

Juho Vauhkonen

Selvitys yhtiön toimipisteen muutos- ja korjaustarpeista

LAB-ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Rakennusalan työnjohdon koulutus

Opinnäytetyö 2020

Tiivistelmä

Juho Vauhkonen

Opinnäytetyön nimi, 26 sivua

LAB-ammattikorkeakoulu

Tekniikka Lappeenranta

Rakennusalan työnjohdon koulutus

Opinnäytetyö 2020

Ohjaajat: lehtori Paula Kokko, LAB-ammattikorkeakoulu, toimitusjohtaja Ville

Vanamo, Suomen Rakennelujitus Oy

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää ja suunnitella yhtiön toimipisteen korjaus- ja muutostarpeita. Lähtökohtana oli helpottaa ylläpidollisia töitä tulevaisuudessa.

Työssä selvitettiin toimitiloille jo aiemmin tehtyjä korjaus- ja muutostöitä. Lähteinä selvityksissä käytettiin vanhoja rakennus- ja muutostöiden aikaisia rakennuspiirustuksia, joita yhtiöltä löytyy arkistostaan. Työn aikana selvisi, että kaikki tehdyt muutokset eivät ole olleet luvanvaraisia. Tämän vuoksi kaikista töistä ei löytynyt dokumentteja. Tietoa jo tehdyistä toimenpiteistä saatiin myös työn toimeksiantajalta.

Työn aikana selvitettiin myös mahdollisia vaihtoehtoja ja työmenetelmiä tehtäville muutoksille ja korjauksille. Näitä vaihtoehtoisia ratkaisuja löytyi muun muassa RT-tietokannasta.

Työn tuloksena saatiin tietoa toimipisteen nykytilasta, sekä mahdollisesti muutoksia tai parannuksia kaipaavista alueista. Työn tavoite saavutettiin ja toimeksiantaja sai kirjallisen selvityksen korjaus- ja muutostarpeista.

Asiasanat: muutostyö, korjaustyö

Abstract

Juho Vauhkonen

Report of the necessary repairs and modifications in company's premises, 26

Pages

LAB University of Applied Sciences

Technology Lappeenranta

Degree programme in construction management

Bachelor's Thesis 2020

Instructors: Teacher Ms. Paula Kokko, LAB University of Applied Sciences,

CEO Mr. Ville Vanamo, Suomen Rakennelujitus Oy

The purpose of this thesis was to create a written report of the premise's necessary repairs and modifications for the employer.

The intention was to find out which repairs or modifications have been already done for the premises. Data of these was collected by old building- and modification drawings. With this information it was solved what kind of condition the premises have today. In the thesis you can find out that everything of the done modifications wasn't under the license. Some of the information came straight from the employer.

During this work optional materials and ways to create modifications and repairs were found in RT-library.

The final result of this thesis was to get information about the today's condition of the premises. Also the results show that the thesis was able to find parts of premises which need repairs or modifications.

Keywords: repair, modification

Sisällys

1	Johdanto.....	5
2	Kiinteistön yleiskuvaus.....	6
2.1	Kiinteistön historia ja aiemmin tehdyt muutostyöt.....	8
2.2	Kiinteistön nykytila.....	10
3	Tarkastukset, lähtötiedot ja suunnittelu.....	13
3.1	Varaston lattian kunto.....	13
3.2	Toimiston yläpohjan lämmöneristys.....	16
3.3	Päällysteen valinta.....	18
4	Vaihtoehtoiset menetelmät ja materiaalit.....	21
4.1	Varaston betonilattia.....	21
4.2	Toimiston yläpohjan lisäeristys.....	21
4.3	Piha-alueen kunnostus.....	22
4.4	Yleisilme ja viihtyvyys.....	22
5	Kustannusarviot.....	23
6	Päätelmät.....	24
	Lähteet.....	26

1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö on tehty Suomen Rakennelujitus Oy:n tilauksesta ja tarpeesta. Yhtiöllä on tarve saada toimipisteelleen kirjallinen selvitys korjaus- ja muutostöiden tarpeesta. Aiemmin tehdyt korjaukset ja muutokset on suunniteltu suullisesti ja toteutettu näiden keskusteluiden perusteella. Luvanvaraisista muutostöistä löytyi tarvittavat dokumentit yhtiön arkistosta. Tarkoituksena on laatia yhtiölle erilaisia vaihtoehtoja sisältävä selvitys, johon on kirjattu korjauksia tai muutoksia tarvitsevia kiinteistön osia. Kiinteistöä ei ole tarkoitus pakottamalla parantaa, vaan tarkoituksena olisi pystyä pitämään kiinteistö vähintään yhtä hyvässä kunnossa kuin se on tällä hetkellä. Kiinteistö ei ole uusi, joten siitä löytyy parannettavaa, ja näitä ehdotuksia pyritään noudattamaan järjestelmällisesti mutta myös taloudellisesti järkevästi.

Suomen Rakennelujitus Oy on betonirakenteiden korjauksiin erikoistunut yhtiö. Yhtiö on kehittänyt omat betonituotteensa. Betonin runkoaineita pakataan ja varastoidaan toimipisteen tiloissa. Piha-alue on kovalla kulutuksella painavilla työkoneneilla ja kuorma-autoilla tehtävien lastaus- ja pakkaustöiden takia. Varastointi ja rekkojen lastaus toteutetaan piha-alueella, joten jos maaperä on pehmyttä niin siitä voi koitua ongelmia tai pahimmassa tapauksessa tapaturmia. Yhtiön sisätiloissa varastoidaan paljon raskaita työkoneita esimerkiksi betonisekoittimia, -pumppuja yms. eli lattialta vaaditaan kestävyyttä. Lattiaa on osittain korjattu aiemmin mutta vain niistä kohdista, joista se on näkyvästi murtunut. Varaston käyttötarkoituksena on luonnollisesti kaluston ja materiaalien varastointi, mutta niin sanotulla korjaamopuolella tehdään paljon kaluston korjaustöitä.

Tässä työssä käsitellään seuraavia asioita:

- Luvussa 2 käsitellään kiinteistön yleiskuvausta, historiaa ja aiemmin tehtyjä korjauksia.
- Luvussa 3 käsitellään työn aikana tehtyjä tarkastuksia, lähteisiin perustuvia lähtötietoja sekä korjauksista tai muutoksista saatavia hyötyjä.
- Luvussa 4 kuvataan vaihtoehtoisia työmenetelmiä ja materiaalivalintoja kiinteistön eri osa-alueille.
- Luku 5 sisältää kustannusarvioita aiemmin mainituille töille.

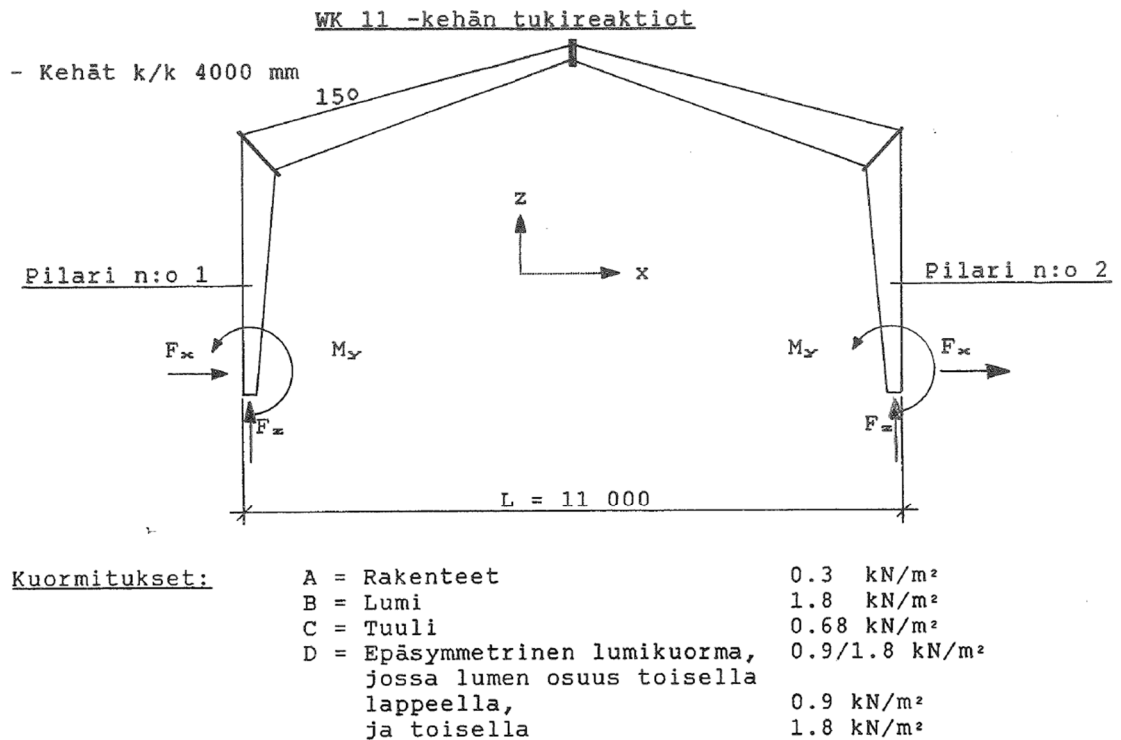
2 Kiinteistön yleiskuvaus

Hallirakennuksen kokonaispinta-ala on noin 430 m². Varaston pinta-ala on 352 m² ja varastotilat on jaettu kahteen osaan kevyenväliseinän avulla. Varaston jatkeena on toimistosiiپی, jonka pinta-ala on 80 m². Kuvassa 1 on esitetty rakennuksen julkisivua sekä varaston sisäänkäynti. Varaston ja toimistosiiپیen erottaa erikorkuisesta vesikatosta. Kuva havainnollistaa jo aiemmin tehtyjä korjaustöitä, kuten nosto- ja käyntiovet, rännit ja syöksytorvet sekä lumiesteet.



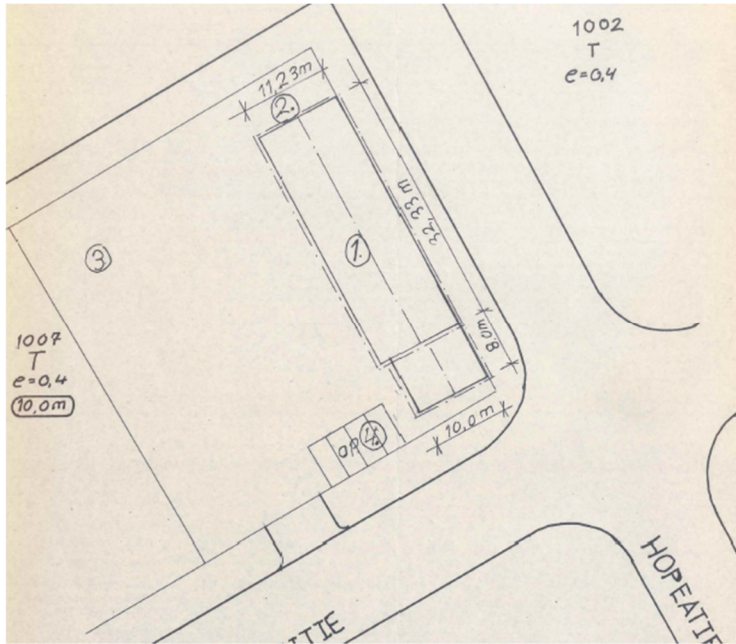
Kuva 1. Kiinteistön julkisivu

Yhtiön toimitiloille on myönnetty rakennuslupa vuonna 1989. Kuvasta 2 selviää, että hallirakennus on Weckmanin konepaja Oy:n valmistama WK 11-varastohalli, jonka runkoratkaisuna on pulttiliitoksin koottava itsekantava pohjamaalattu teräskehä. Kuvassa on ilmoitettu myös rakenteen maksimikuormat esimerkiksi lumelle ja tuulelle.



Kuva 2. Weckman varastohallin itsekantavan kehän tukireaktiot (Weckman Konepaja Oy)

Hallirakennus sijaitsee Lampikankaan teollisuusalueella Lappeenrannan kaupungin vuokratontilla. Kiinteistön piha-alueen materiaalina on hiekka ja murske. Piha-alueelle on sijoitettu seitsemän merikonttia varastointia varten sekä kolmiosainen "hiekkasiilo" betonin runkoaineiden varastointia varten. Runkoainevarastot on varusteltu sähkövinsseillä aukeavilla katoilla niiden täyttöö varten. Kuvasta 3 selviää kiinteän hallirakennuksen sijoitus tontille. Merikontteja ja muita tontille sijoitettuja siirrettäviä varastotiloja ei asemapiirrustuksessa näy.



Kuva 3. Tontin asemapiirustus (Suomen Rakennelujitus Oy)

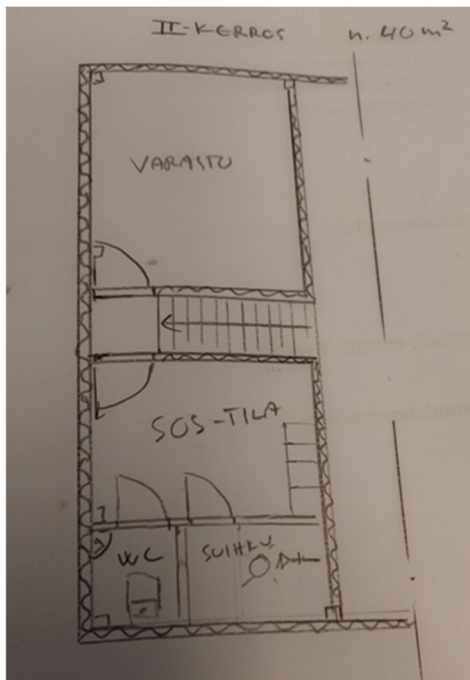
2.1 Kiinteistön historia ja aiemmin tehdyt muutostyöt

Suomen Rakennelujitus Oy oli aluksi vuokrannut vain puolet varastotiloista käyttöönsä toiselta rakennusalan yritykseltä. Nykyään Suomen Rakennelujitus Oy omistaa kiinteistön kokonaisuudessaan.

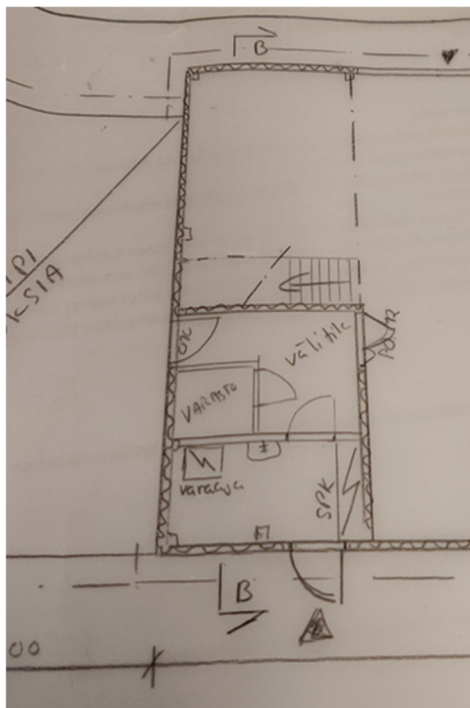
Varasto on kokonaan lämmintä tilaa ja lämmitysmuotona on suorasähkölämmitys. Lämmittiminä on kolme ilmalämpöpumppua. Kiinteistössä on valmius maakaasuliittymälle, mutta suurien rakennuskustannusten vuoksi lämmitysmuodoksi on valittu suorasähkölämmitys.

Varastoon on tehty ensimmäiset luvanvaraiset muutokset vuonna 2005, jolloin Suomen Rakennelujitus Oy tuli vuokralaiseksi kiinteistöön. Tuolloin varastoon rakennettiin laajennuksena yläkerta, jonka koko on noin 40 m². Yläkertaan tehtiin varastohuone sekä sosiaalitilat. Sosiaalitiloihin liitettiin WC ja suihku, joita ei aiemmin ollut. (Kuva 4.) Yläkerran varastohuonetta on kunnostettu lattia- ja seinämateriaalien osalta jälkeempään. Sosiaalitilojen alapuolelle jää niin sanottu välitila, jossa on pienempi varastohuone ja tekninen tila (Kuva 5). Välitilassa olevaa teknistä tilaa on aiemmin hyödynnetty betonin testauksissa ja koekappaleiden säilytyksessä. Tällä hetkellä tekninen tila on käytännössä tyhjä. Tätä tilaa voisi

jatkossa hyödyntää esimerkiksi sosiaalityötiloina, pukuhuoneena tai pientavaravarastona.



Kuva 4. Yläkerran laajennusosa (Suomen Rakennelujitus Oy)



Kuva 5. Alakerran välitila (Suomen Rakennelujitus Oy)

Rakennuksen vesikatto ja aluskate on uusittu sekä asennettu lumiesteet pihan puolelle vuonna 2013. Vesikattomateriaalina on pinnoitettu pelti. Samassa yhteydessä tehtiin varaston osalle lisälämmöneristys, jolloin yläpohjaan lisättiin 100 mm lämmöneristettä. Sadevesien johtaminen on toteutettu ränneillä ja syöksytörville pois oviaukkojen kohdalta rakennuksen kulmiin.

Vuonna 2016 vaihdettiin otsalaudat sekä räystäään aluset laudoitettiin vuosittaisen lintuongelman takia. Kun räystäiden alustat olivat avoinna lintujen pesimäaikaan, linnut pääsivät eristetilaan esteettömästi ja tekivät sinne pesiä. Laudoittamalla räystäään aluset estettiin lintujen kulku eristetilaan.

Varaston sisäseinäpinnat on osittain vaihdettu ja seinä- ja kattopinnat on käsitelty maalaamalla yleisilmeen sekä valoisuuden parantamiseksi. Seinämateriaalina on kipsilevy.

Varaston betonilattiaa on osittain korjattu, koska rakennusaikainen betoni on ollut heikkolaatuista sekä laatan vahvuus on ollut liian pieni. Alkuperäinen lattia ei kestänyt siihen kohdistuvia kuormia. Varastoon on vaihdettu nosto-ovet sekä lisätty käyntiovet lämmöneristyksen ja käytettävyyden kannalta soveltuvammiksi. Vanhat ovet olivat itsetehdyt ja lämmöneristävyydeltään huonot. Pelkästään ovet vaihtamalla varaston lämpötila nousi huomattavasti, vaikka lämmitysteho pysyi ennallaan. Ovien edustalle on tehty jälkeinpäin lämmityslangoilla varustetut betonilaatat työturvallisuuden ja käytännöllisyyden parantamiseksi. Talvisin ovien edustat jäätyvät ja niistä tulee liukkaat. Lämmitettävien betonilaattojen alkuperäinen käyttötarkoitus olikin juuri liukkauden estäminen, sekä mahdollistaa vanhojen ovien avaaminen talvisin. Vanhat ovet olivat ulospäin aukeavat pariovet. Talvisin ovia ei saanut auki, kun lumi ja jää pakkautuivat ovien eteen.

2.2 Kiinteistön nykytila

Kiinteistön yleiskuntoa arvioisin tällä hetkellä hyväksi. Kuten jo aiemmin on mainittu, tämän selvityksen tarkoituksena ei ole väkisin parantaa kiinteistön kuntoa, vaan pyrkiä pitämään kunto vähintään samanveroisena kuin se on nyt. Kiinteistössä ei varsinaisesti ole mitään kiireellistä muutos- tai korjaustarvetta. Korjaustarpeita kuitenkin löytyy, kun mietitään aihetta turvallisuuden, viihtyvyyden sekä ylläpidollisten kulujen näkökulmasta.

Varaston betonilattia

Turvallisuuden näkökulmasta selvitystä kunnosta tarvitsee varaston betonilattia. Vanhoista piirustuksista ja dokumenteista ei löydy tietoa siitä, kuinka paksu betonilattia varaston osalla on. Ottaen huomioon, että lattiaa on aiemmin jo korjattu sen heikkolaatuisuuden takia, on syytä selvittää varsinkin trukkihyllysten läheisyydestä betonilattian paksuus. Trukkihyllyllä varastoidaan tavaraa ja kalustoa. Tämä tarkoittaa sitä, että trukkihyllysten kokonaispainot kasvavat helposti tuhansiin kiloihin. Rakennusaikaisten piirustusten puutteen takia on syytä selvittää betonilaatan paksuus etenkin kovasti kuormitetuilla alueilla. Todennäköisesti lattia on valettu suoralle pohjalle ja betonin avulla on muotoiltu lattian kaadot. Tällöin on todennäköistä, että betonin paksuus on kaivojen vieressä huomattavasti ohuempi kuin rakennuksen reunoilla. Tähän viittaa myös se, että betonilattia on hajonnut pääosin lattiakaivojen läheisyydestä, jossa betonilattian paksuus on ollut ennen korjauksia vain noin 30 mm. Näiden tietojen perusteella päätettiin työn aikana tehdä tarkistus betonilattian paksuudesta kovimmalla kuormituksella oleville alueille.

Pihan materiaalit ja kaadot

Toinen työturvallisuutta heikentävä alue on tontin piha-alue. Piha-alueella lastataan betonin runkoaineita sekä kalustoa kuorma- ja rekka-autojen kyytiin. Lastaus tapahtuu joko trukilla tai kuorma-autossa olevalla nosturilla. Painavimmat nostot ovat yli 2000 kg. Pihan pintamateriaalina on murske, joka on sekoittunut kuormaajan kauhasta pudonneeseen betonin runkoaineeseen. Piha-alueella tapahtuvassa runkoaineiden pakkaamisessa käsitellään vuositasolla suuria määriä runkoaineita. Runkoaineita pakatessa kuormaajan kauhasta putoaa väkisinkin mursketta hienompaa kiviainesta, joka sekoittuessaan murskeeseen tekee pihasta pehmeämmän. Pehmeä materiaali aiheuttaa riskejä esimerkiksi koneiden kaatumiselle. Ennen lastaustyön aloitusta tehdään nostolaitteiden käyttötarkastus. Käyttötarkastuksessa koneen käyttäjä tarkastaa koneen toiminnot mekaanisesti sekä silmämääräisesti koneen yleiskunnon. (Ratu S-1182.) Yrityksen perehdytyksessä painotetaan nostotöiden turvallisuutta ja työntekijöille korostetaan alustan kantavuuden tärkeyttä. Piha-alueen pehmentymistä on pyritty kontrolloimaan tietyin väliajoin poistamalla pakkaustoiminnassa pudonnut ja sekoittunut

hienompi kiviaines ja toimittamalla se maankaatopaikalle. Poistetun maa-aineksen tilalle on levitetty mursketta kantavuuden parantamiseksi.

Piha-alueella sadevesi aiheuttaa myös osaltaan pihan pehmenemisen, tällä hetkellä pihan kaadot eivät toimi oikein. Rakennuksen vierestä vesi ohjautuu oikein pois päin rakennuksesta, mutta lätäköityy sen jälkeen keskelle pihaa. Pehmeään hiekkaan syntyy helposti työkoneiden ja autojen käytöstä monttuja, joihin sadevedet pakkautuvat ja näin pehmittävät pintaa entisestään. Tämä aiheuttaa hankaluuksia esimerkiksi pienipyöräiselle trukille, joka jää helposti pehmeään maahan jumiin. Tontilla ei ole sadevesijärjestelmää, joka olisi hyvä tapa johtaa sadevedet pois tontilta. Sadevesiviemärin asentaminen edellyttäisi asfaltin tai muun sidotun kulutuskerroksen asentamista pihalle. Asfaltin avulla saataisiin paras hyöty sadevesien poiston kannalta. Toisaalta taas kovat pinnoitteet ovat huomattavasti mursketta kuluttavampia materiaaleja esimerkiksi työkoneille. Alla olevassa kuvassa (Kuva 6) on yhtiön piha-alueita.



Kuva 6. Yhtiön piha-alue

Toimistotilat

Toimistotiloissa ensisijaisena selvityksen kohteena on yläpohjan lämmöneristekerroksen paksuus, lisäeristeen tarve sekä ullakolle vievän käyntiluukun uusiminen tiiveyden parantamiseksi. Yläpohjan lisälämmöneristyksellä saavutettaisiin heti asennuksen jälkeen taloudellisia säästöjä lämmitysenergia tarpeen pienentämisen myötä.

Toinen toimistotiloissa tehtävä muutos on ikkunoiden ja niiden pielipeltien vaihto. Ikkunat ovat alkuperäisiä ja niiden vaihdolla saavutetaan kustannussäästöjä lämmityksessä. Myös kiinteistön yleisilme kohenisi ikkunoiden ja pielipeltien uusimisen myötä.

Toimiston viihtyvyyteen voisi investoida pintoja uusimalla. Lattiamateriaalina on tällä hetkellä muovimatto. Pelkästään muovimaton vaihtamalla johonkin niin sanottuun nykyaikaisempaan materiaaliin saavutettaisiin viihtyvyyden lisäksi myös puhtaanapidon näkökulmasta edistystä. Käytössä oleva muovimatto on pinnaltaan karhea, jolloin pöly ja muut varaston puolelta kulkeutuvat epäpuhtaudet imeytyvät muovimaton pintaan tiukemmin. Vanhan lattiamateriaalin siivous ja puhtaanapito on huomattavasti työläämpää kuin uuden lattiamateriaalin.

3 Tarkastukset, lähtötiedot ja suunnittelu

Ennen kuin korjaus- tai muutostyöpäätöstä tehdään, osassa suunnitelluissa töissä on syytä tehdä tarkastuksia. Tarkastuksissa selvitetään, ovatko korjaukset aiheellisia ja ajankohtaisia. Materiaalit tulee myös valita huolella käyttötarkoituksen, hoidon ja ulkonäön kannalta.

Lähtötietoja selvitettiin työn aikana varaston betonilattian sekä toimiston yläpohjan lisäeristyksen osalta. Vaihtoehtoisia pintamateriaaleja selvitettiin piha-alueelle. Näiden lähtötietojen perusteella voidaan tulevaisuudessa tehdä päätökset tehtävistä korjauksista tai muutoksista.

3.1 Varaston lattian kunto

Kuvassa 7 havainnollistetaan varaston betonilattian paksuuden tarkastusta. Lattiaan porattiin timanttiporalla reikiä, timanttiputken $d=50$ mm. Tarkastuksessa todettiin betonilattian paksuudeksi keskimäärin 80 mm. Tarkastuksessa painotettiin erityisesti trukkihyllyjen läheisyydessä olevaa lattianosaa suurten pistekuormien takia. Tarkastuksen jälkeen poratut reiät valettiin täyteen betonilla.



Kuva 7. Betonilattiaan porattuja tarkastusreikiä

Alla olevasta taulukosta 1 selviää, että ko. varastotilat luokitellaan kuormien perusteella ”kevyen teollisuuden” piiriin. Yhtiöllä on käytössään luokan FL1-trukki, jonka akselikuorma <26 kN. Taulukon 2 mukaisesti voidaan laskea varastossa vaikuttavat pistekuormat: varastossa on käytössä noin 5 metrisiä hyllyjä ja lavojen painot ovat <800kg, tällöin pistekuormat ovat <40kN. (Johansson 2014.)

Toimiala	Toiminta	Tyypillinen kuorma	
Hyvin kevyt teollisuus	Yksinkertaiset varastot myyntitilat parkkihallit	Tasainen kuorma Pistekuorma Trukki (FL1)	< 5 kN/m ² < 10 kN Pieni
Kevyt teollisuus	Keräysvarasto Kokoonpanohalli	Tasainen kuorma Pistekuorma Trukki (FL1-FL2)	< 15 kN/m ² < 40 kN Akselikuorma < 50 kN
Keskiraskas teollisuus	Paperivarasto Välivarasto	Tasainen kuorma Pistekuorma Trukki (FL3-FL4)	< 50 kN/m ² < 80 kN Akselikuorma < 100 kN
Raskas teollisuus	Korkeavarasto Valssaamo	Tasainen kuorma Pistekuorma Trukki (FL5 – FL6)	> 50 kN/m ² > 80 kN Akselikuorma > 100 kN

Taulukko 1. Kuormien perusteella luokitellut rakennukset (Johansson 2014, 7).

Hyllytyyppi	Hyllyn korkeus	Pistekuorma (kN)		
		600 kg	800 kg	1000 kg
Lavan paino		600 kg	800 kg	1000 kg
Yksinkertainen	0-3 m	6 – 18	8 – 24	10 – 30
	3-7 m	18 – 42	24 – 56	30 – 70
	7-40 m	42 - 252	56 – 336	70 – 240
Selät vastakkain	0-3 m	12 – 36	16 – 48	20 – 60
	3-7 m	36 – 84	48 – 112	60 – 140
	7-40 m	84 - 504	112 – 674	140 – 840

Taulukko 2. Esimerkkejä lavahyllyjen kuormista (Johansson 2014, 9).

Betoniyhdistyksen (By) laskelman mukaisesti tiivis sora alusta + 120 mm:n vahvuinen betonilattia kestää 46,3 kN pistekuorman halkeilemattomana, edellyttäen keskeistä tankoraidoitusta t10 k200 molempiin suuntiin (By45/Bly7, 2014). Myös muissa julkaisuissa on käytetty vaihtelevasti 120 mm:n ja 125 mm:n vahvuista betonilaattaa maanvaraisten betonilattioiden kantavuutta käsittävien laskujen esimerkkeinä. Kuten aiemmin mainittu ko. varastotilojen kuormat ovat <40 kN, eikä lattia ole trukkihyllyjen läheisyydestäkään halkeillut. Tämän tiedon perusteella voidaan todeta, että lattia kestää nykyiset kuormat. Lattian kuntoa sekä hyllyihin asetettavia kuormia on kuitenkin tarkkailtava.

3.2 Toimiston yläpohjan lämmöneristys

Toimisto-osan yläpohjan lämmöneristeen kunto tarkastettiin silmämääräisesti, sekä eristekerroksen paksuus mitattiin. Lämmöneristekerroksen paksuus on keskimäärin noin 200 mm ja IV-putkien kohdalla 300 mm. Lämmöneriste ratkaisuna on 2 - 3 kertainen 100 mm:n paksuinen mineraalivillalevy (Kuva 8). Eristekerroksen paksuuden ja kunnon perusteella päätetään lisälämmöneristysten tarve.



Kuva 8. Toimistotilan yläpohjan lämmöneriste

Esimerkkinä taulukossa (Taulukko 3) on käytetty 120 m² kokoista omakotitaloa Keski-Suomen ilmastossa. Taulukossa havainnollistetaan lisälämmöneristyksen taloudellisia hyötyjä. Taulukko on muutaman vuoden vanha ja mielestäni muutenkin suuntaa antava. Se kuitenkin näyttää periaatteen tasolla sen, kuinka kauan vie aikaa, että lisälämmöneristykseen sijoitetut varat ovat maksaneet itsensä takaisin.

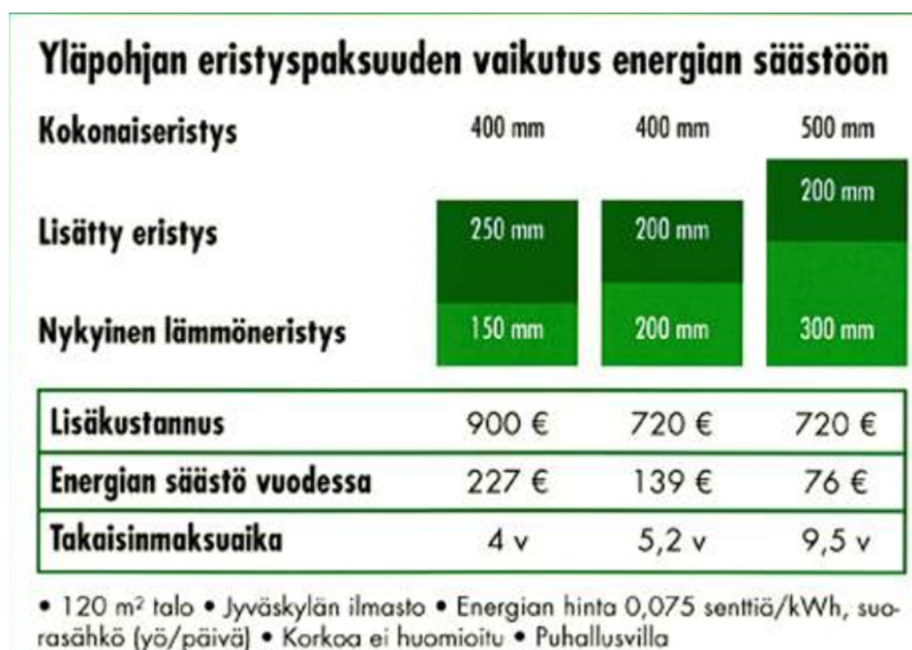
Todetuista lämmöneristepaksuuksista voidaan taulukon 3 avulla laskea karkeasti takaisinmaksuaika kyseessä olevalle 80 m² toimistotilalle, jos lämmöneristys tuplataisiin.

Tilojen kokosuhde: $80 / 120 = 0,66$

Lisäkustannus eriste 200 mm: $720 \text{ e} \times 0,66 = \sim 475 \text{ e}$

Energian säästö vuodessa: $139 \text{ e} \times 0,66 = \sim 92 \text{ e}$

Takaisinmaksuaika: $475 \text{ e} / 92 \text{ e} = 5,1 \text{ vuotta}$



Taulukko 3. Yläpohjan eristyspaksuuden vaikutus energian säästöön (Suomela)

Lisälämmöneristyksellä ei saavuteta pelkästään taloudellisia hyötyjä. Jos energiaa kulutetaan vähemmän, myös ympäristöpäästöt ovat tällöin pienempiä. (RT-83 11161.)

Lisälämmöneristykseen asennukseen on tässä tapauksessa kaksi vaihtoehtoa. Yksi vaihtoehto on eristää ulkopuolelta, eli vanhan lämmöneristeen päälle asennetaan esimerkiksi puhallusvilla. Tämä on nopeampi ja todennäköisesti myös halvempi vaihtoehto. Toinen vaihtoehto tässä tapauksessa on sisäpuolelta eristäminen. Sisäpuolelta eristäminen voisi olla vaihtoehto, jos vanha höyrynsulku olisi puutteellinen tai sitä ei olisi ollenkaan, mutta tässä tapauksessa se on olemassa ja toimiva. Sisäpuolelta eristäminen on myös työläämpi ja hitaampi ratkaisu, sekä se laskee huonekorkeutta eristettävässä tilassa. (RT 83-11161.)

Lisälämmöneristeen valinnassa tulee kosteusteknisiltä ominaisuuksiltaan sopia siitä ja vanhasta rakenteesta muodostuvaan kokonaisuuteen. Lähtökohtaisesti jälkeempään lisätyn lämmöneristeen vesihöyrynvastuksen täytyy olla pienempi, kuin vanhalla lämmöneristemateriaalilla. Tästä syystä alkuperäisestä eristekerroksesta on poistettava liian tiiviit osat. Lisäeristämällä voidaan parantaa myös rakennuksen paloturvallisuutta, mutta lisäeristyksellä sitä ei saa heikentää. Tästä syystä yläpohja voidaan eristää erilliseksi palo-osastoksi ja on huolehdittava riittävästä tuuletuksesta. (RT 83-11161).

3.3 Päällysteen valinta

Päällysteen valintaan vaikuttaa alueen käyttötarkoitus ja alueella tapahtuvan toiminnan asettamat rajoitukset:

- haluttu ulkonäkö, tässä tapauksessa ei niin tärkeä kriteeri
- päällysteen ja rakenteiden rakennus- ja hoitokustannukset
- haluttu käyttöikä, kestävyys ja huollettavuus
- pintavesien johdettavuus
- vallitsevat olosuhteet ja käyttörajoitukset (RT 89-11002).

Käyttötarkoituksen mukaisia rajoituksia päällysteelle ovat mm.

- kaltevuus, tasaisuus
- kulutuksen ja muodon kestävyys
- turvallisuus, liukkausominaisuudet
- kantavuus
- korjaus- ja huoltomenetelmät (RT 89-11002).

Eniten käytettyjä ja yleisimpiä päällysteitä ovat

- sitomattomat kulutuskerrokset, kuten sora, murske, kivituhka ja hiekka
- sidotut kulutuskerrokset, kuten asfaltti ja muut bitumipäällysteet
- ladottavat päällysteet, kuten betonikivet, luonnonkivet, betoni ja luonnonkivilaatat, tiilet sekä puupäällysteet (RT-89-11002).

Näitä RT-kortissa mainittuja vaihtoehtoja hyväksikäyttäen kyseessä olevaa pihaa suunniteltaessa huomioon on otettava käyttöikä, korjaus- ja huoltokustannukset, pintavesien johdettavuus, tasaisuus ja kantavuus, kulutuksen ja muodon kestävyys sekä turvallisuus.

Kulutuskerroksen suunnittelu

Suunniteltaessa uutta kulutuskerrosta on otettava huomioon myös kuivanapidon vaatimat rakenteet, kuten kourut, ojat ja kaivot. Tässä tapauksessa valaisimia eikä liikennemerkkejä ole, joten niitä ei tarvitse huomioida. (RT 89-11002.)

Sitomaton kulutuskerros

Tässä kohteessa ratkaisuna voisi toimia sitomaton kulutuskerros. Syynä tähän on alueella tapahtuva kuormaus- ja lastaustoiminta. Sidotuissa kerroksissa muodostuu suurempi kitka ja täten se on merkittävästi kuluttavampi mm. työkoneiden renkaille. Myös huolto- ja ylläpidolliset asiat olisivat huomattavasti työläämpiä ja tätä myötä kalliimpia kuin sitomattomassa rakenteessa. (RT 89-11002.) Esimerkinä voisi käyttää alueella tapahtuvaa betonin runkoaineiden pakkaamista. Kiviainesta putoaa aina kuormaajan kauhasta niitä pakatessa, sitomattomassa kulutuskerroksessa tämä määrä ei haittaa eikä näy. Sidotussa kulutuskerroksessa

kiviaines jää käytettävän materiaalin pintaan ja kulkeutuu sitä kautta joka paikkaan. Kesäaikana kiviaineksesta muodostuu myös turvallisuusriskejä, kun kivet pyörivät kenkien alla.

Sitomattomassa kulutuskerroksessa on toki haittapuolensa:

- kulutuksen ja muodon kestävyys → täytyy tasata tietyin väliajoin, tasauksen takia myös kaadot voivat kärsiä, ellei tasauksen tekijä ole huolellinen
- pintavesien johdettavuus → kaadot eivät välttämättä pysy ennallaan, jolloin pintavedet alkavat kerääntymään lammikoiksi tai pahemmassa tapauksessa vedet johdetaan rakennukseen päin
- haluttu käyttöikä → jos sitomaton materiaali alkaa painumaan, on se vaihdettava tai vaihtoehtoisesti materiaalia on lisättävä (RT 89-11002).

Sidottu kulutuskerros

Kulutuskerroksen kantavuuden, muodossa pysyvyyden, pintavesien johdettavuuden ja käyttöiän kannalta sopivin vaihtoehto olisi asfaltin valinta kulutuskerrokseksi. Tämä materiaalivalinta vaatisi sadevesijärjestelmän. Sadevesijärjestelmän toimintaa suunniteltaessa työn aikana oltiin yhteydessä paikalliseen vesilaitokseen ja selvitettiin mahdollisuutta kunnan hulevesiviemäriin liittymisestä. Tässä yhteydenpidossa selvisi, että tontin läheisyydessä ei kulje hulevesiviemäriä. Hulevesiviemäriin kaukaisen sijainnin takia siihen liittyminen olisi vaikeaa ja pitkän liittymän tekeminen tulisi myös hyvin kalliiksi. Tämä tarkoittaa, että jos yritys päättää piha-alueen asfaltoinnista, niin tällöin on pihan reunoille kaivettava oja. Pihan kaadot on suunniteltava siten, että pintavedet saadaan ohjattua kaivettuun ojaan.

Vaihtoehto SOP

Sitomattoman murske- tai sorapinnoitteen pintaukseen voidaan käyttää niin sanottua soratien pintausta (SOP). SOP eli sitomattoman murskeen tai soran pintakerrokseen levitetään sideaineella liimattu ohut murskekerros. Sideaineena käytetään bitumia. SOP:lla saadaan aikaan haluttu pinnan ulkonäkö, sekä sen kulutuksenkestävyys kasvaa. (RT 89-11002.)

Tiehallinnon julkaisun mukaan soratien pintaukset otettiin käyttöön aikoinaan pölyn- ja hoitokustannusten vähentämiseksi. SOP on myös vaihtoehto tavallisesti vähän liikennöidylle (alle 200 ajoa/vrk) tieverkossa käytettävälle PAB-V pehmeälle asfalttibetonipäälysteelle. SOP on kulutuskestävyydeltään heikompi ja kestää vähemmän pohjan muodonmuutoksia kuin PAB-V-päälyste. (Lämsä 2005.)

4 Vaihtoehtoiset menetelmät ja materiaalit

Lähtötietojen, tarkastusten ja eri lähteistä hankittujen tietojen perusteella voidaan etsiä vaihtoehtoisia työmenetelmiä sekä varteenotettavia materiaalivalintoja eri osa-alueiden töille.

4.1 Varaston betonilattia

Tehtyjen porausten tuloksia tarkasteltaessa voidaan todeta, että lattian betonin paksuus on riittävä nykyisille kuormille. Tästä syystä hyllyihin sijoitettavaa painoa on tarkkailtava ja tarvittaessa jakaa painavia kuormia eri hyllyille. Vaihtoehtona on myös olemassa olevan lattian purkaminen tai vahvistaminen. Tämä vaihtoehto on kuitenkin hyvin työläs, eikä tämä ole myöskään välttämätön. Tehdyissä tarkastuksissa painotettiin nimenomaan trukkihyllyjen läheisyyttä. Jos tulevaisuudessa koneiden, kaluston ja varastoinnin kuormat kasvavat huomattavasti on syytä tehdä uusi ja kattavampi tutkimus.

4.2 Toimiston yläpohjan lisäeristys

Kuten tarkastuksessa todettiin, eristeen paksuus yläpohjassa oli keskimäärin noin 200 mm. Lämmöneriste oli hyväkuntoinen, eikä IV-putkien kohdalla ollut havaittavissa kondenssikosteutta. Helpoin ja vaivattomin toimenpide tämän asian eteenpäin viemiseksi on pyytää lämmöneristykseen erikoistuneen yrityksen tarkastuskäynti kohteeseen sekä pyytää heiltä mielipide lisäeristyksen tarpeesta, kannattavuudesta ja työmenetelmästä. Todennäköisin ja järkevin työmenetelmä olisi lisätä puhallusvillaä olemassa olevan eristeen päälle.

Työssä käytetty esimerkkilaskelma on hyvin karkea, joten uskon että eristyksen ammattilaisilta saisi huomattavasti kattavamman laskelman. Toisaalta lisälämmöneristys ei ole erilaisten laskureiden mukaan kovinkaan suuri investointi.

4.3 Piha-alueen kunnostus

Piha-alueen kunnostus on huomattavasti kalliimpi kohde. Kulutuskerroksen materiaalien kulutuksen kestävyys, muodon pysyvyys, kuivatus ja hoitaminen on kaikki otettava huomioon tätä suunniteltaessa. Tietenkin myös kustannukset ovat suuressa roolissa, kun materiaalia valitaan. Vaihtoehtona voisi tehdä niin sanottuja testialueita erilaisilla materiaaleilla. Kyseessä olevalle piha-alueelle lähtisin kuitenkin siitä ajatuksesta, että uusi kulutuskerros olisi sitomatonta materiaalia. Tähän perusteena ylläpidolliset ja rakennusaikaiset kustannukset. Sitomattoman murskeen rakennusaikaiset kustannukset ovat arviolta noin puolet vähemmän, kuin pihan asfaltoinnin kustannukset. Testialueiden kestävyyttä tarkkailemalla voitaisiin tehdä lopullinen päätös käytettävästä kulutuskerroksesta.

4.4 Yleisilme ja viihtyvyys

Toimiston ikkunoiden ja pielipeltien vaihto toisi rakennuksen yleisilmeelle huomattavaa kohennusta. Ikkunoita vaihtamalla ei juurikaan saavuteta taloudellisia hyötyjä vaan hyödyt ovat enemmän nimenomaan kosmeettisia. Ikkunat ovat alkuperäiset ja ne on vaihdettava ajan kuluessa kuitenkin. Ikkunoiden lukumäärä ja aikaisempi kokemus mm. pielipeltien kustannuksista osoittaa, että taloudellisesti tämä toimenpide ei ole kovinkaan merkittävä.

Jos toimiston viihtyvyyttä halutaan parantaa, helpoin ratkaisu tähän olisi esimerkiksi lattiamateriaalin vaihtaminen nykyisestä muovimatosta johonkin nykyaikaisempaan vaihtoehtoon. Tällä muutoksella saavutettaisiin materiaalivalintojen mukaan valoisuuden parantamista ja myös työssä aiemmin mainittua siivouksen ja puhtaanapidon helpottamista. Materiaalivalinnassa on ensisijaisesti huomioitava kulutuksen kestävyys, koska tiloissa kävellään turvakengillä ja niiden mukana sekä varaston puolelta kulkeutuu esimerkiksi kiviä ja muita epäpuhtauksia.

5 Kustannusarviot

Työssä käytettyjen kustannusarvioiden hinnat perustuvat Rakennustutkimus RTS Oy:n ylläpitämään ja laajasti tutkittuun hintaseurantaan. Kustannustiedot on kerätty omakotitalorakentajilta, eri alojen urakoitsijoilta, materiaalivalmistajilta, viranomaisilta ja rakennustarvikemyyjiltä. (Rakennustutkimus RTS Oy.) Kustannusarvioissa on otettava huomioon, että kaikki työvoima tulee yhtiön ulkopuolelta, eli omaa työvoimaa ei hyödynnettäisi ollenkaan.

Piha-alueen asfaltointi

Kustannusarvio sisältää tehtävät toimenpiteet:

- pintamaan profilointi ja murske 50 mm
- asfaltti 1000 m²

Hinta arvion mukaisesti (hintataso 5/2019):

- | | |
|---------------|-----------|
| - materiaalit | ~10 000 € |
| - työ | ~16 000 € |
| - yhteensä | ~26 000 € |

Toimiston ikkunoiden vaihto

Kustannusarvio sisältää toimenpiteet:

- vanhojen ikkunoiden purku 4 kpl
- uusien ikkunoiden siirrot ja asennus 4 kpl
- vesipellit ja asennus
- sisä- ja ulkopuolen listoitus
- loppusiivous

Hinta arvion mukaisesti (hintataso 10/2017):

- | | |
|------------------|----------|
| - materiaalit | ~2 300 € |
| - työ | ~1 000 € |
| - yleiskustannus | ~9 00 € |
| - yhteensä | ~4 200 € |

Toimiston yläpohjan lisäeristys

Kustannusarvio sisältää toimenpiteet:

- puhallusvilla 200 mm / 80 m² (31€ / m³ puhallettuna)

Hinta arvion mukaisesti (hintataso 10/2017):

- yhteensä ~1 200 €

Toimiston lattiamateriaalin vaihto

Kustannusarvio sisältää toimenpiteet:

- vanhan muovimaton purku 80 m²
- laminaattilattian asennus 80 m²
- jalkalistojen asennus
- loppusiivous

Hinta arvion mukaisesti (hintataso 10/2017):

- materiaalit ~1 700 €
- työ ~2 000 €
- yleiskustannus ~1 300 €
- yhteensä ~5 000 €

6 Päätelmät

Tämän työn tarkoituksena oli kartoittaa yhtiön toimipisteessä olevia muutos- ja korjaustarpeita sekä selvittää kiinteistön nykyistä kuntoa. Työssä on eroteltu eri kiinteistön osia, joiden osalta oli syytä tehdä tarkastuksia. Näiden tarkastusten ja työssä esitettyjen lähtötietojen perusteella yhtiön johto voi tehdä päätöksiä muutos- ja korjaustöiden tarpeesta sekä niiden taloudellisesta kannattavuudesta. Selvityksiä tehtiin myös varteenotettavista vaihtoehtoisista työmenetelmistä ja käytettävistä materiaaleista. Työn aikana selvitettiin myös kustannusarvioita korjauksille. Kustannusarviot ovat osittain muutaman vuoden vanhoja, mutta toimivat suuntaa antavina arvioina. Kun työssä esitettyjä vaihtoehtoja lähdetään toteuttamaan, niin on pyydettävä tarkemmat kustannusarviot.

Yhtiön oma urakointi painottuu kesän sesonkiajalle. Tämä tarkoittaa, että korjaukset ja muutokset on tehtävä myöhään syksyllä, talvella tai aikaisin kevään aikana.

Työn aikana ei tehty päätöksiä korjaus- tai muutostöistä eikä niihin liittyvistä materiaaleista.

Tulevaisuudessa, kun yhtiön johto suunnittelee ylläpidollisia korjauksia tai muutoksia kiinteistöön, toimii tämä työ hyvänä perustana suunnittelulle. Opinnäyte-työstä yhtiön johto voi tarkastaa työn aikana tehtyjen tarkastusten tuloksia sekä teoriaa tarkastusten pohjalta. Lähtötietojen ja teorian etsintään ei kulu enää aikaa, koska ne on esitetty työssä valmiiksi. Ennen tätä työtä nämä tiedot ovat olleet jonkun henkilön muistin varassa, mutta nyt tiedot ovat kirjallisena. Nämä tiedot helpottavat ja nopeuttavat työn aloitusta ja mahdollisen urakoitsijan valintaa.

Lähteet

Johansson, K. 2014. Lattioiden kuormat ja muut lähtötiedot. http://www.bly.fi/File/2014-3Johansson_Kuormat.pdf?rnd=1397666262. Luettu 5.1.2020.

Lämsä, V. 2005. SOP teiden ylläpito, Vähäliikenteisten teiden taloudellinen ylläpito- tutkimusohjelma. <https://julkaisut.vayla.fi/pdf/4000476-vsop-teidenyllapito.pdf>. Luettu 17.1.2020.

Rakennustutkimus RTS Oy, www.suomirakentaa.fi/kustannuslaskurit. Luettu 29.1.2020

Ratu S-1211, 2004. Nostotyöt ja siirrot. Työmaatekniikka – Nosturityö, Rakennushissityö, Mastolavatyö, Henkilönostotyö, Telineityö.

RT 83-11161, 2014. Yläpohjan lisälämmöneristäminen.

RT 89-11002. Pihojen pohja- ja päällysrakenteet.

Suomela, Lämmöneristeen paksuus tuplattiin – katso kulut ja säästö! <https://www.suomela.fi/lammoneristeen-paksuus-tuplattiin-katso-kulut-ja-saasto-71490/>. Luettu 6.1.2020.

Suomen betonilattaiyhdistys ry, 2014. Maanvaraisen lattian mitoitus by45/BLY7 2014, http://www.bly.fi/File/2014-4Merilainen_Mitoitus.pdf?rnd=1397666365. Luettu 16.1.2020.

Suomen Rakennelujitus Oy. www.rakennelujitus.fi. Luettu 28.12.2019.

Weckman Konepaja Oy. Asennusohjeet.