kulkusuuntaan kohtisuorassa kulmassa olevat saumat ovat kovimmalla rasisituksella. Elastisten liikuntasauvojen sijainnilla on suuri merkitys laattojen kestävyteen. Kaikki saumat tulee olla laatoituksen tasossa, jottei saumojen vajeudesta aiheudu ylimääräistä rasisitusta laattojen reunoille.

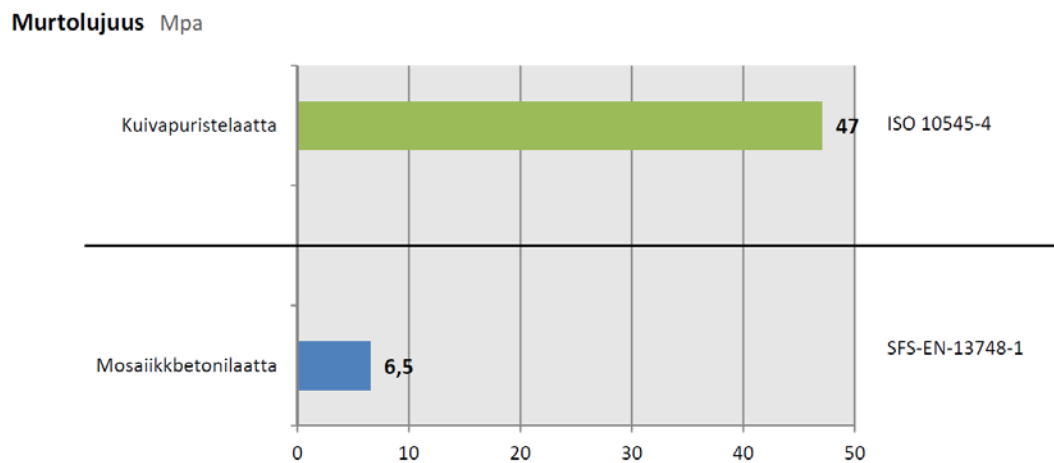
Kuivapuristelaattojen teknisillä ominaisuuksilla on suuria eroja verrattuna mosaiikkibetonilaattoihin. Erityisesti laattojen murtolujuudella, vedenimukyvyllä ja kulumalla on

suuria eroja. Näiden teknisten ominaisuuksien ero vaikuttaa oleellisesti halutun korjausvaihtoehdon valintaan. Nämä tekniset eroavaisuudet esitetään Happy Tilesin vertailussa (taulukko 2; taulukko 3; taulukko 4). Taulukoiden arvoja verrattaessa on huomioitava testausmenetelmien erot sekä laattojen yksilölliset ominaisuudet, kuten mosaiikkilaattojen sementtilaatu ja käytetty kiviaines.

**TAULUKKO 2.** Kuivapuristelaatan ja mosaiikkibetonilaatan kuluman vertailu (Happy Tiles, Teknisten ominaisuuksien vertailu)

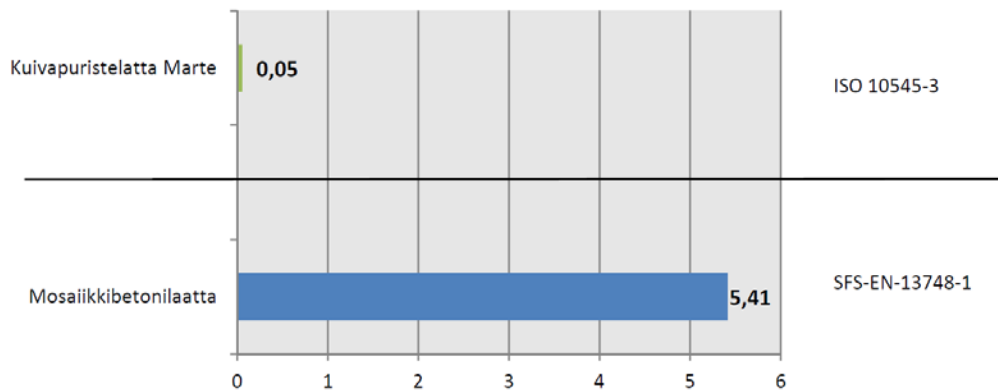


**TAULUKKO 3.** Kuivapuristelaatan ja mosaiikkibetonilaatan murtolujuuden vertailu (Happy Tiles, Teknisten ominaisuuksien vertailu)



TAULUKKO 4. Kuivapuristelaatan ja mosaiikkibetonilaatan veden imeytymisen vertailu (Happy Tiles, Teknisten ominaisuuksien vertailu)

Veden imeytyminen % / massa



Kuivapuristelaatat ovat kulutuskestävämpiä verrattuna mosaiikkibetonilaattoihin. Mosaiikkibetonilaatoilla on sellainen hyvä puoli, että niitä voidaan hioa, jolloin pinnasta saadaan taas uuden veroinen. Laattojen teknisistä eroista syntyy suuria eroja pitkäaikaiskustannusten osalta. Mosaiikkibetonilaattojen huoltokustannukset ovat huomattavasti kalliimpia pitkällä aikaväliltä laskettuna, kun otetaan huomioon laatoituksen pinnan hiontakustannukset sekä lattian vahaukset. (Happy Tiles, Elinkaarilaskelma.)

Päälle laatoittaessa syntyy liittyvien lattioiden rajapintaan kynnyks, jonka korkeus on laatan ja asennuslaastin yhteenlaskettu paksuus. Tässä tapauksessa kynnyksen korkeus tulee olemaan n. 17 millimetriä. Lattiapintojen tasoerosta aiheutuva kynnyks voidaan häivyttää metallisilla eritasoistoilla. Mikäli myymälän lattiassa ei hyväksytä tasoeroa, tätä korjausmenetelmää ei voida käyttää.

### 3.3 Paikkaus ja hionta

Kolmannessa korjausvaihtoehdossa entisöidään vanha mosaiikkibetonilaatoitus. Vanhan kuluneen ja likaisen mosaiikkibetonilaatoituksen pinta saadaan hiomalla lähes uutta vastaavaksi. Vanhasta lattiasta poistetaan kaikki rikkinäiset ja vaurioituneet laatat. Uudet laatat tilataan jäljitelmälaattoina, koska vanhan mallista mosaiikkibetonilaattaa ei ole enää tuotannossa. Menetelmä on kohteessa työläs, koska rikkinäisiä ja irtonaisia laattoja on lattiassa paljon. Kaikkia rikkinäisiä laattoja ei tarvitse vaihtaa, jos kyseessä on vain pieni

yksittäinen reikä tai kolo. Nämä pienet vauriot voidaan korjata vaalealla kaksikomponenttisella kivikitillä, jota voidaan sävyttää väreillä laatoitukseen sopivaksi. (HB-Mosaiikkibetoni. Korjausohje.)

Paikattu lattia hiotaan perushionnalla, jolloin eri hiontakarkeuksia on 5-9. Hiontakarkeuksien määrä riippuu halutusta mosaiikkibetonilaatoituksen kiiltoasteesta sekä mosaiikkibetonin runkoaineen kovuudesta. (Mosaiikkibetoni-, marmori-, kalkkikivi-, ja graniittipintaisten lattioiden hionta ja kunnostus.)

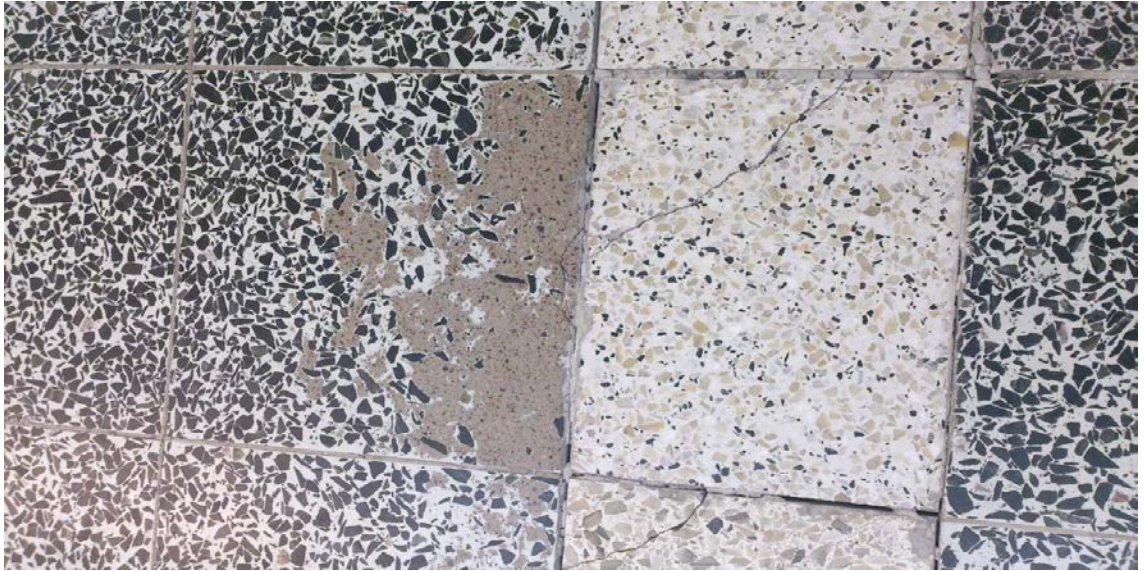
Mosaiikkibetonilaatoilla pitää olla vielä hiottavaa pintaa riittävästi jäljellä. Vähimmäispaksuus mosaiikkikerrokselle valmiiksi hiotulla lattialla on 4 mm (RT 14-11103 2013, 143). Perushionta kuluttaa mosaiikkilaatan pintaa 1-2 mm, joten vanhojen kaksikerros-laattojen mosaiikkipinnan paksuuden tulee vähintään olla 5-6 mm (Mosaiikkibetoni-, marmori-, kalkkikivi-, ja graniittipintaisten lattioiden hionta ja kunnostus).

Perushiotun mosaiikkilaatoituksen ylläpito huolto tehdään 1-3 vuoden välein kiillotushionnalla. Säännöllisesti tehtävällä kiillotushionnalla saadaan mosaiikkibetonilaatoituksen pinta pysymään kiiltävänä. Hiontakarkeuksia kiillotushionnassa on yleensä 1-2 kappaletta. Kiillotushionta kuluttaa mosaiikki pintaa 0,1-0,4 mm. Kiillotushionnan yhteydessä tehdään suoja-ainekäsittelyt. (Mosaiikkibetoni-, marmori-, kalkkikivi- ja graniittipintaisten lattioiden hionta ja kunnostus.)

Mikäli laatoilla on keskinäistä hammastusta, tulee muihin laattoihin nähden syvällä olevat laatat poistaa ja uusia, koska liian syvällä olevat laatat eivät hioudu ja ympäröivät laatat saattavat vaurioutua hionnan aikana (kuva 3). Mikäli hammastuksen suuruus on pienempi kuin suunniteltu hiontasyvyys, niin näitä laattoja ei tarvitse uusia, koska hionta poistaa keskinäisen hammastuksen.

Alla olevassa kuvassa on esimerkki painuneesta tummasta mosaiikkibetonilaatasta, joka olisi pitänyt vaihtaa ennen hiontaa. Laattojen korkeusero on aiheuttanut pintavaurion sekä vaurioita viereisille laatoille ja saumoille (kuva 3). (Mäkelä 2014, 30.)





KUVA 3. Painunut tumma mosaiikkibetonilaatta, joka olisi täytynyt vaihtaa ennen hiontaa. (Kuva: Mäkelä 2014)

Tämän korjausvaihtoehdon valintaan vaikuttaa haluttu lattiapinnan laatutaso. Tässä kohdessa hionnalla ei voida saavuttaa täysin yhtenäistä lattiapintaa, koska paikkaukseen käytettävät laatat eivät vastaa ulkonäöllisesti täydellisesti vanhaa mosaiikkilaattaa. Aiemmin tehdyt paikkaukset eivät ole tehty samanlaisilla laatoilla, joilla alkuperäinen lattia on tehty (kuva 2).

## 4 TYÖNSUUNNITTELU

### 4.1 Purkutyöt

Purkutöitä tehdessä ja suunniteltaessa tulee noudattaa Valtioneuvoston asetusta rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009/205 sekä ohjekorttia Ratu 82-0384. Lisäksi noudatetaan Skanska Talonrakennus Oy:n sisäisiä turvallisuusohjeita. Jokaisesta työvaiheesta on laadittava työn turvallisuussuunnitelma (TTS) tai kirjallinen tehtäväsuunnitelma, joka käydään läpi kaikkien työhön osallistuvien työntekijöiden kanssa.

Tilaaajan on teetättävä purettavasta kohteesta vaarallisten aineiden kartoitus. Selvitykset tulee liittää urakan turvallisuusasiakirjaan. Mikäli haitallisten aineiden kartoitusta ei teetetä, tulee purkutyö suorittaa erikoismenetelmin. (Asbestin ja muiden vaarallisten aineiden kartoitukset).

Purkutyöt suoritetaan yöllä, koska purkutyöstä aiheutuu melua, mikä haittaa kaupan liiketoimintaa. Lattiasta purettavan mosaiikkibetonilaatoituksen ja maakostean betonijätteen yhteismäärä on n. 480 m<sup>3</sup>. Purkujätteiden kuljettaminen kaupan sisällä aiheuttaa suurta haittaa kaupan sisäiselle liikenteelle, mikäli jätteitä kuljetettaisiin päivällä.

Lattian purkamisesta aiheutuva pöly on ihmisen hengitysteille vaarallista, joten pölyn leviäminen purkualueen ulkopuolelle tulee estää siksi, että sivulliset ihmiset eivät altistu sementti- tai kvartsipölylle. Purkualueella työskentelevien pitää suojautua henkilökohtaisilla suojaimilla. Suositeltavinta on käyttää moottoroitua hengityssuojainta, joka on varustettu P2- tai P3-luokan suodattimella. Lisäksi on käytettävä työhön soveltuvaa suojavaatetusta. (Ratu 82-0384 2011, 9.)

Pölyn leviäminen kaupan muihin tiloihin tulee estää myös taloudellisten vahinkojen estämiseksi. Kaupassa myytävät tuotteet saattavat vaurioitua pölystä sekä elintarvikkeista tulisi myyntiin kelpaamattomia. Myös kaupassa olevat koneet ja laitteet saattavat vaurioitua. Pölyn leviäminen purkualueelta lisäisi siivouskustannuksia kiinteistön muissa tiloissa.

Purkutyöstä tulee tehdä aina erillinen purkutyösuunnitelma. Purkutyösuunnitelman laatii purkamisesta vastaava urakoitsija. Purkutyösuunnitelman laadintaan käytetään apuna työmaan työvaiheikataulua, työmaan aluesuunnitelmaa varastoinnin ja siirtoreittien osalta, sekä muita työmaasuunnitelmia kuten sähköistys-, valaistus-, ympäristö- ja haitallisten aineiden purkutyösuunnitelmaa. (Ratu 1221-S 2009, 1.)

#### **4.1.1 Pölynhallinta**

Purettava lattia sijaitsee päivittäistavarakaupan ruoka- ja vaateosastoilla. Pölyn leviämisen purkualueen ulkopuolelle tulee estää täysin. Työalueelta leviävä pöly estetään osastolla purettava työalue sekä alipaineistamalla tila muuhun myymälään nähden.

Ensisijainen pölynhallinnan menetelmä on pölyn muodostumisen estäminen. Purkualueella pölyn muodostuminen on mahdollista estää kastelemalla purettavaa aluetta. Vesi sitoo hienoa betonipölyä itseensä, jolloin pölyäminen vähenee merkittävästi. (Ratu 1225-S.) Kastelua voidaan tehdä lievästi kostuttamalla mosaiikkibetonilaatoitus ennen lattian piikkauksen aloittamista. Peruseriaatteena on se, ettei maanvarainen laatta pääse kastumaan, jotta alustan puhdistaminen olisi helppoa.

Osastointi suoritetaan jokaiselle suunnitellulle lohkolle yksilöllisesti. Osastointi tehdään koko tilan korkeudelle. Osastointiin käytetään valkoisia raskaita suojapeitteitä, jotka ripustetaan TT-laattojen ripojen kyljistä ja kantavista palkkilinjoista. Ripustamiseen voidaan käyttää esimerkiksi M8 sisäkierrilyöntiankkureita, jotka kiinnitetään kahden metrin välein ripojen keskialueelle. Tällä menetelmällä osastoinnin suojien siirtäminen nopeutuu, kun rakenteessa on valmiina kiinnityspisteet, joita ei työn päätteeksi tarvitse irrottaa (kuva 4).

Kaikkia katonrajassa olevia aukkoja ei pystytä järkevästi tukkimaan tiiviisti, joten työalue varustetaan kolmella OxySan 2000 ionisaattorilla, jotka estävät pölyisen ilman nousemisen katonrajaan. Ionisaattorin toiminta pohjautuu suljetun ilmatilan täyttämiseen happimolekyyleillä, jotka ovat sähkövaraukseltaan positiivisia ja negatiivisia. Ilmassa olevat epäpuhtaudet varautuvat sähköisesti erimerkkisiksi happimolekyylien ansiosta. Erimerkkiset hiukkaset alkavat yhdistymään ja tippuvat lattialle kun niistä tulee riittävän raskaita.

Kaikki pöly kertyy lattialle, josta se on helppo imuroida pois. (Ionisoinnilla puhtaampi ilma 2014.)



KUVA 4. Kiinnityspisteiden sijainnit (Kuva: Niittynen 2015)

Mikäli osastoitavan lohkon kohdalle osuu ilmanvaihtojärjestelmän poistoilmaventtiileitä, niin nämä venttiilit tiivistetään väliaikaisesti umpeen siten, että pöly ei pääse kiinteistön ilmanvaihtojärjestelmään. Purkulohkon aluetta hallinnoiva poistoilmakone sammutetaan jokaisena yönä, jolloin tehdään pölyäviä purkutöitä. Ilman vaihtuminen järjestetään purkualueelta ulkotilaan johdettavilla HEPA H13-suodattamilla varustetuilla alipaineistajilla. (RATU 1225-S.) Ilman tulee aina virrata puhtaasta tilasta likaisempaan päin, jotta pölyistä ilmaa ei pääse kaupan muille osastoille. Ilman vaihtuvuuden tulee olla 6-10 1/h eli osastoidun alueen ilmatilavuuden tulee vaihtua vähintään kuusi kertaa tunnin aikana. (Ratu 82-0384.) Suurimmat lohkot ovat n. 800 m<sup>2</sup> ja keskimääräinen tilan korkeus 4,94 metriä. Osaston tilavuus on 3952 m<sup>3</sup>, joten alipaineistajien yhteenlaskettu ilman vaihtuvuus tulee olla 23712 m<sup>3</sup> tunnin aikana.

Alipaineistajia käytetään kohdepoistajina purkutyön välittömässä läheisyydessä, jotta saadaan minimoitua ilmaan leijumaan pääsevät pölyhiukkaset. Alipaineistajien lisäksi purkutyökalusto varustetaan kohdepoistoimureilla.

Alipaineistajien haitariletkut ripustetaan katosta myymälän ja varaston tiloissa, jotta ne eivät ole kulkureittien tiellä. Letkuja varten joudutaan tekemään väliseiniin läpivientireikiä. Alipaineistajat pidetään päällä myös päivisin, jotta osastoidulta alueelta ei pääse pölyistä ilmaa käytössä olevan kaupan osastoille.

Purkujätteen kuljetus purkutyöalueelta järjestetään siten, että pölyä tai purkujätettä ei pääse leviämään myymälän tai varaston tiloihin. Purkujätteiden kuljetuksessa käytetään suljettavia metallisia kuljetusastioita, joita siirretään esimerkiksi sähkötrukeilla. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää myös työnnettäviä roskakärryjä, jotka peitetään tiiviisti kevytpeitteillä.

Purkujätteiden kuljetusta varten tehdään yksivaiheinen sulkutunneli, jonka kautta purkujätteet kuljetetaan pois eristetyltä purkualueelta. Sulkuosalla estetään pölynleviäminen työntekijöiden kulkiessa jätteiden purkupaikalle.

#### **4.1.2 Logistiikka**

Purkujätteiden kuljetusreitit tulee saada mahdollisimman lyhyiksi, jotta purkutyö on mahdollisimman sujuvaa. Purkujätteiden kuljetusta ei tehdä lainkaan elintarvikevaraston läpi. Haasteena hyvien kuljetusreittien suunnittelussa on massiivinen tavaraliikenne kaupan aukioloaikojen ulkopuolella. Optimaalisimmat purkujätelavojen sijoituspaikat ovat kaupan lastauslaitureilla, joissa jäteastioiden purkaminen olisi helppoa. Myymälän rajatun lastauslaiturikapasiteetin vuoksi on mahdollista käyttää vain yhtä lastauslaituripaikkaa jätteiden purkamiseen. Tämä edellyttää, että jätelavan vaihtoväli on suunniteltava hyvin täsmällisesti, ettei työn tehokkuus laske.

Lattian korjausurakka ajoittuu limittäin kiinteistöön tehtävän laajennuksen ensimmäisen vaiheen kanssa. Purkujätteiden kuljettamiseen on mahdollista käyttää väliaikaista kaupakäytävää, joka on rakennettu vanhan rakennuksen ja laajennuksen rajalle. Kaupakäytävää hyödyntämällä voidaan yhtäaikaisesti sijoittaa useampia jätelavoja purkujätteille pysäköintialueelle. Kaupakäytävää hyödyntämällä saadaan minimoitua pölyn leviämiskit purkujätteiden kuljetuksesta, koska jätteet saadaan kuljetettua erillisessä tilassa. Kaupakäytävää hyödyntämällä ei myöskään aiheudu haittaa kaupan tavaraliikenteelle yöaikaan, koska ei ole tarve käyttää lastauslaituria. Ensisijaiset jätteiden kuljetusreitit on

esitetty liitteessä 1. Lohkot 1-3 tyhjennettäisiin väliaikaisen kauppakäytävän kautta ja lohkot 4-6 tyhjennettäisiin käyttötavaravaraston läpi.

## 4.2 Mosaiikkibetonilaatoitus vaatimukset

Mosaiikkibetonilaatoituksen asennuksessa on noudatettava valmistajan asennusohjeita. Valmiin pinnan laadun on täytettävä rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset, jotka esitetään SisäRYL 2013 -teoksessa.

Asennettavien laattojen sivumittojen poikkeamat saavat olla enintään  $\pm 0,3$  %. Alle 40 mm paksuilla laatoilla saa olla paksuuden vaihtelua enintään  $\pm 2$  mm. Laattojen pinnan laatua arvioidaan päivänvalossa kuivissa olosuhteissa kahden metrin päästä, jolloin laatoissa ei saa näkyä hilseilyä, ulkonemia tai säröjä. (RT 14-11103, 2009, 143.)

Valmiin lattianpinnan tulee täyttää esitetyt tasaisuuspoikkeamat (taulukko 5.). Laattojen sallittuun keskinäiseen hammastukseen ja tasaisuuteen vaikuttavat kyseisen laatan valmistustoleranssit. (RT 14-11103 2013, 149.)

TAULUKKO 5. Valmiin seinän ja lattian sallitut tasaisuuspoikkeamat. (RT 14-11103 2013, 149.)

*Taulukko 541:T6. Valmiin seinän ja lattian sallitut tasaisuuspoikkeamat.*

	Mittauspituus L, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm	
		Luokka 1	Luokka 2
Hammastus			
– sauman leveys < 6 mm		1 + laatan valmistustoleranssi <sup>1)</sup>	1 + laatan valmistustoleranssi <sup>1)</sup>
– sauman leveys $\geq$ 6 mm		2 + laatan valmistustoleranssi <sup>1)</sup>	2 + laatan valmistustoleranssi <sup>1)</sup>
Tasaisuuspoikkeama	2000	$\pm 2$ $\pm 2^2)$	$\pm 3$ $\pm 2^2)$

<sup>1)</sup> tyypillisesti  $\pm 5...10$  % laatan nimellispaksuudesta

<sup>2)</sup> laatan sivun pituus  $\geq 400$  mm

### 4.2.1 Laattatoimitus ja työmaalogistiikka

Mosaiikkibetonilaatat toimitetaan työmaalle rekkarahtina trukkilavoille pakattuina ja ne puretaan välivarastointialueelle kurottajalla. Kaikkien toimitettavien materiaalien tulee olla CE-merkittyjä. Työmaalle ei voida toimittaa kaikkia laattoja yhdellä kerralla, koska niille ei ole riittävää varastointialuetta. Laatoitettavan alueen laattamäärä on n. 4400 m<sup>2</sup>

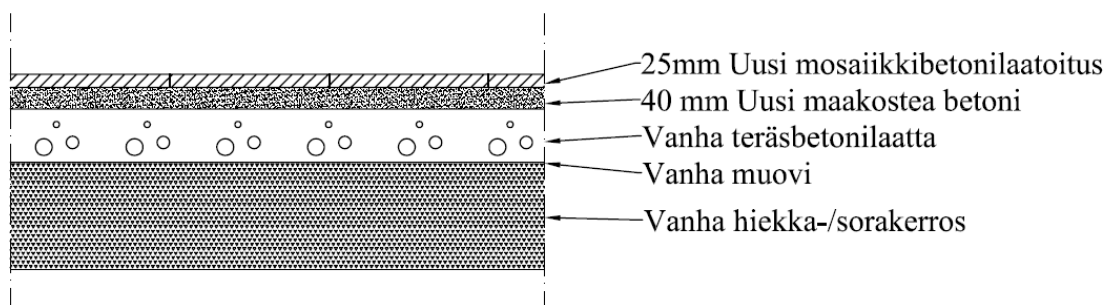
ja tarvittavat laatat toimitetaan n. 180 trukkilavalla. Toimituserien koot määräytyvät laatoitettavien lohkojen koon mukaan.

Välivarastoinnissa lavat tulee asettaa suoralle kovalle alustalle, eikä lavoja saa pinota päällekkäin, jotta laatoille ei synny vaurioita. Laattoja ei saa säilyttää alle  $-10\text{ °C}$  lämpötilassa yli kolmea viikkoa. Laatat tulee siirtää sisätiloihin lämpiämään ennen asennusta. Hyväksyttävä laattojen asennuslämpötila on  $10\text{ °C}$ . (Asennusohje. Mosaiikkibetonilattiat. Maakostea betoni kiinnitys.)

Alustavan aikataulun mukaan korjaus aloitetaan tammikuussa 2016, joten ulkolämpötila on todennäköisesti alle  $-10\text{ °C}$ . Laattoja pitää tuoda sisätiloihin jo purkutyövaiheessa, jotta laatat ehtivät lämmetä hyväksyttävään asennuslämpötilaan. Laatat voidaan toimittaa myös täsmätoimituksena, jolloin vältetään laattojen välivarastoinnilta.

#### 4.2.2 Laattojen asennus

Ennen laattojen asennusta pitää varmistaa vanhan maanvaraisen teräsbetonilaatan kunto. Alusta tulee puhdistaa kaikista mahdollisista epäpuhtauksista. Alusta puhdistetaan voimakkaasti harjaamalla ja imuroimalla. Teräsbetonilaatan pinnan suoruus tulee olla riittävä, jotta asennettavalla alueella saavutetaan kauttaaltaan riittävä maakostean betonin kerrospaksuus. Asennustyövara tulee olla  $65 \pm 10\text{ mm}$  alustasta valmiin lattian pintaan. (HB-Mostonen mosaiikkibetonilattialattioiden suunnittelu- ja työohje 2011.) Periaatekuva uudesta lattiarakenteesta esitetään alla olevassa kuvassa (kuva 5).

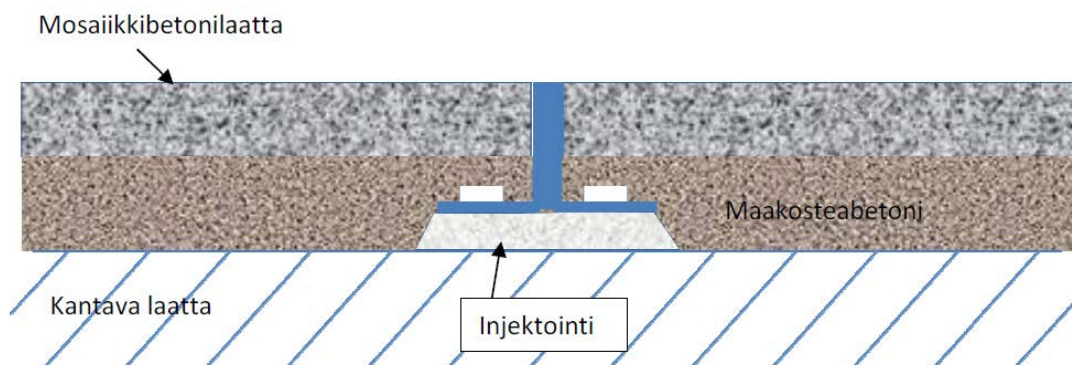


KUVA 5. Periaatekuva uudesta lattiarakenteesta (Kuva: Niittynen 2015)

Asennettavien laattojen ja alustan lämpötilan tulee olla vähintään 10 °C. Lattian korko ja asennuslinjat tulee mitata. Lähtölinjojen mitoituksessa on huomioitava, että seinien viereen ei jää liian pientä laattakaistaa. Minimileveys leikatulle laatalle on 50 mm. (HB-Mostone mosaiikkibetonilaattalattioiden suunnittelu- ja työohje 2011.) Asennustyö suoritetaan lohkoissa, jolloin liittyvien lattiapintojen korkoihin on kiinnitettävä erityistä huomiota.

Mosaiikkibetonilaatoitus tulee jakaa osiin liikuntasaumoilla, jolloin vältetään haitallisilta liikkeiltä ja rasituksilta, jotka voivat rikkoa laatoituksen. Haitallisia liikkeitä ja rasituksia syntyy kuormituksen vaihteluista, lämpöliikkeistä sekä rakenteen kosteuspitoisuuden vaihtelusta. Rakennuksen rakenteellisia liikuntasauvoja ei saa ylittää laatoituksella. Rakenteellisten liikuntasauvojen kohdalle laatoitukseen tulee asentaa L-teräksestä tehdyt liikuntasauमारaudat. (RT 14-11103 2013, 147.) Mosaiikkibetonilaatoitus tulee jakaa laatoituskenttiin L-liikuntasaumoilla rakenteellisten liikuntasauvojen lisäksi. Suositus koko laattakentille on 30x30 m (Betonirakenteiden suunnittelu 2005). Mosaiikkibetonilaatoitus jaetaan L-liikuntasauvojen lisäksi 12x12 m kokosiin ruutuihin pintaliikuntasaumoilla (RT 14-11103 2013, 147).

Liikuntasaumalistat tulee asentaa ennen laatoituksen aloittamista. Liikuntasaumalistat asennetaan kierretangoilla, jotka injektoidaan maanvaraiseen laattaan. Liikuntasaumalistan alapuolelle jäävä tyhjä kolo juotetaan juotosbetonilla tai injektoidaan injektointimassalla. Listan päälle tulee mahtua riittävästi maakostea betoniam, ettei laatoitus jää kantamaan kierretankojen kohdalta. Periaatepiirros liikuntasauमारaudan asennuksesta alla olevassa kuvassa (kuva 6).



KUVA 6. Periaatekuva kulma- tai liikuntalistan asennuksesta. (Kuva: Asennusohje. Mosaiikkibetonilattiat. Maakosteaa betoni kiinnitys.)



Tehokkaan asennuksen takaamiseksi yhden asentajan rintamaleveys tulee olla 10-12 m, mikä tulee huomioida lohkojaossa. Asennettavalla alueella tulee maanvarainen laatta kastella hyvin vedellä. Vesi-sementtiliuosta kaadetaan laatan levyiselle alueelle, jonka päälle kasataan n. 60 mm paksu kerros maakostea betonina, joka tasataan. Maakostean betonin tiivistämisväraa tulee olla 10-15 mm. Tasatun maakosteanbetonin päälle levitetään vesi-sementtiliuosta sellaiselle alueelle, jonka yksi laatoittaja ehtii laatoittamaan 15 minuutissa. Maakostean betonin peittävyysaste laatoituksen alla tulee olla 100 % (RT 14-11103 2013, 146). Laatat asennetaan paikoilleen kumivasaraa apuna käyttäen ja laatoitukseen jätetään 3 mm saumavara. (HB-Mostone mosaiikkibetonilaattalattioiden suunnittelu- ja työohje 2011.)

Asennukseen käytettävä massa tulee olla K30 suhteitettua maakostea betonina. Kiviaineksen raekoko on 0...8 mm ja sementin määrä asennusmassassa tulee olla 350-400 kg/m<sup>3</sup>. Maakostea betonimassa on koostumukseltaan oikeaa, kun kädellä massaa puristettaessa se tiivistyy kiinteäksi palloksi. Maakostean betonin työstöaika on 2,5-3 tuntia veden lisäyksestä, joten kerralla tilattava massan määrä määräytyy laattojen asennusnopeudesta. (HB-Mostone mosaiikkibetonilaattalattioiden suunnittelu- ja työohje 2011.)

### **4.2.3 Laatoituksen saumaus**

Laatoitetulla alueella ei saa kävellä ennen kuin laatoitus on saumattu. Laatoituksen voi saumata aikaisintaan seuraavana päivänä. On suositeltavaa, että saumaus tehtäisiin vasta 3-4 vrk laatoituksen päättymisestä. (HB-Mostone mosaiikkibetonilaattalattioiden suunnittelu- ja työohje 2011.)

Saumaussmassa valmistetaan työmaalla sekoittamalla kiintoainekset keskenään. Saumaushiekka raekooltaan 0-0,6 mm sekoitetaan sementtiin. Sementin menekki 0,65 kg/m<sup>2</sup> ja saumaus hiekan menekki 0,95 kg/m<sup>2</sup>. Kiintoainesseokseen lisätään vesi sekoitussuhteella 1:1,5. Saumattava alue kastellaan ensin vedellä. Saumamassa levitetään kumisilla lastoilla saumausalueelle ja saumat täytetään ristivedoin 45° kulmassa. Saumauksen annetaan vetäytyä, jonka jälkeen saumat saumataan uudelleen yli. Saumauksen jälkeen ylimääräinen sauma-aine kerätään pois laatoituksen pinnalta. (HB-Mostone mosaiikkibetonilaattalattioiden suunnittelu- ja työohje 2011.)

Pintaliikuntasaumot avataan tikulla ennen kuin saumaussaine on kovettunut. Saumoja ei avata kokonaan, jotta laatat tukevat toisiaan elastisten saumojen kohdalla. (Asennusohje.

Mosaiikkibetonilattiat. Maakostea betoni kiinnitys.) Saumamassan värin tulisi olla mahdollisimman lähellä mosaiikkilaattojen runkoaineen väriä, koska sauma-aineen tarkoitus on täyttää saumojen lisäksi mosaiikkilaattojen huokokset. Saumamassan väriin voi vaikuttaa sementin valinnalla tai erillisellä väriaineella. (HB-Mostone mosaiikkibetonilaattalattioiden suunnittelu- ja työohje 2011.)

#### **4.2.4 Laatoituksen pesu ja suojaus**

Laattasaumojen kuivuttua laatoitus puhdistetaan kaikesta liasta ja sauma-ainejäämistä esimerkiksi lattian hoitokoneella. Kaiken irtolian puhdistamisen jälkeen laatoitus pestään huolellisesti. Puhdas mosaiikkilaatoituksen pinta pitää käsitellä suoja-aineella, joka parantaa mosaiikkilaatoituksen pinnan lian hylkivyyttä ja helpottaa pinnan puhdistusta. Muiden työvaiheiden suorittamiseksi lattia suojataan huolellisesti pahvimateriaalilla, josta ei pääse irtoamaan väriä valmiiseen mosaiikkilaatoitukseen. Kovalevyjen käyttö suojauksessa on ehdottomasti kielletty, koska se värjää laatoituksen pintaa. (HB-Mostone mosaiikkibetonilaattalattioiden suunnittelu- ja työohje 2011.) Mosaiikkibetonilaatat ovat valmiiksi tehtaalla suoja-ainekäsiteltäviä. Lopullinen suoja-ainekäsittely suoritetaan päivää ennen myymälän kalusteiden siirtoa paikalleen, jotta saadaan maksimoitua laattasaumojen ja maakostean betonin kuivumisaika. Suoja-ainekäsittely hidastaa rakenteessa olevan kosteuden haihtumista (Asennusohje. Mosaiikkibetonilattiat. Maakostea betoni kiinnitys).

Valmiin laatoituksen päälle levitetään 18 mm vaneria, jotta talotekniikan vaatimia töitä pystytään suorittamaan lattiarakenteen lopullisen kovettumisen aikana. Vanerit jakavat pistemäisiä rengaskuormia isommalle pinta-alalle, jolloin vältytään laattojen irtoamiselta alustastaan kuormituksen vuoksi.

#### **4.3 Päälle pinnoittaminen**

Sementtipohjaisesta terrazzo pinnasta pitää saada kaikki suoja-aineet, vahat ja muut mahdolliset pinnoitteet poistetuksi ennen kuin pinnan päälle voidaan laatoittaa. Tehokkaimmat menetelmät poistaa kaikki aineet terrazzo pinnasta ovat lasipuhallus, sinkopuhallus

tai timanttihionta. (Installation of Tile or Stone Over Existing Terrazzo 2013.) Tässä koh-  
teessa puhalluspuhdistusmenetelmät eivät ole käyttökelpoisia, koska näillä menetelmillä  
ei saada poistettua alustassa olevia hammastuksia, joten on käytettävä timanttihiontaa.

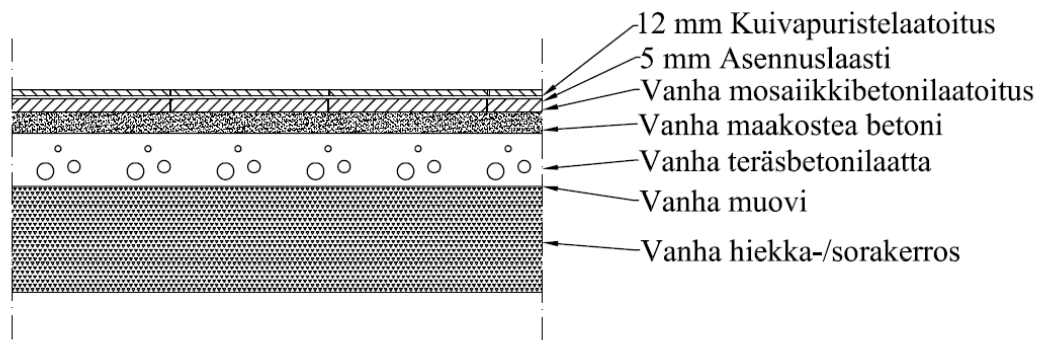
Vanhan mosaiikkibetonilaatoituksen pinta hiotaan timanttihiomakoneella K40 karkeu-  
della. Lattiapinnasta hiotaan 1-2 mm, jotta mosaiikkibetonilaatoitukseen huokosiin imey-  
tyneet impregnointisuoja-aineet ja lika saadaan poistetuksi. Tämän jälkeen lattia imuroi-  
daan huolellisesti puhtaaksi. Lattiapinnalle ei saa jäädä minkäänlaista epäpuhtautta. Ta-  
pauskohtaisesti määritellään käytetäänkö tartuntapohjustetta. (Salmi 2014, puhelinhaas-  
tattelu.)

Hionnan jälkeen lattian suoruuden tulee täyttää vähimmäisvaatimukset (taulukko 1).

Vanhan mosaiikkibetonilaatoituksen kaikki elastiset liikuntasaumot tulee olla kohdakkain  
päälle asennettavan kuivapuristelaatoituksen pintaliikuntasaumojen kanssa. Lisäksi kui-  
vapuristelaatoitus tulee jakaa vähintään 6x6 m kenttiin elastisilla pintaliikuntasau-  
moilla. Rakenteellisten liikuntasaumojen kohdalla asennetaan L-liikuntasaumalista (Salmi 2014,  
puhelinhaastattelu.) Laatoituskenttiin tehdään myös pintaliikuntasaumot, jos laatoitus-  
kentän sivujen pituuksien suhde on suurempi kuin 1:2 (RT 14-11103 2013, 147).

Ennen laattojen asennusta mosaiikkibetonilaatoituksen pinta kastellaan tai primeroidaan,  
jotta asennuslaasti tarttuu kiinni alustaan. Kiinnitysmenetelmä ja tartuntapohjusteen  
käyttö määritetään tapauskohtaisesti. (Salmi 2014, puhelinhaastattelu.)

Laatat asennetaan ohutlaastikiinnityksenä kaksoiskiinnitysmenetelmällä joustavalla asen-  
nuslaastilla. Asennuslaasti kammataan lattiaan sekä asennettavaan laattaan, jotta saadaan  
mahdollisimman hyvä tartunta. Laastin tavoitepeittävyysaste on 100 %, jotta vältetään  
laattojen rikkoontumiselta kuormitetuilla alueilla asennuslaastin vajauksen vuoksi. Ra-  
kennesuunnitelmissa määritetään laastin tyyppi ja mahdolliset asennuksessa käytettävät  
kuituvahvisteet. (RT 14-11103 2013, 146.) Laastikerroksen paksuus tulee olla vähintään  
5 mm (Laatoitusopas. Luonnonkivilaattojen asennusohjeet). Periaatekuva uudesta lattia-  
rakenteesta esitetään alla olevassa piirroksessa (kuva 7).



KUVA 7. Periaatekuva uudesta lattiarakenteesta

Kuivapuristelaatoituksen saumaus suoritetaan samalla periaatteella kuin mosaiikkibetonilaatoituksen saumaus. Myös pintaliikuntasaumat tehdään samalle periaatteella kuin mosaiikkibetonilaatoituksessa.

Liittyvien lattiapintojen rajalle asennetaan loivat metalliset eritasolistat. Listat tulee kiinnittää vain toisesta lattiapinnasta, koska listat tulevat liikuntasaumojen kohdalla. Jos eritasolistat kiinnitettäisiin kumpaankin lattiapintaan, laatoitus hajoaisi mahdollisen rakenteen elämisen takia. Eritasolistojen tulee olla riittävän loivat, jotta lattioiden tasoerosta syntyvä kynnyks saadaan häivytettyä niin, ettei tasoero haittaa myymälässä liikkumista tai tavarankuljettamista. Lattiaan on syytä merkitä heijastavilla huomioväreillä tasoeron kohta kumpaankin lattiapintaan, jotta myymälässä liikkuvat havaitsevat lattiakorkeuden vaihtelut.

#### 4.4 Lattian paikkaus ja hionta

Ennen hionnan aloitusta korjataan kaikki vauriot mosaiikkibetonilaatoituksesta sekä etsitään irtonaiset laatat ja vaihdetaan ne uusiin. Työselostuksessa määritetään haluttu korjaustaso eli vaihdetaanko kaikki vaurioituneet laatat vai riittääkö pienemmille vaurioille paikkauskorjaus kivikitillä. Irtonaiset laatat asennetaan takaisin paikalleen. (RT 31-11157 2014, 6.)

Laattojen vaihto suoritetaan leikkaamalla mahdollisimman ohuella timanttisahalla laatan saumat auki. Vaihdeettava laatta voidaan lyödä rikki esimerkiksi piikkaustaltalla. Kaikki

vanha sauma-aine tulee poistaa huolellisesti. Uusi laatta asennetaan valmistajan asennusohjeen mukaan. Vaihdetun laattojen saumat uusitaan valmistajan ohjeen mukaan. Paikatut ja korjatut kohdat tulee suojata kuormitukselta valmistajan suositusten mukaan. Kaikki laattasaumat hiottavalta lattia-alueelta tulee tarkastaa. Jos laatoituksesta löytyy laattasaumoja, jotka ovat vajaita laatoituksen pintaan nähden, tulee nämä saumat uusita. (RT 31-11157 2014, 6.)

Lattian hionnalle on kaksi vaihtoehtoista toimintatapaa. Lattiasta hiotaan vain käytäväalueet, kun kaikki myymälän kalusteet ja koneet on siirretty lopullisille paikoilleen. Toinen vaihtoehto on, että lattia hiotaan samankokoisissa lohkoissa, joissa muut korjausvaihtoehdot tehdään. Tällöin saadaan koko lattiapinta hiottua yhtenäisen näköiseksi kun kalusteet ovat hionnan aikana pois tieltä. Jälkimmäisellä tavalla vältetään kalusteiden rajapintaan näkyviin jäävältä rajalta, mikä haittaa kalusteiden siirtoa jälkeenpäin.

Hiontatyöt suoritetaan yöllä kaupan aukioloaikojen ulkopuolella klo 21.00 - 08.00 välisenä aikana. Hiotut alueet suoja-aine käsitellään samana yönä, jolloin hionta suoritetaan. Lattian hiomisesta ei aiheudu haittaa kaupan toiminnalle, koska kaikki hionnan työvaiheet ja suoja-ainekäsittelyt saadaan suoritettua lohkoittain valmiiksi siten, että laatoituksella voi kävellä heti myymälän auetessa. (Ahonen 2014, puhelinkeskustelu.)

Hionta suoritetaan timanttihionnalla 5-9 karkeudella halutusta kiiltoasteesta riippuen. Hionta tulee suorittaa tehokkaalla kohdepoistolla varustetulla lattiahiomakoneella. Tällöin ei tarvitse järjestää hiottavan alueen osastointia ja alipaineistusta. (Ahonen 2014, puhelinkeskustelu.) Osastointi kuitenkin tehdään, koska myymälä ja työstettävä alue täytyy saada eristetyksi toisistaan muiden työvaiheiden vuoksi.

## 5 AIKATAULUT JA KUSTANNUSARVIOT

### 5.1 Yleisaikataulu

Yleisaikataulun tulee olla toteutuskelpoinen. Yleisaikataulun suunnittelussa käytettyjen menekkien tulee vastata rakennushankkeen erityispiirteitä. Hyvä yleisaikataulu luo pohjan rakentamisvaihe aikataululle, jota käytetään työmaanohjauksessa. (Ratu KI-6023 2013, 8.)

Yleisaikataulu on työmaan eri osapuolten tärkein tiedonvälitystyökalu ja sen tavoitteena on kuvata työn kulku hankkeessa. Yleisaikataulun suunnittelun perusteet pohjautuvat rakennuttajan näkemykseen rakennushankkeen kestosta ja ajoituksesta. (Mittaviiva.)

Yleisaikataulun suunnittelussa käytetyt menekit pohjautuvat Ratu Aikataulukirja 2013-teokseen sekä urakoitsijoilta saatuihin työsaavutus tietoihin. Tärkeää menekkien laskennassa on tietää työryhmän koko, työvuoron pituus sekä tarvittavan työalueen koko, jotta työryhmä pystyy työskentelemään tehokkaasti. Työsaavutuksista voidaan laskea työmenekki (kaava 1).

$$\text{Työmenekki} \frac{tth}{yks.} = \frac{\text{Työntekitunnit } tth}{\text{Suoritemäärä } yks.}$$

KAAVA 1: Työmenekin laskentakaava (Ratu KI-6023 2013, 9, muokattu.)

Yleisaikataulun suunnittelussa käytetään T4-aikaa eli kokonaisaikaa. Kokonaisaika sisältää yli tunnin pituiset tauot ja työn keskeytykset. Kokonaisaika saadaan laskettua T3 työvuoroajasta kertomalla työvuoroaika TL3 lisäaikakertoimella. (Ratu KI-6023 2013, 9)

### 5.2 Yleisaikataulusuunnittelu

Kauppan kannattavan toiminnan vaatimukset ovat yleisaikataulun suunnittelun lähtökohdana. Yleisaikataulun suunnittelussa pitää huomioida kaikki juhlapyhät, sesonkiajat sekä

erilaiset alennusviikot. Opinnäytetyössä suunnitellaan yleisaikataulut kaikille korjausvaihtoehdoille yhdelle aloittamisajankohdalle, koska aikatauluun vaikuttavat erityispäivät eivät ole säännöllisiä. Sesonkiajan mukaan määräytyy erilaisia rajoituksia kaupan eri osastoille. Tämä vaikuttaa työlohkojen järjestykseen ja kokoon ja sitä kautta aikataulun suunnitteluun. Aikataulun suunnittelun lähtötiedot on saatu Prisman henkilökunnalta.

Yleisaikataulut laadittiin Vico Schedule Planner -ohjelmalla. Ohjelmalla tehtiin vino-viiva-aikataulut eri korjausvaihtoehdoista. Ohjelmalla laadittu aikataulu on helposti muutettavissa todellisen aloitusajankohdan mukaiseksi, koska työvaiheet syötetään ohjelmaan riippuvuuspuhjesesti.

Aikataulun suunnittelussa on huomioitava muut myymälän uudistamiseen liittyvät työvaiheet kuten katon ja pilarien maalaus. Erityisen tärkeää on huomioida talotekniset työt. Myymälän nykyisten kylmäkoneiden kondenssivesien poistoputket kulkevat maakostean betonin sisällä, minkä vuoksi kondenssiveden poistojärjestelmä täytyy uusua ennen kuin suoritetaan lattian purkutöitä. Uusi järjestelmä tehdään alipaineisella imujärjestelmällä, jossa poistoputket voidaan kuljettaa myymälän katon rajassa.

Kylmälaitteiden väistötila on sijoitettava myymälässä siten, että kylmälaitteet on mahdollista kytkeä olemassa oleviin lattiakaivoihin tai niille tehdään väliaikainen viemäri kytkentä ontelolaatta alapohjan läpi työalueen viereisellä osastolla. Kylmälaitteiden osalta eniten aikaa kuluu kylmälaitteiden kylmäainejärjestelmien kytkemiseen ja väliaikaisten lauhdelämpöputkitusten tekoon.

Kylmälaitteiden kohdalle asennetaan lattialämmitysjärjestelmät, jotka tulee huomioida yleisaikataulusuunnittelussa. Lattialämmityksen asennukselle varataan yksi työpäivä lohkoissa, joissa lopullisen myymäläsuunnitelman mukaan sijaitsee kylmäkalusteita.

Alustavien suunnitelmien mukaan myymälän valaistus uusitaan loisteputkivalaisimista LED-valaisimiksi. Myymälän vanha sähköistys eli ole riittävän hyvin toteutettu, joten ryhmyksiä joudutaan uudistamaan. Sähkötyömuutoksille on varattava riittävästi aikaa ja erityisesti on huomioitava henkilönostimien käyttötarve muutostöiden aikana. Tilan keskimääräinen korkeus 4,94 m, minkä vuoksi henkilönostimien käyttö on välttämätöntä. Henkilönostinten käytöstä aiheutuu suuria pistemäisiä kuormituksia lattiaan. Tämä tulee

huomioida tarkasti laatoitustöiden aikana, koska suuret keskittyneet kuormat voivat murtaa laatoituksen reuna-alueita tai alueita, jossa maakostea betoni ei ole täysin kovettunut.

Myymälän kalusteiden, kylmälaitteistojen ja tuotteiden siirtelyyn tulee varata riittävästi aikaa aikataulun suunnittelussa. Aikatauluun vaikuttaa olennaisesti myymälän vaatimat siirrot. Ennen korjaustöiden aloitusta jokaisen lohkon alue vuorotellen tulee olla täysin tyhjennetty ja myymälän tuotteet siirretty käytössä olevan myymälän tiloihin. Myymälän väistötila näkyy liitteessä 2. Myymälän hyllyillä esillä olevien tuotteiden määrää tulee supistaa, jotta myymälän tuotevalikoima ei kärsi saneerauksen aikana.

### **5.2.1 Aikataulusuunnittelun oletukset**

Kohteen aikataulun suunnitteluun vaikuttaa liikekeskuksen laajennustyöt. Ensimmäiseen vaiheen laajennuksen vanhaan rakennukseen liittyvien osien tulee olla valmiita ennen kuin lattian korjaus voidaan aloittaa. Suunnitelmien mukaan nykyinen maitokylmiö sekä leipomo sijaitsevat uudessa pohjakuvassa eri kohdissa. Sijaintien muutokset näkyvät pohjakuvasta liitteessä 1. Alustavan aikataulun mukaan lattian korjaus aloitetaan viikolla 4 tammikuussa 2016. Maitokylmiön siirto tulee tehdä marraskuun loppuun mennessä 2015, jotta se on toimintavalmiina ennen lattian korjausurakkaa ja ettei siirtotyö häiritse päivittäistavarakaupan joulusesongin myyntiä. Leipomon uusi sijainti on laajennuksen puolella ja sen on oltava toimintavalmiina ennen lattian korjauksen aloittamista.

Myymälän henkilökunnalle tehtiin 3D-havainnekuva ArchiCAD -ohjelmalla uusittavan lattian alueesta. Havainnekuva korjattavasta alueesta löytyy liitteestä 3. Havainnekuvan avulla pystyy paremmin hahmottamaan korjaustyön kokonaislaajuuden. Uusi myymäläsuunnitelma eroaa nykyisestä kalusteiden asettelussa. Myymälän henkilökunnan kanssa on neuvoteltu kalusteiden siirtämisestä ja on tultu siihen tulokseen, että lattian korjaustyön aikana vanhat kalusteet siirretään lohkojen välillä takaisin samoille paikoille. Uuden myymäläsuunnitelman mukaiset siirrot tehdään vasta lattian korjaustyön valmistuttua. Tämä päätös johtuu siitä, että nykyinen pääkäytävä ei sijoitu samalle paikalle uudessa myymäläsuunnitelmassa, mikä hankaloittaa olennaisesti asiakkaiden liikkumista myymälässä. Käytävälínjan muutoksen näkee liitteestä 1. Kylmälaitteet pyritään asentamaan lopullisille paikoilleen lattian korjauksen yhteydessä, jotta vältetään tarpeettomilta väliaikaisilta kondenssivesien poistoratkaisuilta ja lauhdelämpölinjojen vedoilta.



## 5.2.2 Mosaiikkibetonilaatoituksen yleisaikataulu

Purkutyön menekin laskentaan on käytetty Timanttiurakointi Hernesniemi Oy:n arviota purkutyön kestosta. Mosaiikkibetonilaatoitustyön menekki on varmistettu useammalta mosaiikkibetonilaatoituksia asentavalta yritykseltä. Muiden työvaiheiden menekit pohjautuvat Ratu Aikataulukirja 2013- teokseen. Liitteessä 4 esitetään vinoviiva yleisaikataulu lohkoittain mosaiikkibetonilaattalattian vaihtourakasta. Yleisaikataulun suunnittelussa on tehty rajauksia ja oletuksia, koska lattiasta ei ole vielä tehty kuntoarviota eikä rakennesuunnitelmia.

Oletukset mosaiikkibetonilaattalattian vaihdossa:

- Maanvaraista teräsbetonilaattaa ei pureta.
- Maanvaraista teräsbetonilaattaa ei tarvitse injektoida.
- Maanvaraisen teräsbetonilaatan pintaa ei tarvitse jyrsiä tai oikaista tasoitusvalulla.
- Liikuntasaumalistoja käytetään rakenteellisissa liikuntasaumoissa sekä 30x30 m ruudukolla lattiassa. Liikuntasaumalistojen määrät on laskettu tältä pohjalta.
- Elastisen pintaliikuntasauaman määrä 12x12 m ruutujaon mukaan.

Yleisaikataulussa on huomioitu mosaiikkilaatoituksen maakostean betonin ja laatta-saumojen kovettumisaika ennen lopullisen kuorman siirtämistä laatoituksen päälle. Laatoituksen tulee saada kovettua 1-2 viikkoa ennen kuin laatoitukselle saa siirtää myymälän kalusteita (Räsänen 2015, puhelinkeskustelu). Keskimäärin laatoituksen päälle siirretään kalusteita noin 10 päivän kovettumisajan jälkeen. Jokaisessa osalohkossa on varattu neljä työpäivää myymälän kalusteiden siirtämiseen.

Päälohkot 1-6 on jaettu puoliksi osalohkoihin, jotta yhtä aikaa pystytään tekemään purku- ja laatoitustöitä. Päälohkojen puolittaminen on tärkeää myös Prisman muutostyöryhmän kalusteiden siirtoa ajatellen. Kalusteiden siirto väistötilaan ja takaisin siirto valmiille lattialle on helpompaa pienemmissä erissä.

Lohkot työstetään numerojärjestyksessä 1-6 siten, että kun yksi osalohko valmistuu, työ-alue siirtyy liukuvasti eteenpäin seuraavalle osalohkolle. Kaupan kalusteiden siirrot suoritetaan lohkojen vaihtojen välissä. Lohkojen järjestyksen ja työstöviikot näkyvät liit-

teestä 1. Lohkojako on kaikissa korjausvaihtoehdoissa samanlainen. Liitteen 1 suunnitelma on tehty mosaiikkibetonilaatoituksen uusimisaikataulun mukaan. Tavoitteena oli saada suunniteltua yleisaikataulu, jossa työt aloitetaan viikolla 4 tammikuussa 2016 ja työt saataisiin päätökseen ennen juhannusta 2016. Tähän tavoitteeseen ei päästy, koska aikataulusta olisi tullut liian kireä, jotta se olisi ollut realistinen toteuttaa. Aikataulun lopullisessa versiossa työt lopetetaan lohkon 5 jälkeen ja rauhoitetaan juhannusviikko. Lohkon 6 työt aloitetaan heinäkuun alussa ja lattian vaihtourakka on valmis elokuun alkuun 2016.

### **5.2.3 Kuivapuristelaatoituksen yleisaikataulu**

Hionnan ja kuivapuristelaatoituksen menekin laskentaan on käytetty MJS-Group Oy:n arviota työvaiheiden kestosta. Muilta osin on käytetty Ratu-kortiston menekkejä. Kuivapuristelaatoituksen vinoviiva yleisaikataulu on liitteenä 5.

Myös kuivapuristelaatoituksen yleisaikataulun suunnittelussa on tehty rajauksia ja oletuksia, koska lattiasta ei ole vielä tehty kuntoarviota eikä rakennesuunnitelmia. Seuraavat oletukset on tehty kuivapuristelaatoituksessa:

- Vanhan mosaiikkibetonilaatoituksen pinnan hionnan syvyys 2 mm.
- Liikuntasaumalistoja käytetään vain rakenteellisten liikuntasauvojen kohdalla.
- Elastisten pintaliikuntasauvojen menekki 6x6 m ruutujaon mukaan.
- Vanhaa alustaa ei tasoiteta hienotasoitteella.

Lohkot ovat samankokoisia kuin lattian vaihtourakassa. Lohkojen työstöjärjestys on sama kuin lattian vaihdossa. Kuivapuristelaatoituksen yleisaikataululla ei myöskään saavutettu tavoite valmistumisaikaa ennen juhannusta 2016.

### **5.2.4 Lattian hionnan yleisaikataulu**

Lattian hiontaan liittyvien menekkien laskentaan on käytetty Dyny Oy:n arvioita työvaiheiden kestosta. Saadut menekit ovat lattian hionta, suoja-ainekäsittely, kivikittipaikkaus

ja yksittäisten laattojen vaihtotöistä. Muilta osin on käytetty Ratu-kortiston menekkejä. Lattian hionnan vinoviiva yleisaikataulu on liitteenä 6. Myös mosaiikkibetonilaatoituksen hionnassa on käytetty oletuksia. Koska lopullisen lattian pinnan laatutasoa ei ole määritetty on tehty seuraavat oletukset:

- Pienet reiät paikataan kivikitillä. Arviolta 5 % laatoista tarvitsee paikkausta.
- Vain irtonaiset ja rikkiäiset laatat vaihdetaan. Arviolta 1 % laatoista tarvitsee uusia.

Lohkot ovat samankokoisia kuin lattian vaihtourakassa. Lohkojen työstöjärjestys on sama kuin lattian vaihdossa. Lattian hionta ja suoja-aine käsittelyt saadaan suoritettua tavoiteaikataulussa. Lattian hionnan yleisaikataulun mukaan korjaustyö valmistuisi huhtikuun loppuun mennessä 2016.

### **5.2.5 Mosaiikkibetonilaatoituksen ja osittaisen hionnan yleisaikataulu**

Opinnäytetyön edetessä tuli yksi lisävaihtoehto mosaiikkibetonilaattalattian korjaamiseksi. Tässä vaihtoehdossa lohkon 6 alue hiottaisiin ja lohkot 1-5 purettaisiin ja rakennettaisiin uudelleen. Tämän korjausvaihtoehdon harkinta pohjautuu lohkon 6 alueen lattian kohtuullisen hyvälle kunnolle. Lattian tällä alueella ei ole sekalaisia laattapaikkauksia ja vauriot mosaiikkibetonilaatoissa ovat vähäisiä ja ne pystytään korjaamaan kivikitillä ja yksittäisen laattojen vaihdolla.

Aikataulun oletuksina ovat samat kuin koko lattian vaihdolla ja lattian hionnalla. Tämän yhdistetyn korjausvaihtoehdon yleisaikataulu on liitteenä 7. Tällä menetelmällä lattian korjaus olisi valmis heinäkuun loppuun mennessä 2016.

### **5.3 Kustannusarviot**

Kaikista korjausvaihtoehdoista on tehty kustannusarvio. Kustannusarvion laadintaan käytettiin Skanskan Talonrakennus Oy:n kausisopimushinnastoa sekä tarvittavilta osin ennakkotarjouspyyntöjä aliurakoista ja materiaaleista. Kustannusarvioiden laadinnassa on

käytetty paljon oletuksia, koska korjattavasta lattiasta ei ole vielä tehty uusia rakennussuunnitelmia eikä ole laadittu rakennusselostusta. Talotekniikkaan liittyvät työt sekä kaupan kalusteiden siirtoon ja asennukseen liittyvät työt sekä näihin liittyvät materiaalikustannukset ovat rajattu pois kustannusarvioista. Nämä hankinnat tekee työn tilaaja. Talotekniikasta kustannuksiin lasketaan aputöiden osuus.

Kustannuslaskennan lähtötiedot määrien osalta pohjautuvat laskemiini määriin. Määrien laskennassa oletetut asiat ovat samat kuin aikataulun suunnittelussa. Mosaiikkibetonilaatoituksen kustannusarvio on liitteenä 8. Kustannusarviossa laatoitustyön, liikuntasaumalistojen asennuksen ja mosaiikkibetonilaattojenlaattojen hinta pohjautuu HB-Betoniteollisuus Oy:n ennakkotarjoukseen, mikä on liitteenä 9. Purkutöiden ennakkohinta on suullisesti saatu Timanttiurakointi Hernesniemi Oy:ltä.

Kuivapuristelaatoituksen kustannusarvio on liitteenä 10. Laatoituksen ja siihen liittyvien töiden ennakkotarjous MJS-Group Oy:ltä on liitteenä 11. Kuivapuristelaattojen ennakkotarjoushinta on saatu sähköpostitse Happy Tiles Oy:ltä.

Mosaiikkibetonilaatoituksen hionnan ja suoja-aine käsittelyn ennakkotarjoushinta on saatu sähköpostitse Dyny Oy:ltä. Lattian hionnan kustannusarvio on liitteenä 12.

Yhdistetyn lattian uusimisen ja hionnan kustannusarvio on laskettu ennakkotarjousten pohjalta. Hinnassa on marginaalinen virhe, koska ennakkotarjouksia ei ole kysytty uudelleen tarkoilla määrillä vaan hinta on laskettu aiemmin saatujen yksikköhintojen mukaan.

## 6 POHDINTA

Korjausvaihtoehtojen valintaan vaikuttavat olennaisesti korjattavan kohteen rakenteellinen kunto ja haluttu laatutaso. Opinnäytetyössä käsitellyistä korjausvaihtoehdoista toteutettavat vaihtoehdot ovat lattian purkaminen ja uudelleen rakentaminen tai lattian osittainen purku ja osittainen hionta. Näihin vaihtoehtoihin päädyttiin siksi, että päälle pinnoittamisen kestävyys kuivapuristelaatoilla tässä kohteessa on erittäin epävarmaa. Urakoitsijat eivät anna lattialle takuuta, koska vanhan alusrakenteen vakautta ei pitkällä aikavälillä pystytä selvittämään. Näin ollen vastuu lattian toiminnasta olisi tilaajalla. Tästä aiheutuu suuri taloudellinen riski, mikäli lattialaatoitus alkaa vaurioitua. Kuivapuristelaatoilla pinnoittaminen on kuitenkin vartenotettava vaihtoehto muissa samantyyppisissä korjaushankkeissa silloin, kun alusrakenteen kunto on täysin selvillä.

Lattian hionnalla ei saavuteta riittävän hyvää laatutasoa, koska lattiasta jäisi edelleen rikkonaisen näköinen sekalaisten laattapaikkausten vuoksi. Tämän vuoksi tätä menetelmää ei käytetä ainakaan lohkojen 1-5 alueelle. Hionta on käyttökelpoinen vaihtoehto muissa tilanteissa kun laatoituksen saa paikattua uutta vastaavaksi. Lattiassa käytettyjen laattojen saatavuus kannattaa varmistaa myös pitkän ajan kuluttua, jotta paikkauksien tekeminen on mahdollista. Paikkauslaattoja kannattaa tilata etukäteen varastoon, jotta taataan mosaiikkibetonilaatoituksen pitkäikäisen huollon toimivuus.

Toiminnassa olevan kaupan sisällä tehtävien korjausten työnsuunnittelun suurimmat haasteet ovat pölynhallinnan toteuttaminen työteknisesti sekä kaupan toiminnan kannalta järkevä työlohkojen suunnittelu. Lohkojen suunnittelussa tulee noudattaa tilaajan toiveita. Lohkojen työjärjestys saattaa vielä muuttua jatkosuunnitelmien aikana johtuen talotekniikkaan liittyvistä töistä.

Aikataulun suunnittelun tavoitteet eivät täytyneet Prisman toiveiden kannalta. Purkutöiden suorittamista voitaisiin tehostaa isommalla työryhmällä, mutta tämä ei riittäisi realistisen aikataulun saavuttamiseksi, jotta työt olisivat valmiita ennen juhannusta 2016. Laatoitustyötä ei pystytä tehostamaan, koska aikataulun suunnittelussa on käytetty maksimikokoista työryhmää. Työryhmän kokoa rajoittaa lohkojen suuruus, jota ei ole mahdollista kasvattaa kaupan kriteereiden mukaan. Lisäksi aikatauluun vaikuttaa olennaisesti laatoituksen kovettumisaika sekä kaupan kalusteiden siirtely, joita ei pystytä tehostamaan.

Kustannusarviota lattian uudelleen rakentamisesta verrattiin aiemmin laadittuun karkeampaan kustannusarvioon ja kokonaiskustannukset olivat lähes samat. Eroja oli oletettujen määrien kohdalla, jotka puuttuivat aiemmasta kustannusarviosta. Tästä voidaan päätellä, että kustannukset ovat realistiset.

## LÄHTEET

Ahonen, V. Toimitusjohtaja, Dyny Oy. 2014. Puhelinkeskustelu 27.11.2014.

Aikataulukirja. 2013. Ratu KI-6023.

Betonilattiat 2014. BY 45 / BLY 7. Suomen Betoniyhdistys r.y. BY-Koulutus Oy.

Asbestin ja muiden vaarallisten aineiden kartoitukset. SAP ry. Luettu 16.1.2015.  
<http://www.sapry.fi/fi/Tutkimukset/Asbestin%20ja%20muiden%20vaarallisten%20aineiden%20kartoitukset>

Asennusohje. Mosaiikkibetonilattiat. Maakostea kiinnitys. Happy Tiles Oy. Tulostettu 16.2.2015.

Coem Pianeti. Marte, Luna, Sirius W-B, Tuote-esite. Happy Tiles Oy. Tulostettu 24.11.2014.

Eurokoodi 2. 2005. Betonirakenteiden suunnittelu. Osa 1-1 Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt. SFS-EN 1992-1-1 + AC 2005-05-30.

HB-Mosaiikkibetoni. Korjausohje, HB-Betoniteollisuus Oy. Luettu 18.1.2015.  
[http://hb.evianet.fi/hb/media/hb\\_betoni/tyoohjeet/mosaiikkibetonin\\_korjausohje/?\\_EVIAMEDIA\\_PATH\\_DOWNLOAD](http://hb.evianet.fi/hb/media/hb_betoni/tyoohjeet/mosaiikkibetonin_korjausohje/?_EVIAMEDIA_PATH_DOWNLOAD)

HB-Mostone mosaiikkibetonilaattalattioiden suunnittelu- ja työohje. 2011. HB-Betoniteollisuus Oy. Luettu 12.1.2015.  
[http://www.hb.fi/media/kuvat/aineistot-suunnittelukaytto-ohjeet-mosaiikki/mostone\\_suunnjatyohje\\_maakostea.pdf](http://www.hb.fi/media/kuvat/aineistot-suunnittelukaytto-ohjeet-mosaiikki/mostone_suunnjatyohje_maakostea.pdf)

Himanen, M. DI. 2014. Sähköpostihaastattelu 24.11.2014. Haastattelija Niittynen, J.

Installation of Tile or Stone Over Existing Terrazzo. 2013. Laticrete International, Inc.. Luettu 10.1.2015.  
<http://www.laticrete.com/portals/0/tds/tds173.pdf>

Ionisoinnilla puhtaampi ilma. 2014. Levanto Oy. Luettu 1.2.2015.  
<http://www.levanto.fi/2014/11/ionisoinnilla-puhtaampi-ilma/>

Keraamiset laatat. 2010. RT 34-10761.

Kuivapuristelaatta / Mosaiikkibetonilaatta Teknisten ominaisuuksien vertailu. Happy Tiles Oy. Tulostettu 24.11.2014.

Laatoitusopas. Luonnonkivilaattojen asennusohjeet. Tulikivi Oyj. Luettu 5.1.2015  
<http://www.tulikivi.fi/pdf/tuote/rakkivi/laatoitusopas.pdf>

Lattian elinkaarilaskelma. Happy Tiles Oy. Tulostettu 16.2.2015.

Mosaiikkibetoni. Käyttö ja yleiset laatuvaatimukset. 2014. RT 31-11157.

Mosaiikkibetoni-, marmori-, kalkkikivi-, ja graniittipintaisten lattioiden hionta ja kunnos-  
tus. Benetta Oy. Luettu 14.1.2015  
<http://www.benetta.fi/hionta/mosaiikkibetonilattiat.htm>

Mäkelä, J. 2014. Lattioiden kiillottaminen timanttihionnalla. Rakennusalan työnjohdon  
koulutusohjelma. Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Ominaisuusmerkkien selitykset. Laattapiste. Luettu 18.1.2015.  
<http://latis.laattapiste.fi/latis/symhelp.html>

Purkutöiden suunnittelu. Purkusuunnitelma ja purkutöiden tehtäväsuunnittelu. 2009.  
Ratu 1221-S.

Pölyntorjunta rakennustyössä. 2009. Ratu 1225-S.

Räsänen, O. 2015. Työpäällikkö, Fixstone Oy. Puhelinkeskustelu 14.1.2015.

Salmi, J. Työnjohtaja, MJS-Group Oy. 2014. Puhelinhaastattelu 27.11.2014. Haastatte-  
lija Niittynen, J.

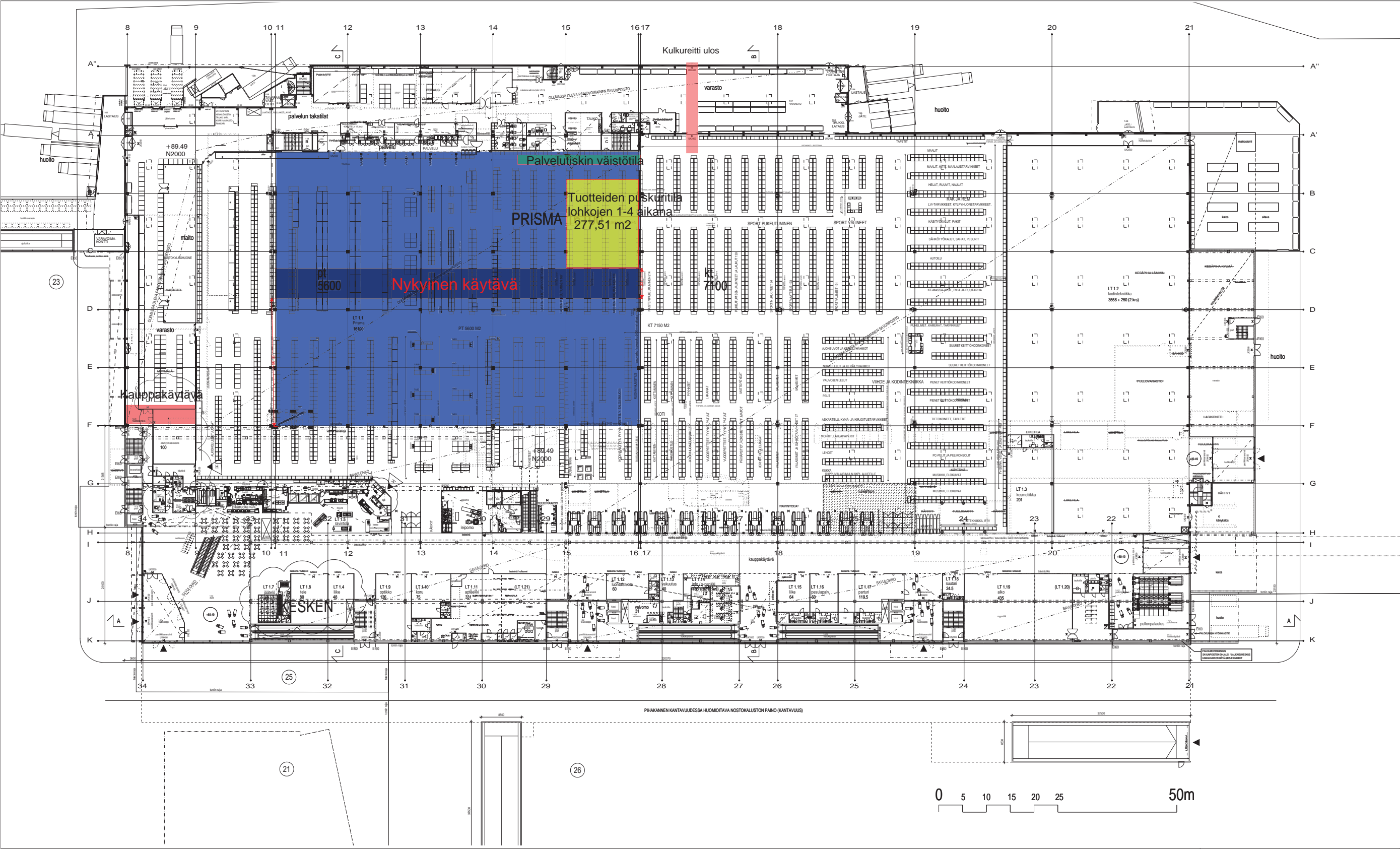
SisäRYL 2013 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen sisätyöt.  
RT 14-11103.

Tavanomaiset purkutyöt. Vaaralliset aineet - käsittely ja suojaus. 2011. Ratu 82-0384.

Työmaanyleisaikataulu. Mittaviiva.fi. Luettu 13.2.2015  
[http://www.mittaviiva.fi/ratufLOW/1\\_2\\_aikataulut.html#alku\\_1\\_2\\_2\\_1](http://www.mittaviiva.fi/ratufLOW/1_2_aikataulut.html#alku_1_2_2_1)



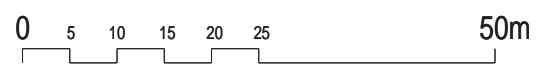




RAKENNUS PALLOKORJAUS ON P1  
 KANTAVAT PYSYVAKENTEET TIENBETONPLAATIT  
 KANTAVAT VAHVAKENTEET TIENBETONPLAATIT  
 PALONSUOJATUS AUTOMAATTISELLA PALOKUOPPELAKTOIKSILLA  
 SAVUPIIPPO ERILLISEN SAVUPIIPPOSTUUNTELIMAN KANAVAN  
 MITOTUS RI 202  
 RAKENNUS VALUSTETAAN KATTAVALLA PALOKUOPPELAKTOIKSILLA  
 RAKENNUS VALUSTETAAN ERÄLLISILLÄ PALOKUOPPELAKTOIKSILLA JA  
 KÄSISAMMUTTIMIEN PALOKUOPPELAKTOIKSILLA  
 RAKENNUS VALUSTETAAN TURVAVALOKUOPPELAKTOIKSILLA JA POSTIMASTEEN  
 MERKIVALOKUOPPELAKTOIKSILLA  
 KOKOESTA LAADITUN ERILLISEN PALOTIIVAKSEN SUUNNITELMA  
 VANAT RAKENNEET ESISETTY MASTATTUNA.

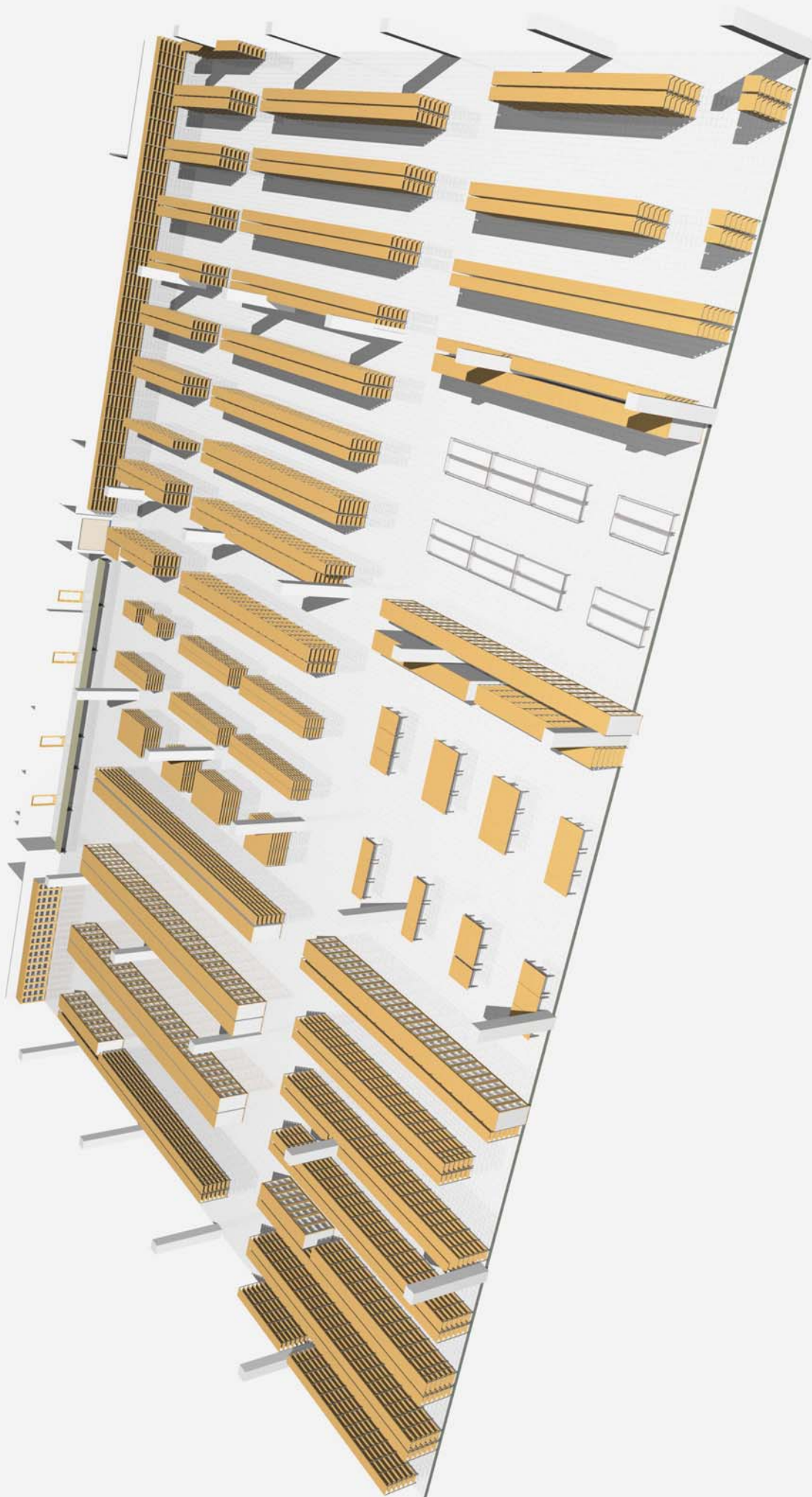
Kerrosala	20 701 m <sup>2</sup>
- vanha osa	19 827 m <sup>2</sup>
- laajennus	8 874 m <sup>2</sup>

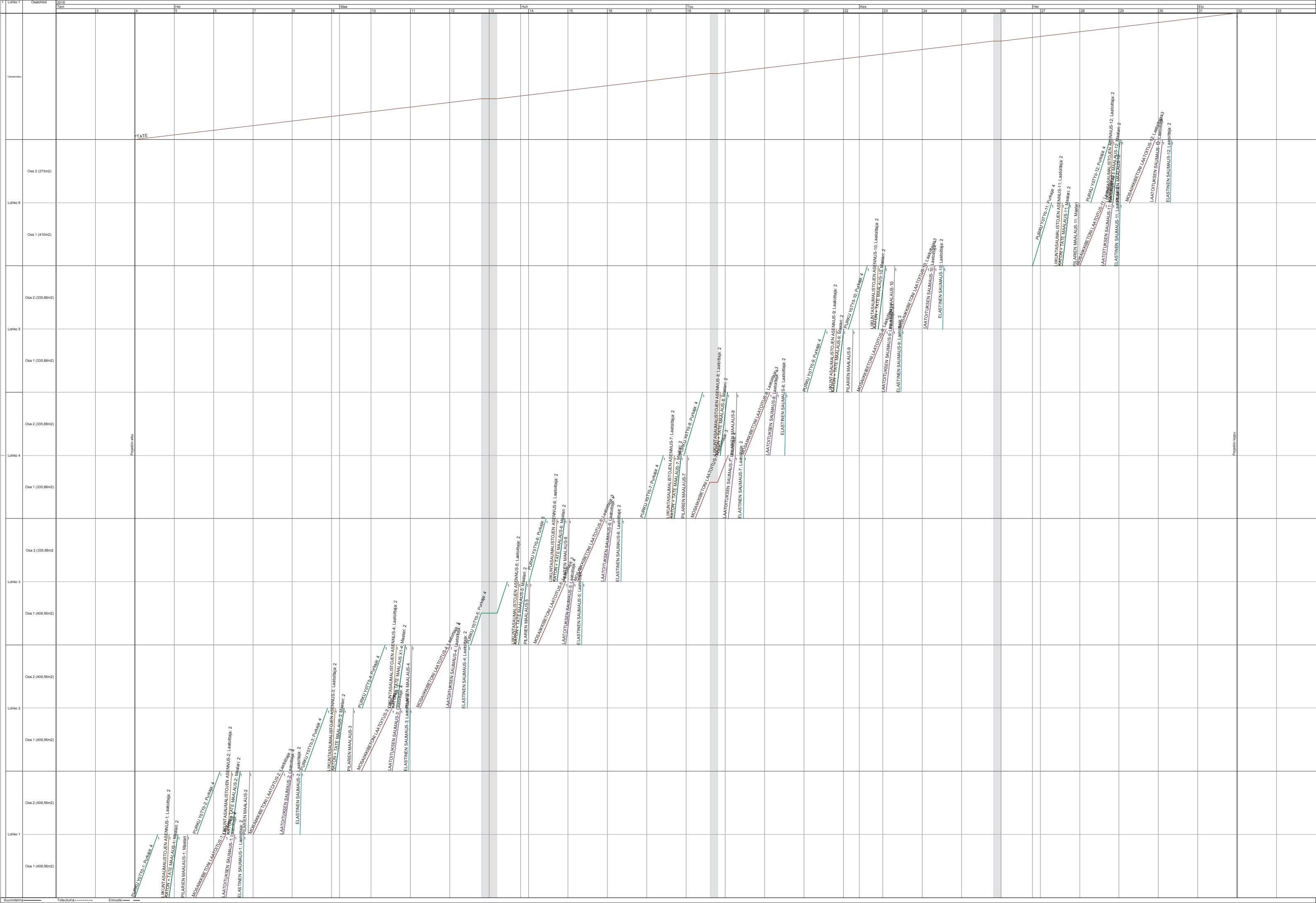
PIIRIKANNEN KANTAVUudessa HUOMIOTAVIA NOSTOKALUSTON PAINO (KANTAVUUS)

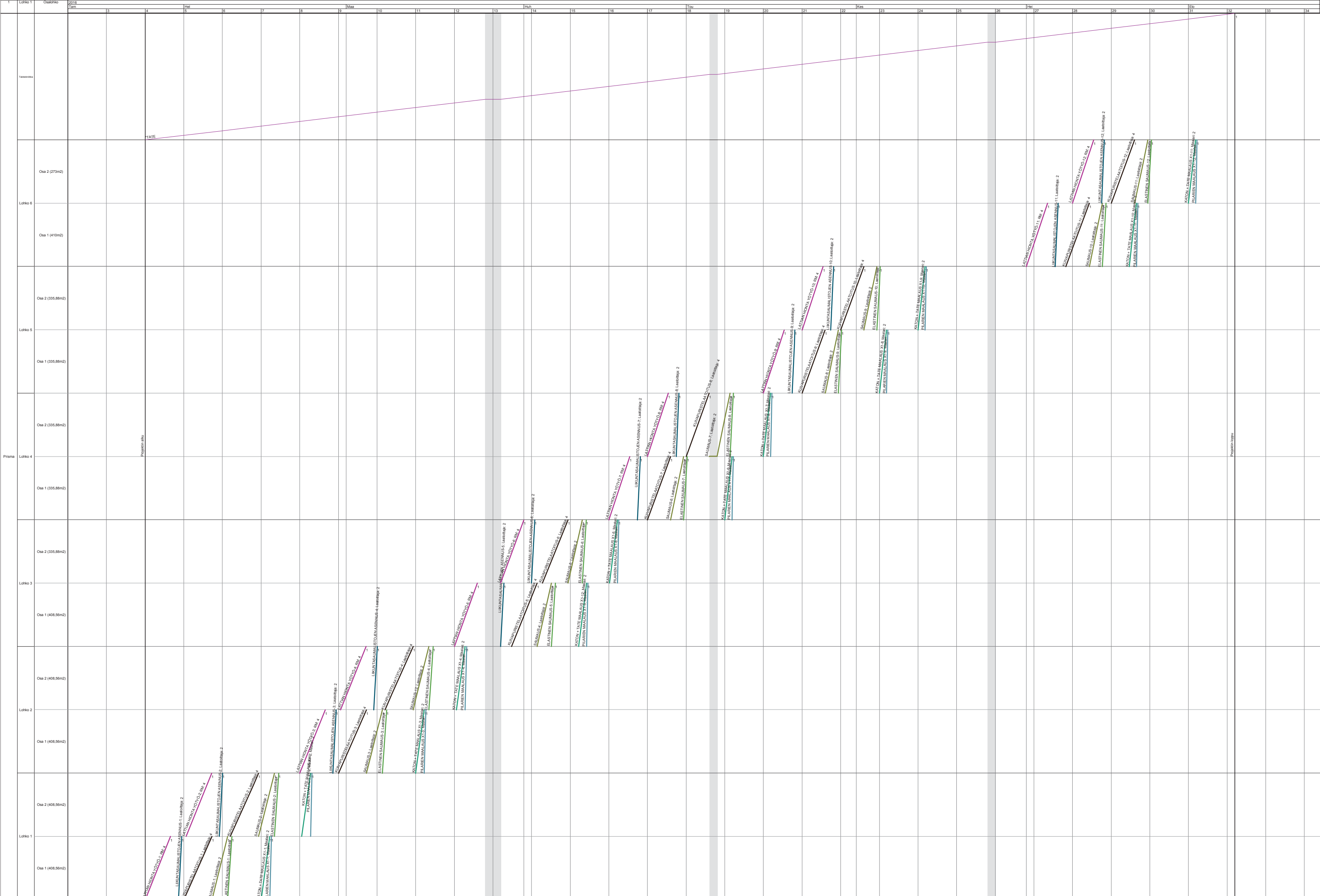


N	Osio	Alue	Alue	Alue
1	Prisma osasto	10 000	10 000	10 000
2	Prisma osasto	10 000	10 000	10 000
3	Prisma osasto	10 000	10 000	10 000
4	Prisma osasto	10 000	10 000	10 000
5	Prisma osasto	10 000	10 000	10 000
6	Prisma osasto	10 000	10 000	10 000
7	Prisma osasto	10 000	10 000	10 000
8	Prisma osasto	10 000	10 000	10 000
9	Prisma osasto	10 000	10 000	10 000
10	Prisma osasto	10 000	10 000	10 000
11	Prisma osasto	10 000	10 000	10 000
12	Prisma osasto	10 000	10 000	10 000
13	Prisma osasto	10 000	10 000	10 000
14	Prisma osasto	10 000	10 000	10 000
15	Prisma osasto	10 000	10 000	10 000
16	Prisma osasto	10 000	10 000	10 000
17	Prisma osasto	10 000	10 000	10 000
18	Prisma osasto	10 000	10 000	10 000
19	Prisma osasto	10 000	10 000	10 000
20	Prisma osasto	10 000	10 000	10 000
21	Prisma osasto	10 000	10 000	10 000

PRISMAKESKUS  
 TAMPERE  
 2024















### Kustannusarvio kuivapuristelaatoitus

Jere Niittynen		Skanska Talonrakennus Oy												
Littera	Selite	Määrä	Yksikkö	Työkustannus				Aineet		Alihankinta		Muut	Yhteensä	HUOM
				H/yks	yht. H	€/H	Yht. €	€/yks	Yht. €	€/yks	Yht. €	Yht. €	€	
<b>5649</b>	<b>Kuivapuristelaatoitus</b>													
5648	Kuivapuristelaatoitus + saumaus	4405,00	m2											AU
56481	Liikuntasaumalistojen asennus	425,00	jm											AU
56482	Lattian hionta K40 2mm + imurointi	4405,00	m2											AU
56484	Sauma-aine	4405,00	m2											
56485	Asennuslaasti Ardex x77	4405,00	m2											
56486	Elastinen saumaus	1596,00	jm											AU
5801	Katon + TATE maalaus x1	4405,00	m2											AU
5802	Pilarien maalaus x1	415,00	m2											AU
8160	Rakennussuojaus	1,00	Erä											AU
81602	Suojapeitteet 6x9m	50,00	kpl											
81602	Alipaineistajat A2000 2kpl	6,00	kk											
81603	Poistoletku A2000 200 jm	6,00	kk											
82001	Alakeskukset TAK 16 A 2 kpl	6,00	kk											
82002	Alakeskukset TAK 32 A 1 kpl	6,00	kk											
82003	Ketjutettavat loistevalaisimet 2x58w 40 kpl	6,00	kk											
82004	Jatkokaapelit 16A 100 jm	6,00	kk											
82005	Jatkokaapelit 32A 100 jm	6,00	kk											
8360	Siirtokoneet	1,00	Erä											
83601	Haalaukset	1,00	Erä											AU
84101	Saksinostimet h=6,1 m 2 kpl	6,00	kk											
84102	Roskakärryt 400l 6 kpl	6,00	kk											
8710	Jätehuolto	6,00	kk											
9111	Työmaamestari. Sis yötyöt	10,00	kk											
9113	Sosiaalikulut työmaamestari	10,00	kk											
9240	Siivous, raivaus	21760	rm3											AU
9250	Loppusiivous	1	Erä											AU
<b>Yhteensä</b>								<b>0</b>		<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0 ALV 0%</b>

**Kustannusarvio lattian hionta**

Jere Niittyinen		Skanska Talonrakennus Oy		Työkustannus		Aineet		Alihankinta		Muut	Yhteensä	HUOM		
Littera	Selite	Määrä	Yksikkö	H/yks	yht. H	€/H	Yht. €	€/yks	Yht. €	€/yks	Yht. €	Yht. €	€	
5649	Mosaikkibetonilaattalattian hionta				0,00		0,00							
56491	Lattian hionta + suoja-aine käsittely	4405,00	m2		0,00		0,00							AU
56492	Kivikittipaikkaus. Sis aineet	1,00	Erä		0,00		0,00							AU
56493	Rikkinäisten laattojen irroitus + vaihto	1,00	Erä		0,00		0,00							AU
5801	Katon + TATE maalaus x1	4405,00	m2		0,00		0,00							AU
5802	Pilarien maalaus x1	415,00	m2		0,00		0,00							AU
7100	TATE aputyöt	21760,00	rm3		0,00		0,00							AU
8160	Rakennussuojaus	1,00	Erä		0,00		0,00							AU
81602	Alipaineistajat A2000 2kpl	4,00	kk		0,00		0,00							
81603	Poistoletku A2000 200 jm	4,00	kk		0,00		0,00							
81604	Suojapeitteet 6x9m	50,00	kpl		0,00		0,00							
82001	Alakeskukset TAK 16 A 2 kpl	4,00	kk		0,00		0,00							
82002	Alakeskukset TAK 32 A 1 kpl	4,00	kk		0,00		0,00							
82003	Ketjutettavat loistevalaisimet 2x58w 40 kpl	4,00	kk		0,00		0,00							
82004	Jatkokaapelit 16A 100 jm	4,00	kk		0,00		0,00							
82005	Jatkokaapelit 32A 100 jm	4,00	kk		0,00		0,00							
84101	Saksinostimet h=6,1 m 2 kpl	4,00	kk		0,00		0,00							
84102	Roskakärryt 400l 2 kpl	4,00	kk		0,00		0,00							
9111	Työmaamestari. Sis yötyöt	4,00	kk		0,00		0,00							
9113	Sosiaalikulut työmaamestari	4,00	kk		0,00		0,00							
9240	Siiivous, raivaus	2,00	kk		0,00		0,00							AU
9250	Loppusiivous	1	Erä		0,00		0,00							AU
<b>Yhteensä</b>							<b>0</b>		<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		<b>ALV 0%</b>

**Kustannusarvio mosaikkibetonilaatoitus + lohko 6 hionta**

Jere Niittynen		Skanska Talonrakennus Oy		Työkustannus				Aineet		Alihankinta		Muut	Yhteensä	HUOM
Littera	Selite	Määrä	Yksikkö	H/yks	yht. H	€/H	Yht. €	€/yks	Yht. €	€/yks	Yht. €	Yht. €	€	
1100	Vanhan lattian purku	3716,47	m2											AU
<b>5647</b>	<b>Mosaikkibetonilaattalattia</b>													
56471	Liikuntasuomalistojen asennus sis. materiaali	357,00	jm											AU
56472	Maakostea betoni h=80mm	296,00	m3											
56473	Mosaikkibetoni laatoitus	3716,47	m2											AU
56474	Laatoituksen saumaus sis. Ed	3716,47	m2											
56475	Elastinen saumaus sis. Aineet	776,00	jm											AU
5649	Lattian hionta + suoja-aine käsittely	688,53	m2											AU
56491	Kivikittipaikkaus. Sis aineet	1,00	Erä											AU
56492	Rikkinäisten laattojen irroitus + vaihto	1,00	Erä											AU
5801	Katon + TATE maalaus x1	4405,00	m2											AU
5802	Pilarien maalaus x1	415,00	m2											AU
7100	TATE aputyöt	21760,00	rm3											AU
8160	Rakennussuojaus	1,00	Erä											AU
81601	Suojavanerit	450,00	m2											
81602	Alipaineistajat A2000 10kpl	6,00	kk											
81603	Poistoletku A2000 500 jm	6,00	kk											
81604	Suojapeitteet 6x9m	50,00	kpl											
81605	Ionisaattori OxySan 2000 3 kpl	6,00	kk											
82001	Alakeskukset TAK 16 A 2 kpl	6,00	kk											
82002	Alakeskukset TAK 32 A 1 kpl	6,00	kk											
82003	Ketjutettavat loistevalaisimet 2x58w 40 kpl	6,00	kk											
82004	Jatkokaapelit 16A 100 jm	6,00	kk											
82005	Jatkokaapelit 32A 100 jm	6,00	kk											
8360	Siirtokoneet	1,00	Erä											
83601	Haalaukset	1,00	Erä											AU
84101	Saksinostimet h=6,1 m 2 kpl	6,00	kk											
84102	Roskakärryt 400 l 6 kpl	6,00	kk											
8710	Jätehuolto	6,00	kk											
9111	Työmaamestari sis. yötyöt	10,00	kk											
9113	Sosiaalikut työnjohto	10,00	kk											
9210	Mittaukset	18,00	h											AU
9240	Siivous, raivaus	21760	rm3											AU
9250	Loppusiivous	1	Erä											AU
		<b>Yhteensä</b>					<b>0</b>		<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0 ALV 0%</b>