



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

BETONIELEMENTTITEHTAAN TUOTANTOTILOJEN UUDISTAMINEN

Juha Pisilä

Opinnäytetyö
Joulukuu 2016
Rakennusalan työnjohto



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työjohto

PISILÄ, JUHA:
Betonielementtitehtaan tuotantotilojen uudistaminen

Opinnäytetyö 40 sivua, joista liitteitä 7 sivua
Joulukuu 2016

Betoni-Sampo Oy:n tavoitteena oli parantaa kannattavuuttaan. Betonielementtien tuotantoprosessi sisälsi muutamia merkittäviä ongelmakohtia, joihin tavoiteltiin pysyviä ratkaisuja tuotannon uudelleenjärjestelyllä. Ongelmakohtat keskittyivät elementtituotannon materiaalivirtojen pullonkauloihin ja valmisosavaraston tilanpuutteeseen. Uudelleenjärjestely edellytti tuotantotilojen, raaka-aine- ja valmistuotevarastojen laajennusta. Vanhan kiinteistön rakennerunko oli hyvässä kunnossa, mutta muutoin rakennus oli kauttaaltaan perusparannuksen tarpeessa sekä ulkoseinien, vesikaton että talotekniikkajärjestelmien osalta. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä katsaus tulevan muutoshankkeen käynnistymiseen aina hankearvioinnista suunnittelu- ja toteutusprosessiin.

Opinnäytetyöhön kerättiin elinkaariajattelun periaatteita ja työkaluja kiinteistöä koskevien tulevaisuuden valintojen tueksi. Talven 2016 aikana Betoni-Sampo Oy:n uudistetun strategian perusteella yrityksen hallitus päätti uudistamishankkeen aloituksesta keväällä 2016. Hankkeelle määriteltiin opinnäytetyössä esitetty hankeaikataulu ja kunkin rakennusosan alustava rakenneratkaisu. Opinnäytetyöstä rajattiin pois layout-suunnittelu, mutta sen vaatimia rakenteellisia muutoksia tarkasteltiin. Lisäksi kohdehankkeen laajamittainen rahallisen investoinnin tarkastelu jätettiin pois. Perusparannuksen taloudellisen hyödyn saavuttamista tutkittiin yhden rakennusvaiheosan avulla. Uudistamishanke käynnistyi kesän 2016 aikana valmistuotevaraston laajennuksella. Hanke eteni loppuvuonna 2016 hankkeen alussa tehdyn aikataulun mukaisesti.

Liiketoiminnan kannattavuuden kannalta yrityksen kehittäminen ja muutoksiin ryhtyminen on ensiarvoisen tärkeää. Päätäväinen tulevaisuuteen katsominen edistää yrityksen myönteistä kehitystä. Tuotteiden, työvälineiden ja rakennusten toiminnallisuuden ylläpitäminen edellyttää niiden hoitoa ja kunnossapitoa, jotta niiden taloudellinen käyttöikä on mahdollisimman pitkä. Tulevaisuuden kannalta on tärkeää, että Betoni-Sampo Oy ottaa käyttöön koko kiinteistöä koskevan huoltokirjaohjelman. Tulevaisuuden korjaushankkeita on hyvä kartoittaa pitkän aikavälin suunnittelulla.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Site Management

PISILÄ, JUHA:
Facility Renewal of a Concrete Factory

Bachelor's thesis 40 pages, appendices 7 pages
December 2016

The main goal of Betoni-Sampo Oy was to increase profitability. Reorganization of production was introduced in order to resolve the impediments that had arisen in the production of concrete elements. The main problems were the congestion in the element production and the lack of storage space for the finished product. All production and storage spaces needed to be extended. Although the core property was standing on a solid foundation, the outer walls, the roof and technical building services all needed to be updated. The aim of the thesis was to look into these planned changes from budgeting to planning and execution.

In this thesis the choices for the future development of the property were supported by the key principles of life cycle assessment. Based on the renewed strategy of Betoni-Sampo Oy, the renovation plans were finalized in the spring 2016. A project schedule and a preliminary renovation plan for each part of the property were outlined as presented in the thesis. Layout-planning as well as a detailed budget analysis were left out of the thesis. The renovation project started in the summer 2016 with the building of the extensions for the storage space for the finished product. By the end of 2016 the project was still proceeding according to the schedule.

Further development and evolution are paramount to the profitability of any business. The working condition of all products, machinery and properties needs to be well maintained in order to maximize their working life. Hence, it is crucial that Betoni-Sampo Oy introduces a log book system to cover all building work, construction and services. Long term planning for any future renovations would also be ideal.

Key words: life cycle assessment, renovation

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
1.1	Opinnäytetyön taustaa.....	6
1.2	Opinnäytetyön tavoite ja rajaus	7
2	BETONI-SAMPO OY	8
2.1	Yritysesittely	8
2.2	Toimialan tulevaisuuden näkymät	10
2.3	Elementtituotannon ongelmat	12
3	KIINTEISTÖN ELINKAARIAJATTELU	14
3.1	Rakennusosan tai -tuotteen elinkaari	14
3.2	Teknistaloudelliseen elinkaareen vaikuttaminen	15
3.3	Kiinteistönhoidon merkitys rakennuksen elinkaaren pituuteen.....	16
3.4	Korjausrakentamisprosessi	18
3.5	PTS-ohjelma	20
4	PERUSPARANNUSHANKE – CASE: BETONI-SAMPO OY	22
4.1	Hankepäätös.....	22
4.2	Suunnittelun käynnistäminen.....	24
4.3	Rakennerratkaisut.....	25
4.4	Rakennusvaippa	27
4.4.1	Ulkoseinä	28
4.4.2	Yläpohja	29
4.4.3	Perusparannuksen taloudellinen hyöty.....	29
4.5	Palo-osastointi ja savunpoisto.....	30
5	POHDINTA.....	31
	LÄHTEET.....	33
	LIITTEET	34
	Liite 1. Pohjapiirustus ja muutostöiden sijainnit 1. krs A-osa.....	34
	Liite 2. Pohjapiirustus ja muutostöiden sijainnit 1. krs B-osa.....	35
	Liite 3. Vanha ulkoseinäarakennetyyppi	36
	Liite 4. Uusi perusparannettu ulkoseinäarakennetyyppi	37
	Liite 5. Vanha yläpohjarakennetyyppi	38
	Liite 6. Uusi perusparannettu yläpohjarakennetyyppi.....	39
	Liite 7. Ulkoseinäperusparannuksen säästölaskelma	40

LYHENTEET JA TERMIT

Elinkaari	Käsittää tuotteen / rakennuksen tai sen osan vaiheet raaka-aineiden hankinnasta, tuottamisesta ja tuotteesta aina uudelleenkäyttöön, kierrätykseen ja syntyvien jätteiden loppukäsittelyyn.
Korjausvelka	Syntyy, kun ennakoivasta kunnossapidosta tingitään ja tehdään vain välttämättömiä, kiireellisiä korjauksia. Korjausvelkaa syntyy pääasiassa, kun kunnossapito on vähäisempää kuin rakenteiden kuluminen.
Peruskorjaus	Tarkoittaa suhteellisen suurta ja erillistä hanketta, jossa korjataan tai uusitaan kiinteistön (piha-alueet ja rakennukset) olemassa olevia rakenteita, rakennusosia, kalusteita, varusteita, järjestelmiä ja laitteita.
Perusparannus	Tarkoittaa kiinteistön laatutason muuttamista olennaisesti alkuperäistä tasoa paremmaksi. Perusparantaminen voi kohdistua olemassa oleviin korjauskohteisiin kuten peruskorjauskin tai perusparantamishankkeessa kiinteistöön liitetään tai rakennetaan jotain uutta. Perusparannushankkeiden myötä kiinteistö pidetään ajanmukaisena.
PTS-ohjelma	Pitkän tähtäimen suunnitelma, joka antaa taloyhtiön / kiinteistön päättäjille kokonaiskuvan kiinteistön kunnosta, tulevista korjaustarpeista, niiden ajankohdista ja kustannuksista.
Rakennusvaippa	Tarkoittaa rakennuksen niitä rakennusosia, jotka erottavat rakennuksen lämmöneristetyt tilat ulkoilmasta, maaperästä tai lämmittämättömästä tilasta.

1 JOHDANTO

1.1 Opinnäytetyön taustaa

Yrityksen kehittämisellä on myönteisiä vaikutuksia liiketoimintaan. Vaikutuksia on tutkitusti nähtävillä sekä yrityksen kilpailukyvyn kohenemisena että työyhteisön parempana sitoutumisena ja tehokkaampana työskentelynä. Henkilöstön havaitessa, että yritysjohto investoi tuotantomenetelmiin, motivoi se heitä sitoutuneempaan ja pitkäjänteisempään työskentelyyn. Yritysjohdon tulee tarjota edellytykset työssä onnistumiselle ja korkean työmotivaation ylläpitämiselle. Tärkeä on myös muistaa, että liiketoiminnan kehittäminen ei riipu vain yrityksen johtohenkilöistä, vaikka he ovatkin vastuussa päätösten tekemisestä. Hyvin toteutettuna liiketoiminnan kehittämiseen osallistuvat myös yrityksen työntekijät, jotka ovat mukana tuotantoprosessin eri vaiheissa.

Aloitteen tällä opinnäytetyölle antoi Betoni-Sampo Oy:n osaomistaja ja hallituksen jäsen Matti Järvelä. Hän on ollut mukana Betoni-Sampo Oy:n liiketoiminnassa jo useita vuosikymmeniä ja hän antoi opinnäytetyöhön hyviä linjauksia.

Betoni-Sampo Oy:n tavoitteena on parantaa kannattavuuttaan. Kannattavuuden parantamisessa avainasemassa on osaava motivoitunut henkilöstö ja nykyaikainen toimintaympäristö. Yhtenä tavoitteena kannattavuuden nostoon on elementtitehtaan tuotantoprosessien kehittäminen. Kehittyminen edellyttää tuotannon uudelleenjärjestämistä, joka aiheuttaa kiinteistön uudistamis- ja laajennustarpeen. Tämän hetken kiinteistö ei kykene vastaamaan tuotannon tarpeita, ja ilman perusparannustoimenpiteitä kiinteistö on lähellä teknistaloudellisen elinkaarensa päätä. Yksinkertaistettuna kiinteistön nykyinen koko ja tuotanto-layout ei mahdollista riittävässä laajuudessa tapahtuvaa uudelleenjärjestelyä. Tärkeänä syynä kunnostustarpeeseen on myös kiinteistön ikääntyminen ja korjausvelan kiinni kurominen. Perusparannuksen yhteydessä viranomaisvaatimusten päivittäminen nykysäädösten mukaiseksi tulee myös huomioida.

Elementtituotannon näkökulmasta kohteessa on nähtävissä muutama merkittävä ongelmakohta: materiaalivirtojen risteilyt tuotantoketjussa ja valmistuotevaraston

kapasiteettivaje. Materiaalivirtojen risteily aiheuttaa henkilöstölle odotusaikaa ja sitä kautta taloudellista hukkaa. Valmistusvaraston koon rajallisuuden on nähty vievän projekteja kilpailijoille, koska kaikkien asiakkaiden tarjouspyynnöissä määrittämään rakennusaikatauluun ei ole varaston koon vuoksi pystytty vastaamaan. Varaston tämänhetkinen koko on asettanut elementtitehtaan vuosituotantomäärälle selvän, vaikka elementtituotannolla olisi kapasiteettia isompaan määrään.

1.2 Opinnäytetyön tavoite ja raja

Opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä katsaus toimenpiteisiin, jotka kohdeyrityksen tuotantotilojen uudistamis- ja laajennustoimenpiteissä tulee ottaa huomioon siinä vaiheessa, kun toimenpiteitä käynnistetään ja niitä toteutetaan. Pääperiaatteena on, että nykyinen tuotanto ei saa kärsiä muutostöistä. Opinnäytetyöstä rajataan pois tuotannon layout-suunnittelu, mutta siihen liittyviä rakenteellisia muutoksia tarkastellaan. Myös investointikustannuksien avaaminen ja vertailu on rajattu opinnäytetyöstä pois. Kohteeseen ei tehdä erillistä kuntoarviota tai kuntotutkimusta, vaan eri rakenneosat tutkitaan tarvittaessa ja muutostyöt suunnitellaan yhteistyössä suunnittelijan kanssa. Viranomaisvaatimusten mukainen haitta-ainetutkimus on toteutettu ennen hankkeen aloitusta.

Hankkeen toteutuksesta vastaa pääosin Betoni-Sampo Oy:n sisaryhtiö Jämsän Kone- ja Rakennuspalvelu Oy. Opinnäytetyössä käsiteltävät tuotannon ja kiinteistön muutostyöt ovat osa laajempaa Betoni-Sampo Oy:n uudistusta, profiilinnostoa ja liiketoimintasuunnitelman päivitystä. Uudistukseen liittyen yrityksen johdossa aloitti keväällä 2016 uusi toimitusjohtaja Jukka Miettinen.

2 BETONI-SAMPO OY

2.1 Yritysesittely

Betoni-Sampo Oy on perustettu vuonna 1968, jolloin aloitettiin valmisbetonituotanto. Vuonna 1972 aloitti toimintansa elementtitehdas. Yrityksen perustivat Louhintaliike Järvelä & Ståhlberg Oy (Esko Järvelä ja Jaakko Ståhlberg) ja Rakennusliike A & O Koskinen Oy (Aleksi ja Onni Koskinen). Vuonna 1998 Aleksi ja Onni Koskinen luopuivat rakennusliiketoiminnasta ja myivät osuutensa Louhintaliike Järvelä & Ståhlberg Oy:lle. Toiminnassa on mukana nyt perheiden toinen sukupolvi.

Yhtiön viiden edellisen vuoden (2010 - 2015) liikevaihdon keskiarvo on 3,5 miljoonaa euroa ja sen palveluksessa tällä hetkellä 20 työntekijää. Vuokratyöntekijöitä on ollut 1-6 henkilöä tasaamassa suhdannevaihteluita. Liikevaihdosta noin 25 % tulee valmisbetonin myynnistä ja 75 % elementtituotannosta.

Koko yrityksen liikevaihto jakautuu seuraavasti (myynti):

- Rakennusliikkeet 68 %
- Muut yritykset 20 %
- Yksityishenkilöt 8 %
- Kunnat 4 %

Valmisbetonitehtaan liikevaihdosta noin 53 % tulee elementtitehtaan myynnistä, 35 % yritysmyyntistä ja 12 % yksityisasiakkaiden myynnistä. Yhtiöllä ei ole vientitoimintaa. (Betoni-Sampo Oy, 2016.)

Tehdas on Inspecta Sertifiointi Oy:n rakennustuotteiden laadunvalvonnan piirissä ja Betoni-Sampo Oy:llä on CE- merkintä elementtituotteille. Lisäksi tehtaalla on kehitteillä oma toimintajärjestelmä, joka kattaa koko liiketoiminnan tarjouksen teosta toimitettujen elementtien takuun päättymiseen saakka.

Elementtituotteiden valikoimaan kuuluvat segmenteittäin:

- Laattaelementit
- Pilarit ja palkit

- Sokkelielementit
- Väliseinäelementit
- Sandwich ulkoseinäelementit
- Sisäkuorielementit
- Ohutrapatut, rapatut ja tiililaattapintaiset ulkoseinäelementit

Betoni-Sampo Oy:n tehdasalue (kuva 1; kuva 2) koostuu elementtituotantorakennuksesta, sen kyljessä olevasta valmisbetoniasemasta raaka-ainesiiloiineen. Tontilla on myös valmisbetonin pumppaus- ja kuljetuskaluston autohallit, niiden pesupaikka sekä tehtaan ympärillä olevat valmisbetonituotannon kiviainesvarastot. Tehdashallien pinta-ala ennen kiinteistön uudistusta on noin 1500 m² ja toimisto- ja sosiaalityötilojen pinta-ala noin 100 m².



KUVA 1. Betoni-Sampo Oy:n tehdasalue kuvattuna etelästä ennen uudistushankkeen alkua (Kuva: Hannu Ala-Kolu 2016)

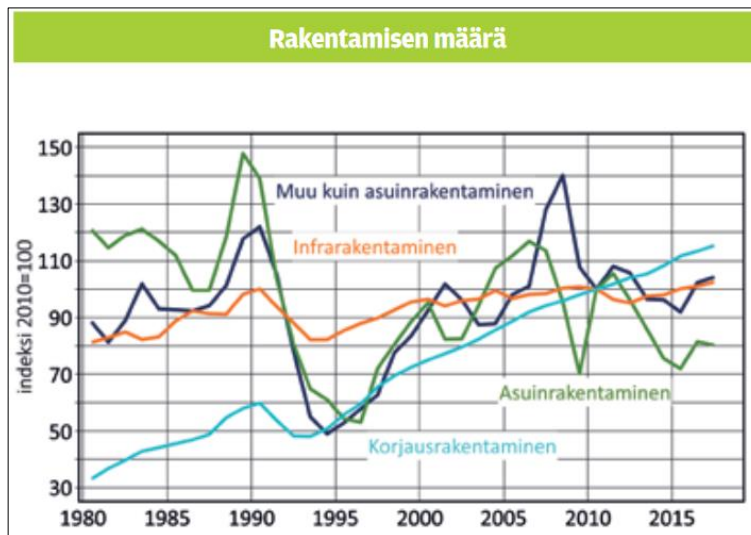


KUVA 2. Betoni-Sampo Oy:n tehdasalue kuvattuna pohjoisesta ennen uudistushankkeen alkua (Kuva: Hannu Ala-Kolu 2016)

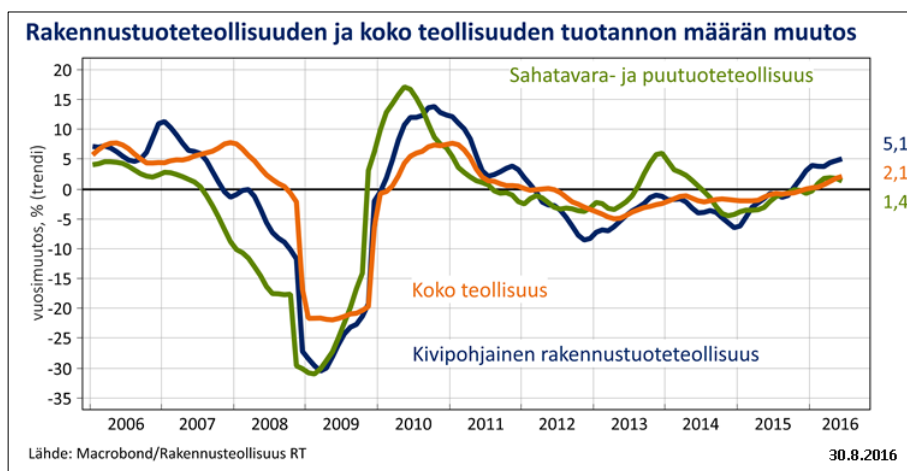
2.2 Toimialan tulevaisuuden näkymät

Rakennusteollisuuden ja rakennustuoteteollisuuden suhdanne-ennusteet ovat viime vuosien notkahduksen jälkeen myönteiset (kuvio 1; kuvio 2). Kuvion 2 osoittava positiivinen kivrakennustuoteteollisuuden määrän muutos tarkoittaa, että betoniteollisuuden ja elementtiteollisuuden tulevaisuuden näkymät ovat myös hyvät. Tämä käy tarkemmin ilmi kuviosta 3.

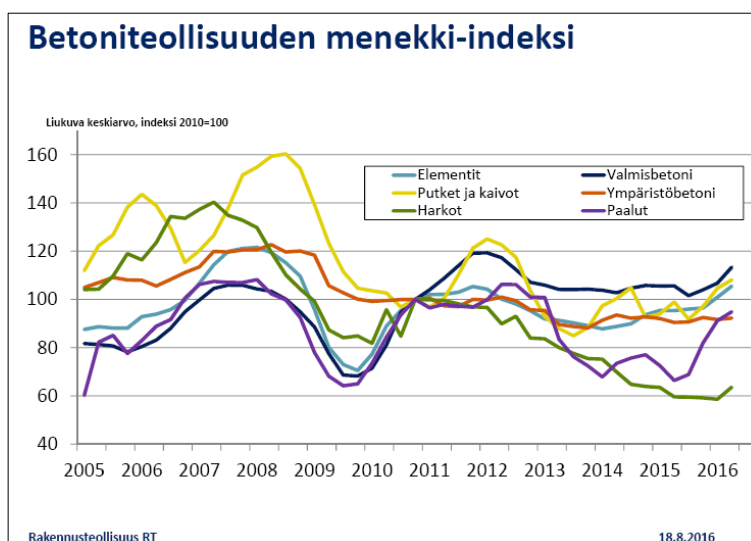
Talonrakennustöitä käynnistyy kuluvana vuonna 38 miljoonan kuutiometrin edestä, joka on 16 prosenttia edellisvuotta enemmän. Uudistuotannon volyymin ennakoitaankin kasvavan tänä vuonna kokonaisuudessaan 14 prosenttia vuodentakaisesta. (Rakennusteollisuus, 1.)



KUVIO 1. Rakentamisen määrä (Rakennusteollisuus, 1.)



KUVIO 2. Rakennustuoteteollisuuden tuotannon määrän muutos (Rakennusteollisuus, 1.)



KUVIO 3. Betoniteollisuuden menekki-indeksi (Betoni, 1.)

Tämän kaltaisiin ennustetietoihin, markkina-analyysiin ja yrityksen kasvustrategiaan perustuen Betoni-Sampo Oy:n hallitus päätyi keväällä 2016 ratkaisuun, jossa kiinteistöön investointi ja muutoshanke päätetään aloittaa. Kiinteistö ja tuotanto ovat muutoksen tarpeessa, jotta jatkuvasti kiristyvään hintakilpailuun kyetään vastaamaan. Investointien alustava toteutuminen oletettiin jakautuvan 3-5 seuraavalle vuodelle. Tätä investointilinjanvetoa tukivat osaltaan alle kymmenen vuotta sitten tehdyt lämmitysjärjestelmäinvestoinnit, joiden yhteydessä uusittu öljylämmitysjärjestelmä mitoitettiin tulevan suuruusluokan pinta-alalisäykseen varautuen.

2.3 Elementtituotannon ongelmat

Betoni-Sampo Oy:n elementtituotannossa on viime vuosien aikana kartoitettu johdon ja henkilöstön toimesta seuraavia ongelmia, joihin jatkossa toivotaan parannusta. Näihin kohdistuu myös keväällä 2016 tehty uusi layout-suunnitelma, jossa tuotannon pullonkaulat on pyritty poistamaan kuitenkin kiinteistön nykyisen rakennusrungon 1500m² ollessa edelleen määrittelevänä tekijänä. Tämä tarkoittaa, että kaksi siltanosturia toimii edelleen samassa kiskostossa ja materiaalin sekä valmisosien virtaus tapahtuu yhtä linjaa pitkin. (Järvelä, 2016.)

Siltanosturit, 2 kappaletta, ovat nykyaikaiset. Vanhempi siltanosturi on uusittu 2005 ja uudempi 2012. Nosturit ovat sisäkäyttöön tarkoitettuja, ja tästä syystä talvella ulkovarastossa ajettaessa ne jumittuvat lumisateella ratakiskoille. (Järvelä, 2016.)

Elementtien pesu- ja viimeistelypaikka tulisi sijaita tuotantolinjan perällä. Nyt se sijaitsee keskellä tuotantohallia, missä nykyinen elementtipesulle soveltuva saostus- ja viemäripiste sijaitsee. Elementtejä on pesussa ja viimeistelyssä keskellä tuotantotilaa sitoen tämän työvaiheen aikana yhden siltanosturin. Samalla tämä aiheuttaa esteen toisen siltanosturin mahdolliselle kululle esimerkiksi valuprosessiin. Havaittavissa on toistuvaa törmäyskurssia. Tuotannossa syntyy nostureille ja henkilökunnalle odotusaikaa (= hukattua työaikaa), joka pahimmassa tapauksessa korostuu ylityökorvauksina. (Järvelä, 2016.)

Valmistuotevarastossa ei ole kattoa tai seiniä. Lumen lapiointiin ja elementtien sulatteluun kuluu talvella aikaa. Jo nyt osa asiakkaista vaatii katettua varastointitilaan

ostamillensa tuotteille. Siksi lähivuosina on odotettavissa painetta myös valvovan tahon Inspecta Sertifiointi Oy:n puolelta. On todennäköistä vaatimustason nousevan siten, että valmisosat tuotteiden tulee olla kauttaaltaan sääsuojassa myös varastoalueella. (Järvelä, 2016.)

Kiinteistön lämmönhukka on suurta. Purku- ja asennuslujuuksien saavuttaminen on kovilla pakkasilla haastavaa. Talvella tuotantohallin ovien ja luukkujen ollessa auki tehdas hukkaa energiaa ja lämmitysöljyä vieläkin arviolta 20 000 litraa vuosittain. Kiinteistön katto ja seinät ovat alkuperäisiä, joten niiden lämpöarvot eivät vastaa nykypäivän vaatimuksia. (Järvelä, 2016.)

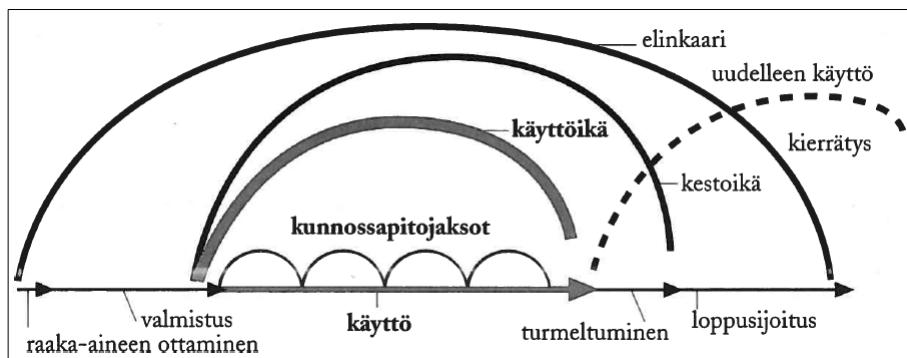
Tuotantotilat ovat suurenevien elementtikokojen ja elementtipöytien myötä jääneet pieniksi. Eristeet, harjateräksiset ja teräsosat joudutaan varastoimaan ulkona. Materiaalihukka ja niiden hakemiseen käytetty aika vie tehokkuutta työajasta. Puutyöverstas on kylmää tilaa, ahdas ja ruuhkahuippuina työvälaineille muodostuu jopa jonoja. Puutavaran sisävarastointi joudutaan hoitamaan käsityönä. Se taas sitoo paljon työtunteja, kun puutavara kannetaan käsipelissä ulkoa sisälle. (Järvelä, 2016.)

Toimisto- ja sosiaalitalat ovat vanhanaikaiset, ja varsinaista edustavaa neuvottelutilaa ei kiinteistöstä löydy. Tuotannon jätehuolto kaipaa kohennusta. Se toisi järjestystä tuotantohalliin. Näiden tilojen ja koko kiinteistön yleisilmeen, sekä ulko- että sisäpuolelta, kohennus toisi selkeän profiilinnoston yritys kiinteistölle ja tätä kautta työskentelyn mielekkyyteen. (Järvelä, 2016.)

3 KIINTEISTÖN ELINKAARIAJATTELU

3.1 Rakennusosan tai -tuotteen elinkaari

Raaka-aineen elinkaari alkaa sen käyttöönottamisesta ja päättyy uudelleenkäyttöön, kierrätykseen tai loppusijoituspaikkaan. Tämä sama periaate pätee yksittäisestä rakennusosasta kokonaiseen rakennukseen. Leevi Myyryläinen (2008) esittää kirjassaan *Elinkaariajattelu kiinteistönpidossa* hyviä näkökulmia elinkaariajattelun hahmottamiseen. Elinkaariajattelussa on hänen mukaansa tärkeää ymmärtää erot elinkaaren, kestoiän ja käyttöiän välillä. (Myyryläinen 2008, 22.)



KUVIO 4. Elinkaariajattelu (Myyryläinen 2008.)

Käyttöikä on tuotteen ja rakennuksen hyötykäytön kannalta tärkein ominaisuus. Rakennusosakohtainen käyttöikä saavutetaan ainoastaan huoltamalla rakennusosia oikein ja tekemällä rakennusosien tarvitsemat kunnossapitotoimet ajallaan. Käytön aikana tehtävät kunnossapitajaksot nostavat käyttöiän oletettuun pituuteen (kuvio 4). Ilman kunnossapitotoimenpiteitä raaka-aine turmeltuu nopeammin ja tulee nopeammin käyttöikänsä päähän.

Käyttöikä voi päättyä myös ennen aikojaan, mikäli rakennuksen käyttötarkoitus muuttuu ennen rakennusosien luonnollisen käyttöiän päättymistä. Tyypillisiä tällaisia tilanteita ovat liikerakennuksissa ja teollisuudessa, joissa toiminnan muutos edellyttää merkittäviäkin muutosrakentamisia massiivisista muutostöistä aina mahdollisesti koko kiinteistön osittaiseen tai kokonaiseen purkuun. Mikäli muunneltavuus osataan ottaa huomioon jo suunnitteluvaiheessa, rakennus saadaan pieniä korjauksia tekemällä soveltumaan uuteen käyttöön. (Myyryläinen 2008, 22.)

3.2 Teknitaloudelliseen elinkaareen vaikuttaminen

Rakentamisen alkaessa tulisi olla tiedossa rakennuksen toivottu toiminnallinen ja taloudellinen käyttöikä. Asuintaloissa yleinen ylioptimistinen ajatus käyttöiästä on, että rakennuksen halutaan olevan käyttökelpoisessa kunnossa hamaan tulevaisuuteen saakka. Edellytyksenä tälle tietysti on, että asuintaloilla on paikkakunnalla kysyntää myös tulevaisuudessa. Muiden kiinteistöjen tavoitteellinen käyttöikä on suunniteltava asuintaloja paremmin, koska liike- ja tuotantorakennusten tarpeellisuus kussakin paikkakunnassa on riippuvainen markkinatilanteesta. Kirjassaan Myyryläinen toteaa, että rakennuksen tärkein tarve- ja hankesuunnittelupäätös on sijainnin määrittäminen. Ennustamisen tulevaisuuteen ollessa hankalaa, voidaan rakennus alun perin rakentaa tarkoituksellisesti rajallisella esimerkiksi 20 vuoden käyttöajalle. Tämä mahdollistaa erilaisen lähtökohdan rakennusmateriaalien ja taloteknisten järjestelmien valinnassa, koska suunnitteluvaiheessa on jo tiedossa, että käyttöajan päätyttyä rakennus puretaan. (Myyryläinen 2008, 27.)

EN 1990 Rakenteiden suunnitteluperusteet -standardin mukaan rakenteiden ja rakennuksen suunniteltu käyttöikä on määriteltävä. Rakenteiden suunniteltu käyttöikä on aika, jonka rakenteen on kestävä aiotusta käyttötarkoituksessa normaalilla kunnossapidolla ilman tarvetta suurille korjauksille. Taulukossa 1 on standardiin perustuva viitteellinen suunniteltu käyttöikä. (RIL 216-2013, 42-43)

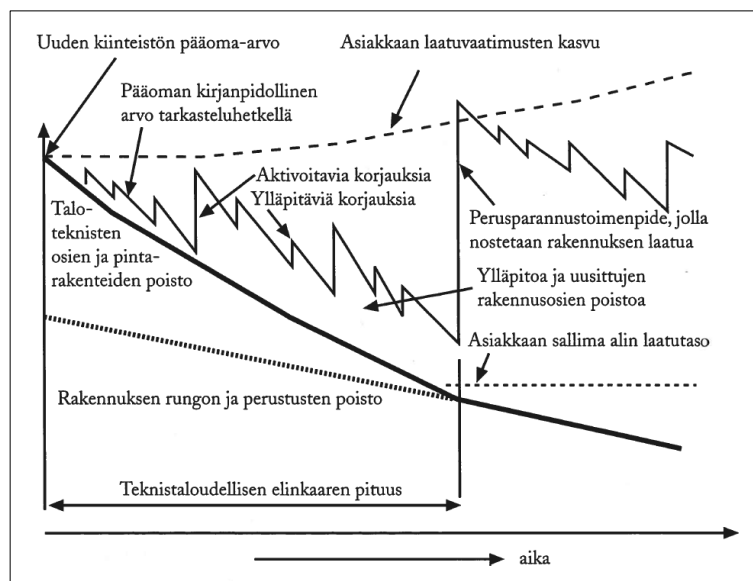
TAULUKKO 1. Standardin EN 1990 viitteellinen suunniteltu käyttöikä (RIL 216-2013)

Suunnitellun käyttöiän luokka	Viitteellinen suunniteltu käyttöikä (vuosia)	Esimerkkejä
1	10	Tilapäisrakenteet ¹⁾
2	10–25	Vaihdettavissa olevat rakenteen osat, esim. nosturi-ratapalkit, laakerit
3	15–30	Maatalous- ja vastaavat rakennukset
4	50	Talonrakennukset ja muut tavanomaiset rakenteet
5	100	Monumentaaliset rakennukset, sillat ja muut maa- ja vesirakennuskohteet

¹⁾ Sellaisia rakenteita tai niiden osia, jotka voidaan purkaa uudelleen käytettäväksi, ei pidetä tilapäisinä.

Mikäli rakennuksen laadun – kiinteistön pääoma-arvon – halutaan säilyvän, on huoltojaksojen lisäksi tehtävä ylläpitäviä ja aktivoivia korjauksia. Lisäksi tulee toteuttaa Betoni-Sampo Oy:n tapauksessakin käsillä olevia perusparannustoimenpiteitä. Perusparannustoimenpiteessä rakennuksen laatu nostetaan asiakkaan tai omistajan

odottamalle tasolle. Tämä tarkoittaa sitä, että perusparannuksessa tulee ottaa myös huomioon kuviossa 5 yläreunan katkoviivalla esitetty asiakkaan laatuvaatimuksen kasvu alkuperäiseen, vuosia sitten olleeseen tasoon verrattuna. Tämä laatuvaatimus voidaan ajatella myös tehdastuotannon kehityksen tuoman laatuvaatimuksen kasvuna tai viranomaisvaatimusten tiukentumisena. Betoni-Sampo Oy:n tapauksessa oleellisin viranomaisvaatimusten muutos aiemmin toteutettuun on ulkovaipan lämpövaatimuksien sekä talotekniikkavaatimuksien kiristymisen lisäksi palo- ja savunpoistomääräysten tiukentuminen.

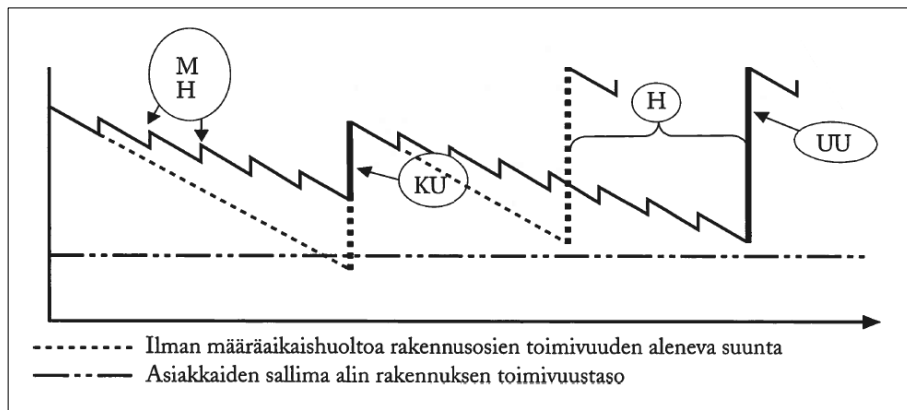


KUVIO 5. Aktivoivia ja ylläpitäviä korjaustoimenpiteet (Myyryläinen 2008.)

Kuviossa 5 esitetään rakennuksen staattisten ja dynaamisten osien eriaikainen vanheneminen. Staattisia rakennusosia ovat rakennuksen runko ja perustusrakenteet, jotka eivät vanhene juuri ollenkaan, mikäli rakentamisvirheitä ei ole tapahtunut. Nopeammin vanhenevia rakennusosia, dynaamisia osia ovat talotekniset järjestelmät ja pintarakenteet. Tämä dynaamisten rakennusosien uusiminen tulee ajoittaa elinkaaren päättymisvaiheeseen. (Myyryläinen 2008, 27.)

3.3 Kiinteistönhoidon merkitys rakennuksen elinkaaren pituuteen

Kiinteistönhoidon ja teknisen huollon kaksi päätarkoitusta ovat rakennuksen toiminnallisuuden säilyttäminen ja rakennusosien vaurioiden kurissa pitäminen sekä toisekseen taata rakennusosien mahdollisimman pitkä käyttöikä.



KUVIO 6. Toimenpiteiden vaikutus elinkaaren pituuteen (Myyryläinen 2008.)

Kuvio 6 esittää huollon ja kunnossapidon vaikutusta rakennuksen elinkaaren pituuteen ja tilojen laatuksen säilymiseen. Viivoituksen selitykset: (Myyryläinen 2008, 38.)

MH = *Määräaikaishuolto*

Mahdollistaa rakennuksen jatkuvan toimivuuden, vähentää kunnossapitokorjauksia ja pidentää rakennusosien elinkaarta.

KU = *Kunnossapito*

Kunnostetaan rakennusosia, uusitaan nopeasti kuluvia rakennusosia ja pidennetään rakennusosien elinkaarta.

UU = *Rakennusosien uusiminen*

Rakennusosia uusitaan kokonaan.

H = *Elinkaaren pidennys*

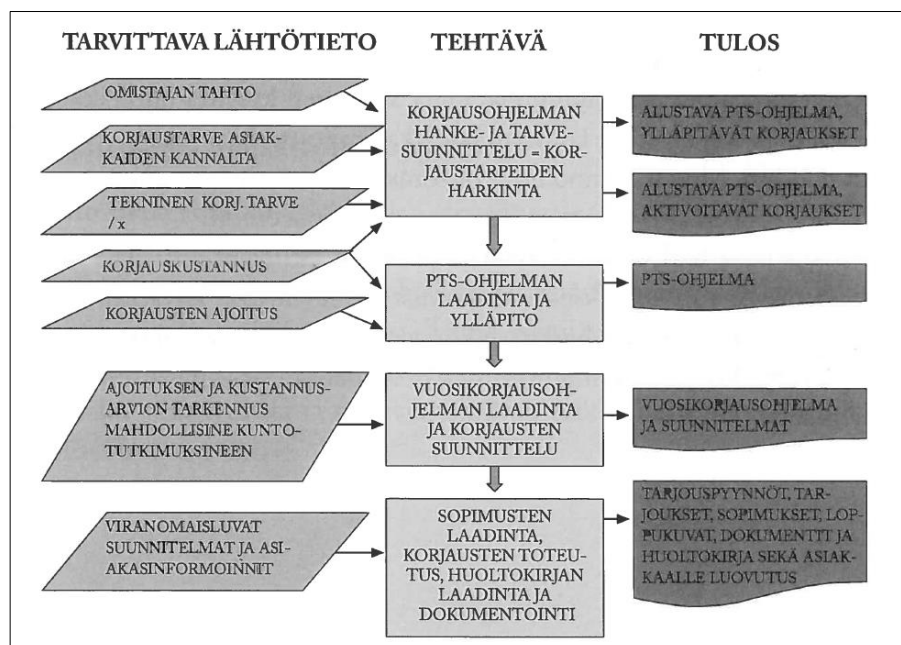
Rakennusosan elinkaaren pidentäminen määräaikaishuolloilla ja oikein ajoitetuilla kunnossapitotoimenpiteillä.

Oikea-aikaisessa kiinteistönhoidon toteutuksessa korostuu suunnitelmallisuus. Järjestelmien ja laitteiden tekniset hoito- ja huoltotoimet tulee suorittaa oikein ja ajallaan. Kiinteistöhoito suunnitellaan vuosittain toistuvaksi rakennusosasta tai laitteesta riippuen kuukausi-, vuosi- ja kymmenvuosihuolloksi. Tästä kiinteistönhoidon kokonaisvaltaisesta järjestämisestä käytetään nimitystä huoltokirja. Se on asiakirjakokonaisuus, jossa määritellään huoltotyö ja teknisten laitteiden käyttötehtävät. Hyvin laadittu huoltokirja ohjaa oikein toteutuvaan määräaikaishuoltoon ja sen noudattaminen estää käytännössä huoltotoiminnan laiminlyönnit. Tämän lisäksi energiatehokkuus ja sisäilmasto pystytään pitämään mahdollisimman hyvänä. Kunnossapitoprosessi tuottaa huoltokirjaan jatkuvaa tietoa, niin asiakkaiden kuin

kiinteistön omistajien havaitsemista puutteista ja tarpeista. Huoltokirja on uustuotannossa pakollinen. (Myyryläinen 2008, 39.)

3.4 Korjausrakentamisprosessi

Jokainen kiinteistönomistaja laatii korjausrakentamiseen oman toimintamallinsa. Siihen vaikuttavat muun muassa taloudellinen tilanne, tulevaisuuden visio ja oma tahtotila. Kuviossa 7 on esitettyä yksi malli korjausrakentamisen prosessikuvauksesta. Kuvaus on rakenteeltaan yleinen ja se toimii miltei kaikkiin tapauksiin. Yksityiskohtainen määrittely ja vastuu ovat aina organisaatio- ja kohdekohtainen. (Myyryläinen 2008, 31.)



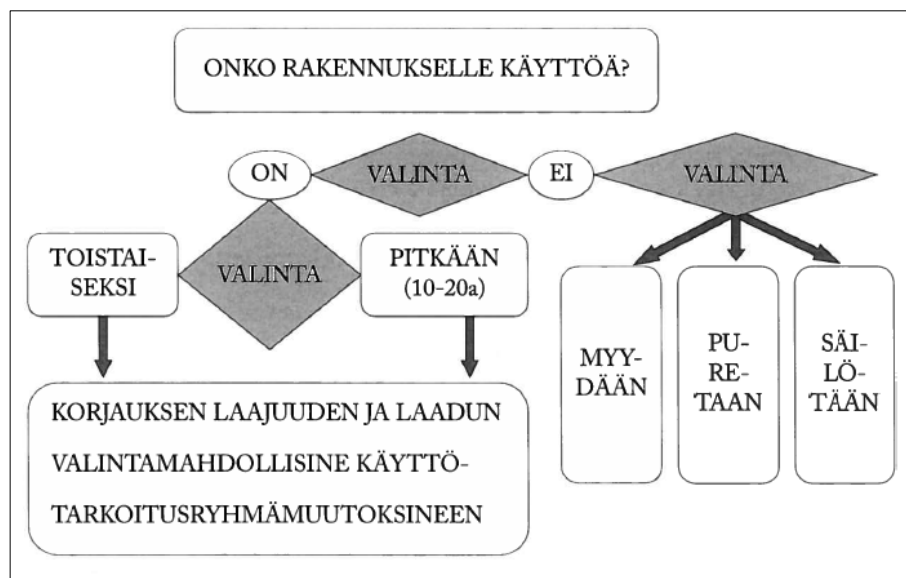
KUVIO 7. Korjausrakentamisen prosessikuvaus (Myyryläinen 2008.)

Rakennuksen elinkaaritalouden ja käyttöään kannalta tärkein vaihe on korjausrakentamisprosessin alku, jolloin tehdään päätökset korjauksesta. Päätös voi vaihdella laajamittaisesta korjauksesta havaintoon, että korjausta ei toteuteta lainkaan ja rakennus todetaan tarpeettomaksi. Omistajalla tulee olla tieto nykytilanteesta ja kykyä, miksei myös uskallusta nähdä pitkälle tulevaisuuteen. Päätöksentekoa voi ohjata esimerkiksi seuraavat kysymykset, joilla nykytilanteen kokonaisuutta käsitellään. Kysymyksiä opinnäytetyötä koskien käsittelen laajemmin kohdassa 4, hankkeen käynnistäminen. (Myyryläinen 2008, 32.)

Nykytilanteen kartoitus ja päätöksenteon pohjaksi:

1. Mikä on rakennuksen ikä, nykykunto ja todennäköinen jäljellä oleva käyttöikä ennen suuria korjauksia tai parannuksia?
2. Mitä korjaushistoria kertoo rakennuksen menneisyydestä?
3. Mitkä ovat rakennuksen ylläpitokustannukset ja menekit ja miten se sijoittuu vertailussa muihin samanlaisiin rakennuksiin?
4. Mikä on rakennuksen sijainti tulevia aikoja ajatellen – onko asiakkaita?
5. Millaista vuokratuloa voisi tulevaisuudessa odottaa?
6. Onko mahdollista tehdä pitkäaikainen, esimerkiksi kymmenen vuoden vuokrasopimus asiakkaan kanssa jo ennen korjauksen aloittamista?
7. Paljonko rakennuksesta saisi varoja, jos sen myisi ennen korjausta ja olisiko saaduille varoille jossain muualla parempi tuotto?

Kartoituksen jälkeen saatu aineisto antaa tukea päätökselle, jolla ratkaistaan kiinteistöä koskevat toimenpiteet. Kuviossa 8 kuvataan yksinkertaistettuna lopullinen valintaprosessi vuokaaviomuodossa.

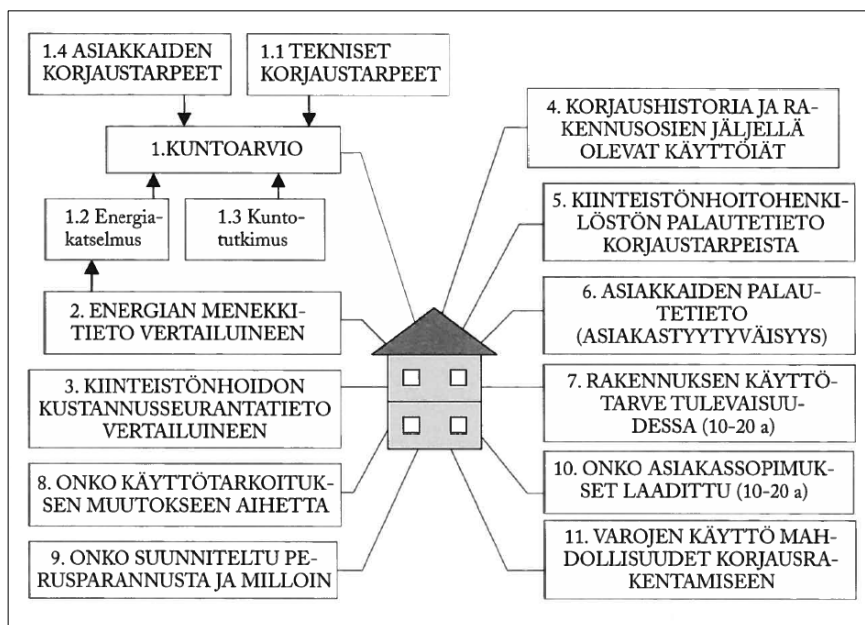


KUVIO 8. Rakennuksen tulevaisuuden vaihtoehdot (Myyryläinen 2008.)

3.5 PTS-ohjelma

PTS-ohjelmalla (pitkän tähtäimen suunnitelma) tarkoitetaan korjausrakentamisen tarve- ja hankesuunnitteluasiakirjaa, jossa määritellään kiinteistön korjaustarpeet pitkälle tulevaisuuteen, tavallisesti 1-10 vuoden ajalle. PTS-ohjelmalla ohjataan suunnitelmallista ja taloudellisesti hallittua korjaustoimintaa koko rakennuksen elinkaaren ajan. (Myyryläinen 2008, 78.)

Helposti voisi ajatella, että uudelle kiinteistölle PTS:n tekeminen on turhaa, kun rakennus on kerran uusi ja kaikilta osin kunnossa. Yhtä rakennusta tarkasteltaessa tilanne voikin olla näin mahdollisia rakennusaikaisten virheiden korjaamisia lukuun ottamatta. Suuremmissa rakennusmäärissä korjaustoiminnan varoja tulisi kuitenkin kerätä kaikilta rakennuksilta. Korjaustarpeen ennakoinnin laiminlyönnit ovat yleisiä muun muassa sellaisissa asunto-osakeyhtiöissä, joiden asukkaat ovat enimmäkseen eläkeläisiä. Teollisuudessa oman hankaluutensa PTS:lle tuo markkinatilanne, jota voi joiltain osin olla mahdotonta ennakoida. Alla kuviossa 8 on esitettyä asiasisältöinä, mitä kaikkea kymmenen vuoden PTS-ohjelman laadinnassa tulee ottaa huomioon.



KUVIO 9. PTS-ohjelmassa huomioitavia asioita (Myyryläinen 2008.)

PTS-suunnitelma antaa kokonaiskuvan kiinteistön kunnosta, tulevista korjaustarpeista, niiden ajankohdista ja kustannuksista. Pitkän tähtäimen suunnitelman antaman tiedon pohjalta voidaan aloittaa tulevaan remonttiin valmistautuminen hyvissä ajoin.

Remonttia edeltäviä vaiheita on hyvä toteuttaa ennakoidusti kiireettä. Työvaiheita ovat muun muassa korjaussuunnitelmien ja urakka-asiakirjojen teettäminen etukäteen pätevillä suunnittelijoilla. Lisäksi tulee hankkia tarvittavat viranomaisluvut, anoa mahdolliset korjausavustukset ja valmistella korjaushankkeen rahoitusta. (Talokeskus 2016.)

4 PERUSPARANNUSHANKE – CASE: BETONI-SAMPO OY

4.1 Hankepäättös

Talven 2016 aikana tehdyn Betoni-Sampo Oy:n uudistetun strategian perusteella yrityksen hallituksen oli aika miettiä ja tehdä päätös kiinteistöön kohdistuvista tulevaisuuden toimenpiteistä. Opinnäytetyön kohdassa 3.4 korjausrakentamisprosessi nykytilanteen ja tulevaisuuden arviointiin esitetyt kysymykset on taulukossa 2 muokattu opinnäytetyön kohdeyritystä Betoni-Sampo Oy:tä koskevaan muotoon. Siinä käsitellään kiinteistön nykytilaa päätöksenteon tueksi.

Vastauksista on huomattavissa, että kiinteistö todellakin on korjaustoimenpiteiden tarpeessa. Yrityksen hallituksella on luottoa ja uskoa yrityksen tulevaisuuteen, ja siitä syystä kiinteistö halutaan säilyttää ja investoida siihen. Pitkään on jo tiedostettu, että perusparannushankkeeseen ryhdyttäessä se tulee olemaan mittava investointi ja rahallisesti suuri panostus. Myönteinen asia kuitenkin on kiinteistön betonirungon hyvä kunto ja tuotantovälineiden nykyaikaisuus. Ne antavat hyvän perustan tulevaisuuteen. Hankepäättös tehtiin keväällä 2016.

TAULUKKO 2. Tuotantokiinteistön nykytilanteen kartoitus

BETONI-SAMPO OY:N TUOTANTOKIINTEISTÖN NYKYTILANTEEN KARTOITUS	
1. kysymys	Mikä on rakennuksen ikä, nykykunto ja todennäköinen jäljellä oleva käyttöikä ennen suuria korjauksia tai parannuksia?
vastaus:	<ul style="list-style-type: none"> - Kiinteistö on rakennettu vuonna 1972, kiinteistön ikä 44 vuotta - Rakennuksen betonirunko (betonipilari ja jännebetonipalkit) on hyvässä kunnossa - Rakennusvaippa, erityisesti vesikatto, on elinkaarensa päässä - Nykykunnolla jatkaminen rasittaa yrityksen kulurakennetta liikaa <ul style="list-style-type: none"> o ilman kattavaa perusparannusta pieniä korjaustoimenpiteitä on luvassa koko ajan o huono rakennusvaippa hukkaa energiaa o kiinteistön nykyiset tilat eivät mahdollista tehokkaampaa tuotannon materiaalivirtausta

2. kysymys	Mitä korjaushistoria kertoo rakennuksen menneisyydestä?
vastaus:	<ul style="list-style-type: none"> - Pieniä laajennuksia on toteutettu vuosikymmenten varrella. <ul style="list-style-type: none"> o yhtenäinen julkisivuilme puuttuu o laajennuksia tehty edullisin rakenneratkaisuin, joten niiden käyttöikä rajallinen - Kiinteistölle on tehty pääosin vain välttämättömät korjaustoimenpiteet ylitsepääsemättömän ongelmatilanteen ilmaannuttua. - Uuden betoniaseman valmistuttua vuonna 1990 vanha asema on jäänyt purkamatta. <ul style="list-style-type: none"> o vanha betoniasema toimi muutaman vuoden vara-asemana, mutta ollut sen jälkeen käyttämättömänä. Kiviaineskuljetin on purettu jo aiemmin. - Tuotannon työvälineisiin (betonielementtituotannon nosturit, elementtipöydät, koneet, valmisbetonituotannon järjestelmän ja kuljetuskalusto) on satsattu, tuotantomenetelmät ovat nykyaikaiset. - Lämmitysjärjestelmä on uusittu vuonna 2008. Uuden järjestelmän öljypoltininvestoinnissa on varauduttu kiinteistön mahdolliseen laajentumistarpeeseen.
3. kysymys	Mitkä ovat rakennuksen ylläpitokustannukset ja menekit ja miten se sijoittuu vertailussa muihin samanlaisiin rakennuksiin?
vastaus:	<ul style="list-style-type: none"> - Erittäin kallista. Lämmitysöljyä kuluu hukkaan suuria määriä ulkovaipan lämmönvuotojen takia. - Samanlaisia ja samassa tilassa olevia rakennuksia on maanlaajuisesti erittäin paljon.
4. kysymys	Mikä on rakennuksen sijainti tulevia aikoja ajatellen?
vastaus:	<ul style="list-style-type: none"> - Betonielementtien markkinat ovat hyvät. Elementtituotannon sijainti on hyvä Keski-Suomen ja Pirkanmaan puolella välissä suurten kaupunkien (Jyväskylä ja Tampere) sijaitessa alle 100 km säteellä. - Valmisbetonin markkinat ovat pääosin paikallisella tasolla. Isojen kaupunkien betoniasemien volyymimyynnille myyntihinnan kustannuksella ei mahdollisuutta eikä järkeä.
5. kysymys	Millaisia tuottoja voisi tulevaisuudessa odottaa?
vastaus:	<ul style="list-style-type: none"> - Tuotannon tehostaminen hyvinkin mahdollista <ul style="list-style-type: none"> o Betonielementtituotannon uudelleenjärjestelyllä saavutettavissa taloudellisia hyötyjä ja kustannusrakenteen tehostamista o Laajennuksien avulla työskentelyä saadaan tehokkaammaksi o Valmistuotevaraston laajennus antaisi liikkumavaraa tuotannonohjaukseen - Rakennusvaipan kunnostamisella saataisiin supistettua energiakuluja
6. kysymys	Onko mahdollista saada pitkäaikaisia tuottotakeita ennen korjauksen aloittamista?
vastaus:	<ul style="list-style-type: none"> - Betonielementtituotanto on suhdanneherkkää, joten tuottotakeita hankala saada
7. kysymys	Paljonko rakennuksesta saisi varoja, jos sen myisi ennen korjausta ja olisiko saaduille varoille jossain muualla parempi tuotto?
vastaus:	<ul style="list-style-type: none"> - Kiinteistökokonaisuudesta on kysytty hinta-arvio vuoden 2015 aikana. Se ei vastannut omistajien odotuksia, joten ajatus kiinteistön myymisestä on tässä vaiheessa pois suljettu. - Uuden betonielementtitehtaan rakentaminen olisi liian kallis ratkaisu, joten ajatus täysin uuden tehtaan rakentamisesta on pois suljettu.

4.2 Suunnittelun käynnistäminen

Betoni-Sampo Oy:n hallituksen hankepääätöksen jälkeen keväällä 2016 projektiorganisaatio kutsui koolle suunnittelun aloituspalaverin. Suunnittelijoiksi valikoituivat ennalta tutut tahot, jotka olivat jo aiemmin tehneet yhteistyötä Betoni-Sampo Oy:n kanssa. Jo alkuvaiheessa oli selvää, että toteutukset pyritään käynnistämään nopeasti jo kesän 2016 aikana, koska pesupaikan siirrolle ja varaston laajennukselle oli tuotannolla erittäin suuri tarve. Tuotantoa ja kiinteistöä koskevia muutostarpeita on käsitelty aiemmin opinnäytetyön kohdassa 2.3. Laajennus- ja muutostöiden ohella aloitetaan myös vanhan kiinteistön perusparannustoimet julkisivujen ja vesikaton osalta.

Tehokkaan suunnittelun liikkeellelähdön aikaansaamiseksi kiinteistön uudistamiselle määritettiin kiireellisyysjärjestys ja alustava PTS-ohjelman tapainen muutostyöaikataulu tuleville vuosille (taulukko 3). Suunnittelutarpeet käytiin ensitapaamisella pääpiirteittäin lävitse kunkin suunnittelualan osalta (arkkitehti-, rakenne, LVI- ja sähkösuunnittelu). Suunnittelutarpeen lisäksi käytiin lävitse laajuus, laatutaso ja -tavoitteet sekä rakenneratkaisuperiaatteet. Ajatuksena oli, että suunnitelmia pyritään tekemään mahdollisimman pitkälle valmiiksi, vaikka rakennusosan toteutus olisi vasta vuosien päästä. Tämän todettiin olevan ainoa selkeä reitti sille, että kiinteistöön saavutetaan yhtenäinen loogisesti jäsennetty kokonaisuus. Korjaus- ja muutostyölaajuutta havainnoidaan ensimmäisen kerroksen pohjapiirustuksissa (liite 1; liite 2).

TAULUKKO 3. Korjaus- ja muutostöiden aikataulu

KORJAUS- JA MUUTOSTÖIDEN AIKATAULU							
(L = Laajennus / Uusi rakennusosa ; K = Vanhan rakennusosan peruserännyt tai muutos)							
Osa-alue		Laajuus (m ²)	Suunnittelualat				Aikataulu (alustava)
			ARK	RAK	LVIA	S	
1.	Vanhan betoniaseman purku / Uusi kemikaalivarasto (K)	~ 100m ²	x	x	x	x	Kesä 2016
2.	Elementtivarasto (L)	~ 800m ²	x	x		x	Kesä 2016
3.	Julkisivut (K)	~ 1000m ²	x	x		x	Kesä 2016 alkaen, jatkuva
4.	Vesikaton uudistaminen (K)	~ 1200m ²	x	x	x		Kesä 2016 alkaen, etenee vaiheittain
5.	Elementtien pesupaikka (L)	~ 300m ²	x	x	x	x	Syysy 2016
6.	Puuverstas / Sähköpääkeskus / Laboratorio (L)	~ 240m ²	x	x	x	x	2017
7.	Elementtivaraston kattaminen (K)	~ 1500m ²	x	x		x	2017
8.	Raudoittamon muutostyöt (K)	~ 250m ²	x	x	x	x	2017
9.	Rauta- ja eristevarasto (L)	~ 300m ²	x	x	x	x	2017
10.	Toimistotilat (K)	~ 120m ²	x	x	x	x	2018
11.	Sosiaalitilat (L)	~ 150m ²	x	x	x	x	2018
12.	Puuvarasto (L)	~ 150m ²	x	x		x	2018
13.	Kylmävarasto (L)	~ 150m ²	x	x		x	2019
14.	Jätekatos (L)	~ 200m ²	x	x		x	2019

4.3 Rakennerratkaisut

Liitteissä 1 ja 2 on esitettyä kesällä 2016 valmistunut päivitetty arkkitehtipohja, johon on merkitty opinnäytetyön taulukon 3 mukaiset korjaus- ja uudistamistöiden työkohteet. Taulukossa 4 on lueteltuna rakennerratkaisut kunkin muutostyöosa-alueen kohdalta.

Valtaosa rakennerratkaisuista mukaillee nykyisiä ratkaisuja. Elementtituotannon korkean osan pesupaikkalaajennus katetaan jännebetonipalkkien toimiessa yläpohjarunkona. Matalien osien laajennukset toteutetaan teräsrunkoisena ja naulalevyristikoin. Uudet ulkoseinät toteutetaan pelti-villa-pelti -elementein, joiden päälle asennetaan profiilipeltiverhous. Valmisosavaraston kattaminen toteutetaan betonipilarien päälle teräsristikoilla ja kantavalla profiilipellillä. Valmisosavarastoon asennetaan korkeat sokkeli-elementit, mutta muutoin se jää jatkossakin seiniltä avoimeksi.

TAULUKKO 4. Korjaus- ja muutostöiden rakenneratkaisut

KORJAUS- JA MUUOSTÖIDEN RAKENNERATKAISUT		
(L = Laajennus / Uusi rakennusosa ; K = Vanhan rakennusosan peruseritys tai muutos)		
Osa-alue	Laajuus (m²)	Rakenneratkaisu (nyk. = nykyinen rakennusosa)
1. Vanhan betoniaseman purku / Uusi kemikaalivarasto (K)	~ 100m ²	Alapohja: Betonilaatta (nyk.) Runko: Betonirunko (nyk.) Välipohja: Paikallavaluholvi (nyk.) Yläpohja: Kertopuu + bitumikermi Ulkoseinä: Pelti-villa-pelti -elementti + profiilipelti
2. Elementtivarasto (L)	~ 800m ²	Alapohja: Tasattu murske Runko: Betonirunko Ulkoseinä: Sokkelielementti h~3000mm (ei seinää)
3. Julkisivut (K)	~ 1000m ²	Runko: Betonirunko + puurunko (nyk.) Ulkoseinä: Lisäeriste + profiilipelti
4. Vesikaton uudistaminen (K)	~ 1200m ²	Runko: Jännebetonipalkki + puurunko (nyk.) Yläpohja: Lisäeriste + bitumikermi
5. Elementtien pesupaikka (L)	~ 300m ²	Alapohja: Betonilaatta Runko: Betonirunko (nyk.) Yläpohja: Jännebetonipalkki Kantava profiilipelti + eriste + bitumikermi Ulkoseinä: Pelti-villa-pelti -elementti + profiilipelti
6. Puuverstas / Sähköpääkeskus / Laboratorio (L)	~ 240m ²	Alapohja: Betonilaatta Runko: Teräsrunko Yläpohja: Naulalevyristikko + eriste + bitumikermi Ulkoseinä: Pelti-villa-pelti -elementti + profiilipelti
7. Elementtivaraston kattaminen (K)	~ 1500m ²	Runko: Betonirunko, pilarit (nyk.) Yläpohja: Teräsristikko Kantava profiilipelti
8. Raudoittamon muutostyöt (K)	~ 250m ²	Alapohja: Betonilaatta (nyk.) Runko: Teräsrunko (osittain nyk.) Yläpohja: Naulalevyristikko + eriste + bitumikermi (osittain nyk.) Ulkoseinä: Lisäeriste + profiilipelti (osittain nyk.)
9. Rauta- ja eristevarasto (L)	~ 300m ²	Alapohja: Betonilaatta Runko: Teräsrunko Yläpohja: Teräsristikko + kantava profiilipelti + eriste + bitumikermi Ulkoseinä: Profiilipelti
10. Toimistotilat (K)	~ 120m ²	Alapohja: Betonilaatta Runko: Teräsrunko Yläpohja: Naulalevyristikko + eriste + bitumikermi Ulkoseinä: Pelti-villa-pelti -elementti + profiilipelti
11. Sosiaalitalat (L)	~ 150m ²	Alapohja: Betonilaatta Runko: Teräsrunko Yläpohja: Naulalevyristikko + eriste + bitumikermi Ulkoseinä: Pelti-villa-pelti -elementti + profiilipelti

12.	Puuvarasto	(L)	~ 150m ²	Alapohja: Runko: Yläpohja:	Tasattu murske Teräsrunko Teräsristikko + kantava profiilipelti + eriste + bitumikermi
13.	Kylmävarasto	(L)	~ 150m ²	Alapohja: Runko: Yläpohja:	Tasattu murske Teräsrunko Teräsristikko + kantava profiilipelti + eriste + bitumikermi
14.	Jätekatos	(L)	~ 200m ²	Alapohja: Runko: Yläpohja:	Betonilaatta Teräsrunko Teräsristikko + Kantava profiilipelti

4.4 Rakennusvaippa

Kiinteistön runko koostuu betonipilari-jännebetonipalkkikehystä. Pilari-palkkikehiä on 22 kappaletta pilarivälin ollessa viisi metriä ja vapaa korkeus palkin alapintaan yhdeksän metriä. Jännebetonipalkin pituus on 20 metriä, josta muodostuu rakennuksen leveys. Kiinteistön toisessa päässä on kapea ja matala teräsrunkoinen rakennusosuus tilakorkeuden ollessa noin viisi metriä. Rakennuksen pituus ennen muutostöitä on 140 metriä. Muutostöiden valmistuttua rakennuksen pituus (kuva 3) elementtituotearaston kahdeksan pilarivälilisäyksen jälkeen on 180 metriä.



KUVA 3. Havainnekuva muutoshankkeen jälkeisestä rakennuspituudesta (Kuva: Hannu Ala-Kolu 2016, muokattu)

Kiinteistön rakennusvaippa on pääosin alkuperäinen, joten ikää sillä on jo yli 40 vuotta. Uudistamishankkeen alussa oli jo selvää, että perusparannus tulee koskemaan rakennusvaippaa kauttaaltaan. Pääasiallisena syynä tähän on rakennusvaipan, erityisesti vesikaton, huonokuntoisuus. Toinen syy on rakennusvaipan huono ilmanpitävyys. Rakennuksen pohjoispäässä oleva raudoittamo on kylmä ja eteläpäässä aukaistavat isot liukuovet hukkaavat lämmitettyä ilmaa tuotantohallista. Uudistuksessa tuleva pesupaikkalaajennus muodostaa tuulikaapinkaltaisen tilan ulkoilman ja tuotantohallin välille vähentäen tällä tavalla energiahukkaa.

Kolmas syy miksi rakennusvaipan korjaustyöt on syytä aloittaa heti hankkeen alkuvaiheessa, on yhtenäisen julkisivuilmeen saavuttaminen. Tulevien laajennuksien liittymät vanhaan rakennukseen aiheuttavat rakenneavauksia ja osapurkuja sekä ulkoseinään että vesikattoon.

Rakennusvaipan osalta suunnittelun lähtökohtana on korjausrakentamisen rakentamismääräyksessä oleva asetus (YMa 4/13, 2.):

Kun rakennuksen energiatehokkuuden parantamisen suunnittelu ja toteutus tapahtuu rakennusosakohtaisesti, on noudatettava seuraavia vaatimuksia;

- 1) *Ulkoseinä: Alkuperäinen U-arvo $\times 0,5$, kuitenkin enintään $0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Rakennuksen käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä alkuperäinen U arvo $\times 0,5$, kuitenkin $0,60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ tai parempi.*
- 2) *Yläpohja: Alkuperäinen U-arvo $\times 0,5$, kuitenkin enintään $0,09 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Rakennuksen käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä alkuperäinen U arvo $\times 0,5$, kuitenkin $0,60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ tai parempi.*

4.4.1 Ulkoseinä

Vanha ulkoseinärakenne vuoden 1970 Rakennusinsinööri-toimisto Matti Toikkasen suunnitelmasta ja rakenneavausten perusteella sisältä ulospäin on (liite 3):

- Lujalevy 13 mm
- Höyrynsulku
- Mineraalivilla 100 mm
- Puurunko 4'' 100 mm
- Ilmansulku (rei'itetty muovipaperi tai kovalevy)

- Harva vinolaudoitus 25 mm
- Aalto-mineriitti 8 mm (haitta-ainetutkimus: sisältää asbestia)

Uudessa rakenteessa ulkopinnan aalto-mineriitti puretaan (liite 4). Purku suoritetaan soveltuvan urakoitsijan toimesta asbestipurkutyönä aluehallintoviraston ohjeiden mukaisesti. Rakenteeseen lisätään 100 mm lämmöneristettä. Tämän jälkeen asennetaan puukoolaus 20 mm ja ulkopintaan uusi julkisivuprofiilipelti. Arvio vanhan ulkoseinärakenteen U-arvosta on 0,40 W/(m²K). Uuden perusparannetun ulkoseinärakenteen U arvo on 0,17 W/(m²K).

4.4.2 Yläpohja

Vanha yläpohjarakenne vuoden 1970 Rakennusinsinööri-toimisto Matti Toikkasen suunnitelmasta ja rakenneavausten perusteella sisältä ulospäin on (liite 5):

- Lujalevy tai laudoitus 13 mm
- Höyrynsulku
- Mineraalivilla 175 mm
- Puurunko 3''x 7'' 75x175 mm
- Tuuletusrako 1''x 4'' 25x100 mm
- Ilmansulku (rei'itetty muovipaperi tai kovalevy)
- Umpilaudoitus 25 mm
- Bitumikermi

Uudessa rakenteessa bitumikermikerros puretaan (liite 6). Umpilaudoitus uusitaan tarvittavilta osin ja yläpintana lisätään 200 mm lämmöneristettä. Eristeen päälle asennetaan uusi bitumikermi. Arvio vanhan yläpohjarakenteen U-arvosta on 0,25 W/(m²K). Uuden perusparannetun yläpohjarakenteen U-arvo on 0,11 W/(m²K).

4.4.3 Perusparannuksen taloudellinen hyöty

Yleisen tason taloudellisen hyödyn tietääkseen on mahdollista käyttää hyväksi internetistä saatavilla olevia energiansäästölaskureita. Laskureilla voi laskea suuntaa-antavat energiasäästöt ilmoittamalla tiedot rakennuksen tämänhetkisestä eristetilanteesta ja vertaamalla sitä paranneltuun lisäeristysvaihtoehtoon. Opinnäytetyöhön on poimittu yksittäinen rakennusosatarkastelu perusparannettavasta ulkoseinästä Isover Energiansäästölaskurin avulla (liite 7). Laskuri antaa siihen

valittuihin määrityksiin (maantieteellinen alue, energian hinta ja lisäeristevalinta) perustuvan energian kokonaissäästön.

Karkean arvion mukaan suunnitellun tuhannen neliön ulkoseinäperusparannuksen kokonaiskustannus tulee olemaan noin 60 000 euroa. Kun tätä summaa verrataan energiansäästölaskurin antamaan vuosikokonaissäästöön, saadaan tulos, että tämän yksittäisen rakennusosan, ulkoseinän, perusparannuksen takaisinmaksuaika on noin 20 - 25 vuotta.

Tässä kohden tulee kuitenkin muistaa, että esitetty taloudellisen hyödyn tarkastelu on hyvin karkean tason yleistystä. Se antaa lukijalle suuntaa-antavan käsityksen perusparannuksen rahallisesta vaikutuksesta. Tarkemman tason vertailu tulee aina tehdä huomioiden kaikki rakenteessa olevat ja käytetyt rakennustuotteet. Lisäksi tulee huomioida, että kohdeyrityksessä Betoni-Sampo Oy:ssä tehtävät perusparannustoimenpiteet perustuvat myös muihin syihin kuin ainoastaan energiatehokkuuden parantamiseen.

4.5 Palo-osastointi ja savunpoisto

Kiinteistön palo-osastointi korjataan tämän hetken määräysten mukaiseksi EI30 palo-osastoinniksi. Palo-osastoinnit toteutetaan palokipsilevyin, muuratuin seinin tai pelti-villa-pelti -elementein. Ulkopuolen elementtituotevarastolaajennuksen yläpohjan teräsristikot tulee palosuojamaalata luokkaan EI30.

Savunpoisto toteutetaan vanhojen tilojen osalta lisäämällä vesikatolle moottorikäyttöisiä savunpoistoluukkuja. Vanhaan yläpohjarakenteeseen tehdään tarvittavat kannatusrakennevahvistukset. Uusien tilojen osalla hyödynnetään savunpoistoon myös uusia savunpoistoikkunoita. Kiinteistön koko savunpoistojärjestelmä yhdistetään ja keskitetään lopulta yhteen savunpoistolaukaisukeskukseen.

5 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia kohdeyrityksen Betoni-Sampo Oy:n tuotantokiinteistön perusparannukseen ja laajennukseen johtaneita toimenpiteitä. Vaatii rohkeutta ja erityisesti rahaa lähteä kunnostamaan ikääntynyttä kiinteistökokonaisuutta. Kohdeorganisaatiossa erilaisia tulevaisuuteen tähtääviä vaihtoehtoja on pohdittu yritysjohdon toimesta rauhassa ja harkiten. On hankala mennä arvioimaan, olisiko perusparannus pitänyt toteuttaa jo aiemmin. Todennäköisesti kyllä, mutta toisaalta en usko, että ennen tämänhetkistä markkinatilannetta ja yhteiskunnan lievää noususuhdannetta perusparannus- ja laajennushanke olisi ollut näin suuri. Tämä taas on yritystoiminnan kehityksen ja henkilökunnan mielekkyyden näkökulmasta erittäin positiivinen asia. Varmaa on, että perusparannuksen aloitusajankohta oli nyt viimeinen ennen useiden rakennusosien käyttöiän päättymistä.

On myönteistä huomata, että lopullisen hankepäättöksen jälkeen tuotannon kehittämistä ja asioiden eteenpäin viemistä on johdettu ja toteutettu määrätietoisesti. On selvää, että perusparannuksen avulla kiinteistön käyttöikä lisääntyy useilla kymmenillä vuosilla. Opinnäytetyössä tarkemmin käsitelty rakennusvaippa osoittaa, että perusparannus tuo pitkän aikavälin säästöjä parantuneen energiatehokkuuden avulla. Uudistetut tilat ja uudet talotekniikkajärjestelmät tuovat työskentelyolosuhteet nykypäivän vaatimusten tasolle. Betonielementtitehtaan muutostöiden toteutus on edennyt keväällä 2016 määritellyn aikataulun mukaisesti.

Tulevaisuuteen varautuen Betoni-Sampo Oy:n on syytä päivittää huoltokirjaohjelma uusien rakennusosien valmistuessa. Tarve korostuu erityisesti uusissa talotekniikkajärjestelmissä. Tehdasympäristössä koneet ja laitteet ovat normaalia suuremmalla rasituksella, joten riittävä ja säännöllinen määräaikaishuolto ja kunnossapito ovat käyttöiän alusta asti tärkeässä roolissa. Huoltokirjatoimenpiteet edesauttavat suunnitellun käyttöiän toteutumista, ja mahdolliset viat havaitaan hyvissä ajoin.

Opinnäytetyöaihe oli mielenkiintoinen ja sopii hyvin rakennusmestariopintojen lopputyöksi. Aihe kohdistettuna konkreettiseen kiinteistöön herätti ajattelemaan. Ikääntyvä, elinkaarensa loppupuolella oleva rakennuskanta aiheuttaa samankaltaisia

pohdintoja yritysjohdossa lukuisissa muissakin Suomen yrityksissä. Yritysjohto joutuu punnitsemaan monia kysymyksiä, joissa kiinteistö näyttelee omaa isoa osaansa. Valitettavan usein on nähtävissä kiinteistöstä luopumisen ohessa myös koko liiketoiminnan päättäminen. Kiinteistön heikko kunto lisätynä esimerkiksi sukupolven vaihdon ajankohtaisuudella lisää lopettamispäätöksen todennäköisyyttä. Samankaltaisia haastavia päätöksiä on edessä lukuisilla taloyhtiöillä, joissa kiinteistön vääjäämättömästi lähenevää perusparannushanketta ja sen mittasuhdetta päätetään.

Kiinteistön elinkaariajattelu tuo hyvin esille sen tosiseikan, että kiinteistökanta on erittäin suuri työllistäjä yhteiskunnassa. Määräaikaishuollolla, kunnossapidolla ja rakennusosien uusimisella on merkittävä työllistävä vaikutus ja näillä pidetään yllä mahdollisimman korkeaa kiinteistö pääomaa. Positiivista on myös havaita korjausrakentamisen kasvavan määrän ja kilpailun urakoista ajavan yrityksiä innovoimaan yhä uusia taloudellisempia ja asiakasystävällisempiä menetelmiä toteuttaa nämä tärkeät hankkeet.

LÄHTEET

Ala-Kolu, H. 2016. Suunnittelutoimisto Plaanari Oy. Arkkitehtipiirustukset. Jämsä.

Betoni-Sampo Oy. 2016. Liiketoimintasuunnitelma 11.3.2016. Jämsä.

Myyryläinen, L. 2008. Elinkaariajattelu kiinteistönpidossa. 2. uud. p. Helsinki: Kiinteistöalan kustannus Oy.

RIL 216-2013. 2013. Rakenteiden ja rakennusten elinkaaren hallinta. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

Järvelä, M. 2016. Hallituksen jäsen. Haastattelu 4.4.2016. Haastatteliija Pisilä, J. Jämsä.

Pisilä, A. 2016. Rakennusinsinööritoimisto Antero Pisilä. Rakennepiirustukset. Orivesi.

Toikkanen, M. 1970. Rakennusinsinööritoimisto Matti Toikkanen. Rakennepiirustukset. Jyväskylä.

Betoniteollisuus. 2016. Betonin menekki-indeksi. Luettu 23.11.2016.
<http://betoni.com/tietoa-betonista/suhdanteet-tilastot/menekki-indeksi/>

Isover Energiansäästölaskuri 2016. Luettu 24.11.2016. <http://www.isover.fi/tuki-ja-aineistot/isover-energiansaastolaskuri>

Rakennusteollisuus. 2016. Suhdanekatsaus syksy 2016. Luettu 23.11.2016.
<https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/suhdanteet-ja-tilastot/suhdanekatsaukset/2016/lokakuu-2016/suhdanne-syksy-2016-net.pdf>

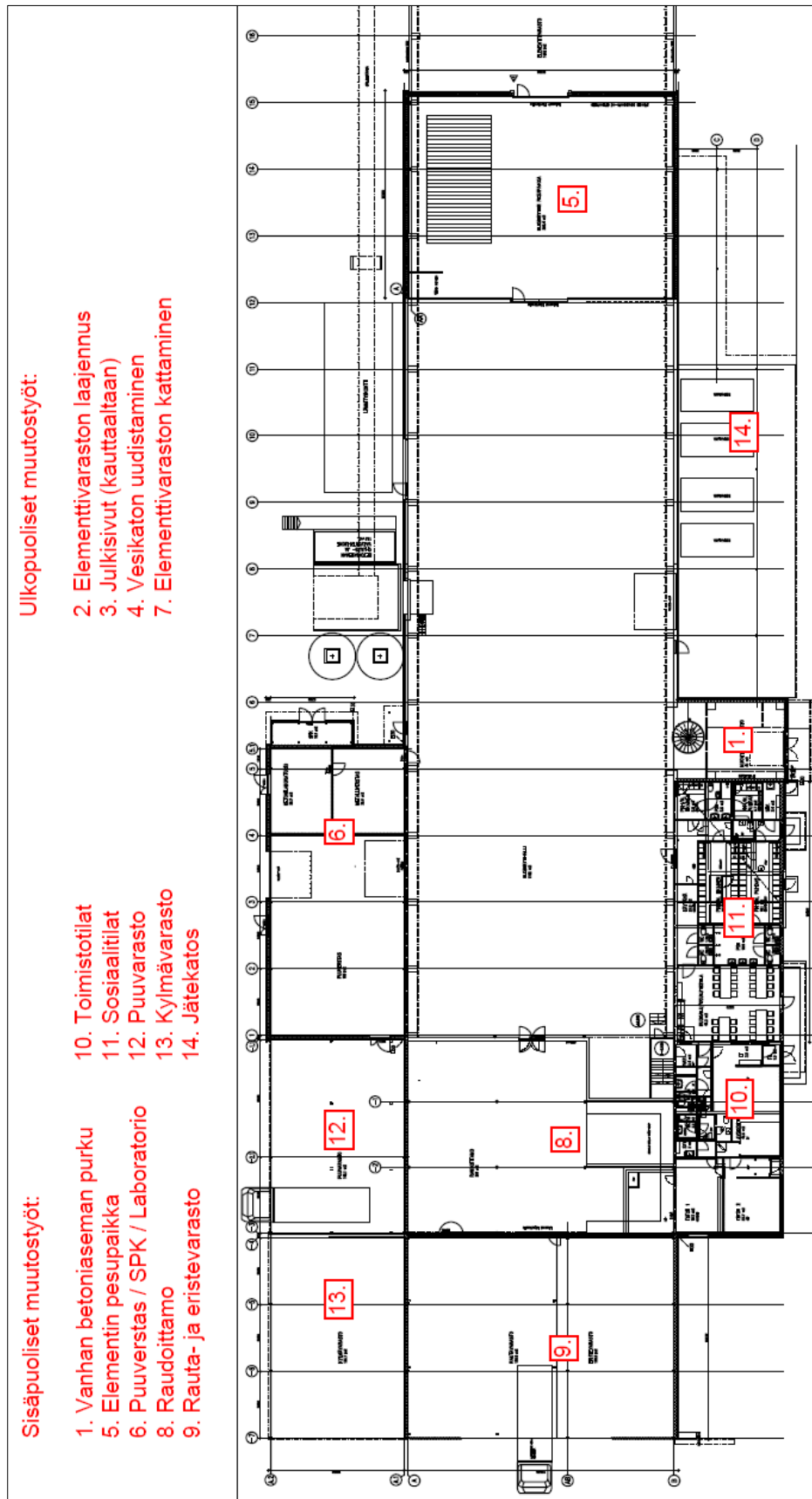
Rakennusteollisuus. 2016. Rakennustuoteteollisuuden ja koko teollisuuden määrän muutos. Luettu 23.11.2016. <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Taloustilastot-ja-suhdanteet/Kuviopankki/Rakennustuoteteollisuus/>

Talokeskus. 2016. Kunnossapito, PTS. Luettu 27.11.2016.
<http://www.talokeskus.fi/yllapitopalvelut/kunnossapito/pts/>

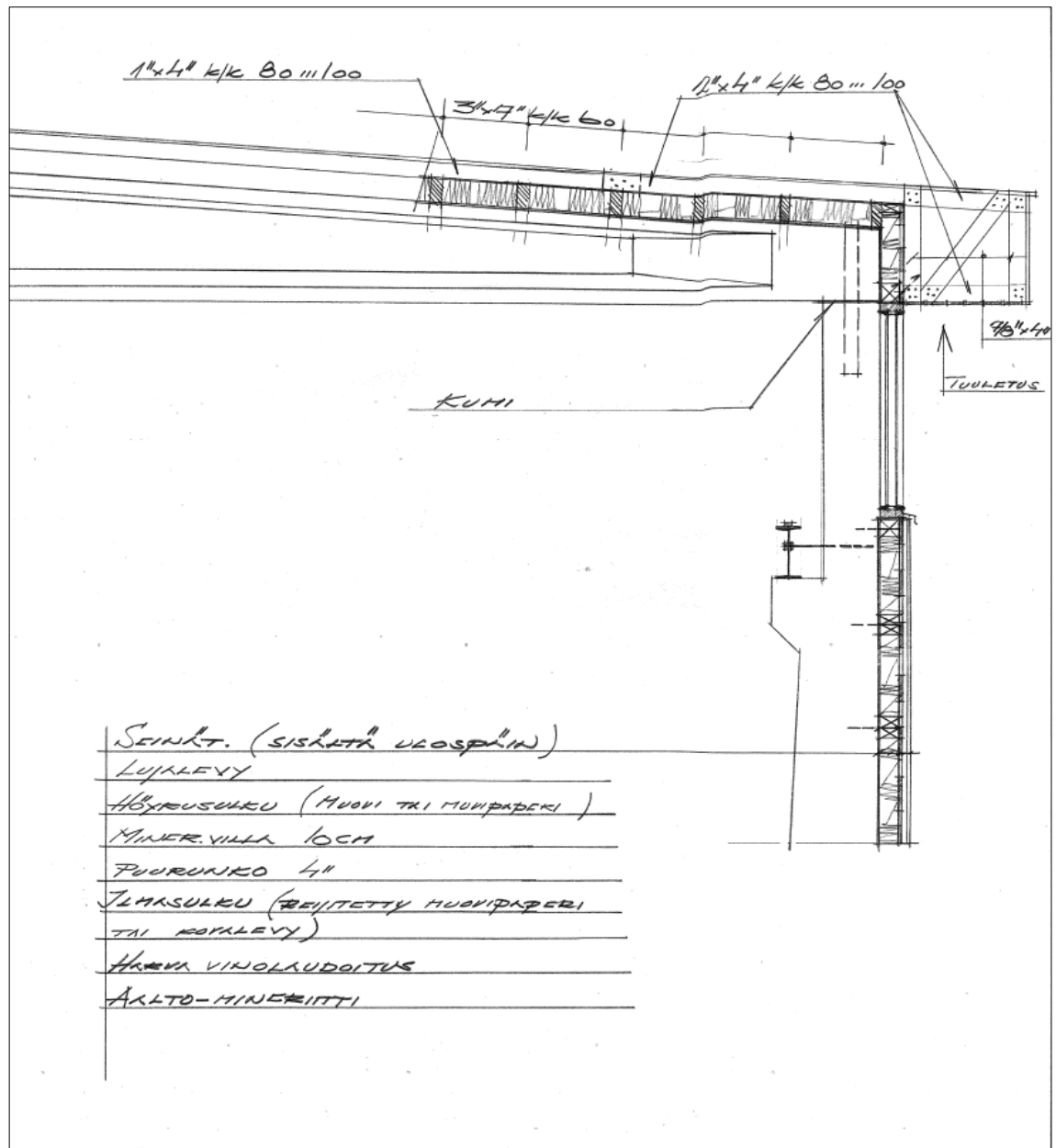
Ympäristöministeriö. 2013. Suomen Rakentamismääräyskokoelma. YMa 4/13
Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä. Luettu 29.11.2016.
<http://www.ym.fi/download/noname/%7B924394EF-BED0-42F2-9AD2-5BE3036A6EAD%7D/31396>

LIITTEET

Liite 1. Pohjapiirustus ja muutostöiden sijainnit 1. krs A-osa
(Ala-Kolu, 2016. Muokattu)

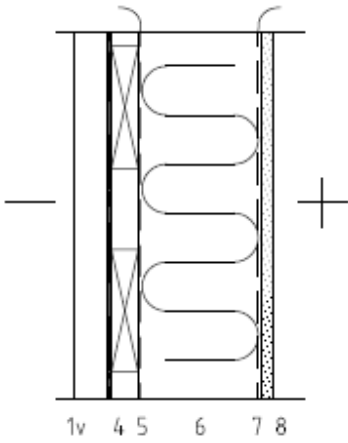
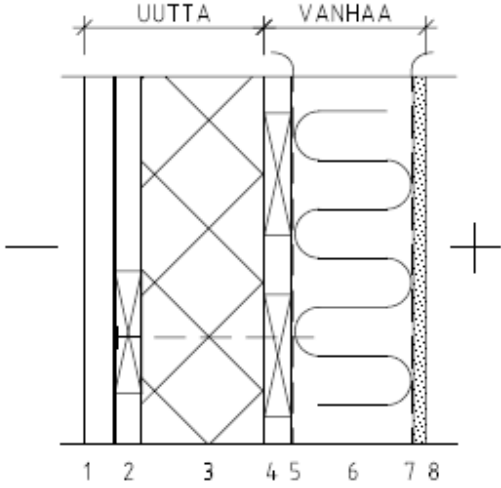


Liite 3. Vanha ulkoseinärakennetyyppi
(Toikkanen, 1970.)

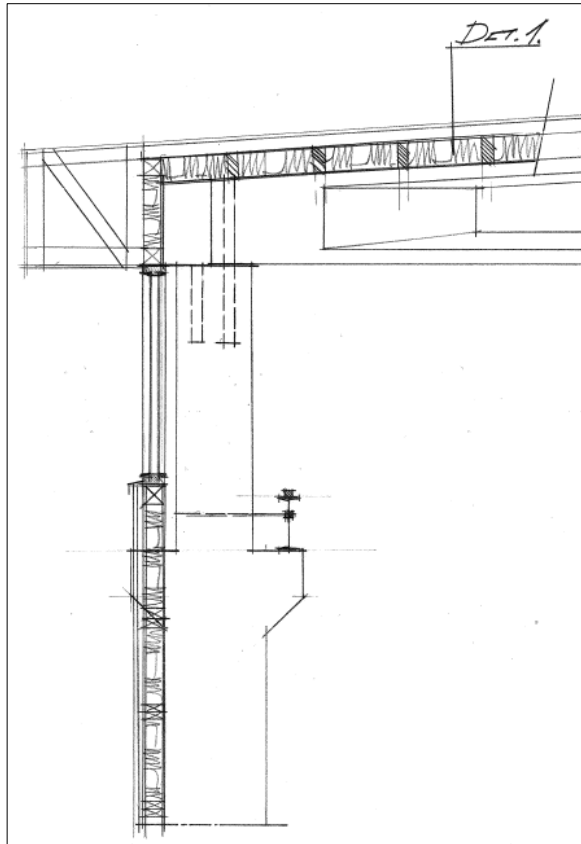


RAJ. M.S. TS. MATTI TOIKKANEN JYVÄSKYLÄ PUH. 941-18536 (86536)	
BETONI SIIPPO G	10.
YLLÄPOHJAN LEIKKAUS 6.	13.1.78 M
1/2-LUOKAN PUUTAVARA.	

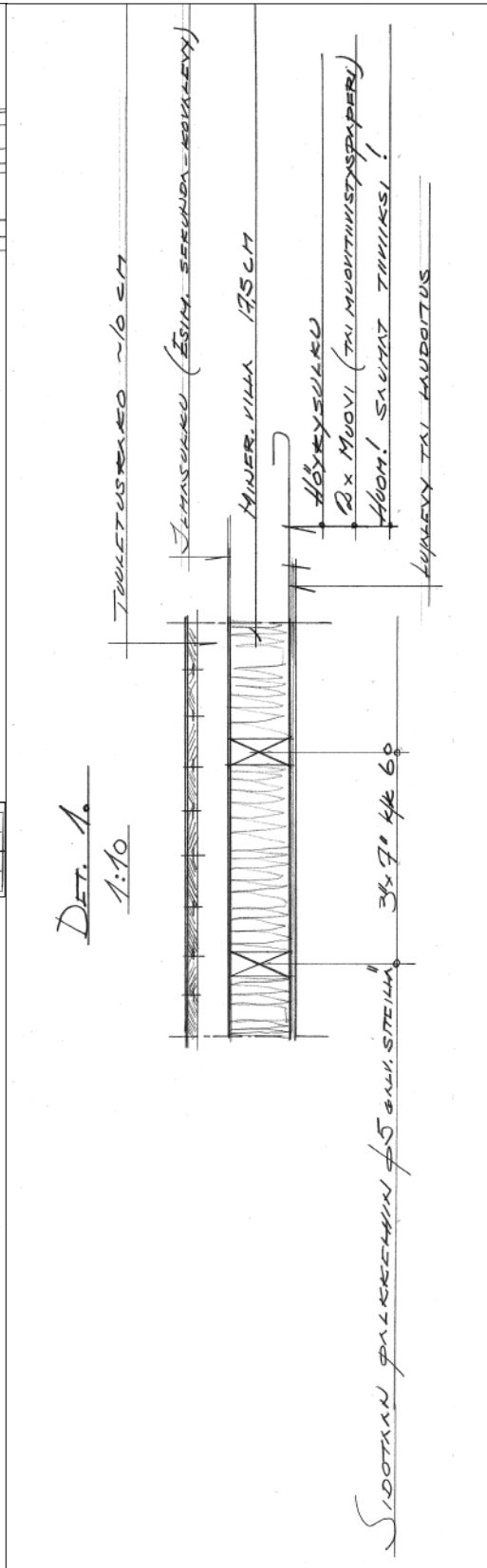
Liite 4. Uusi perusparannettu ulkoseinärakennetyyppi
(Pisilä, 2016.)

US3 V		US3 U	
ULKOSEINÄ / TUOTANTOHALLI		UUSI / U-0,17 W/m ² K	
VANHA / U-0,40 W/m ² K			
			
1v	Vanha ulkoverhous		aalto-mineritti (poistetaan)
1	Ulkoverhous		profiilipeltti
2	Koolaus/ilmaväli		22x100 k~1000
3	Tuulensuojavilla 100		esim. Isover RKL-31 Facade
4	Harva vinolaudoitus		22x100, ilmankiero suljetaan
5	Ilmansulkupaperi		hengittävä
6	Runko+eriste 100		50x100 k600 + mineraalivilla
7	Höyrynsulkumuovi		
8	Sisäverhouslevy		lujalevy
RAKENNUSKOHTTEEN NIMI JA Osoite BETONI-SAMPO OY HAARALANTIE 205 42100 JÄMSÄ		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ RAKENNETYYPPI US 3	
MITTAK. 1:5			
Rakennusinsinööri ANTERO PISILÄ 28.11.2016		SUUNN. ALA, TYÖN N:o JA PIIR. N:o RAK - 645 - 11/US3	

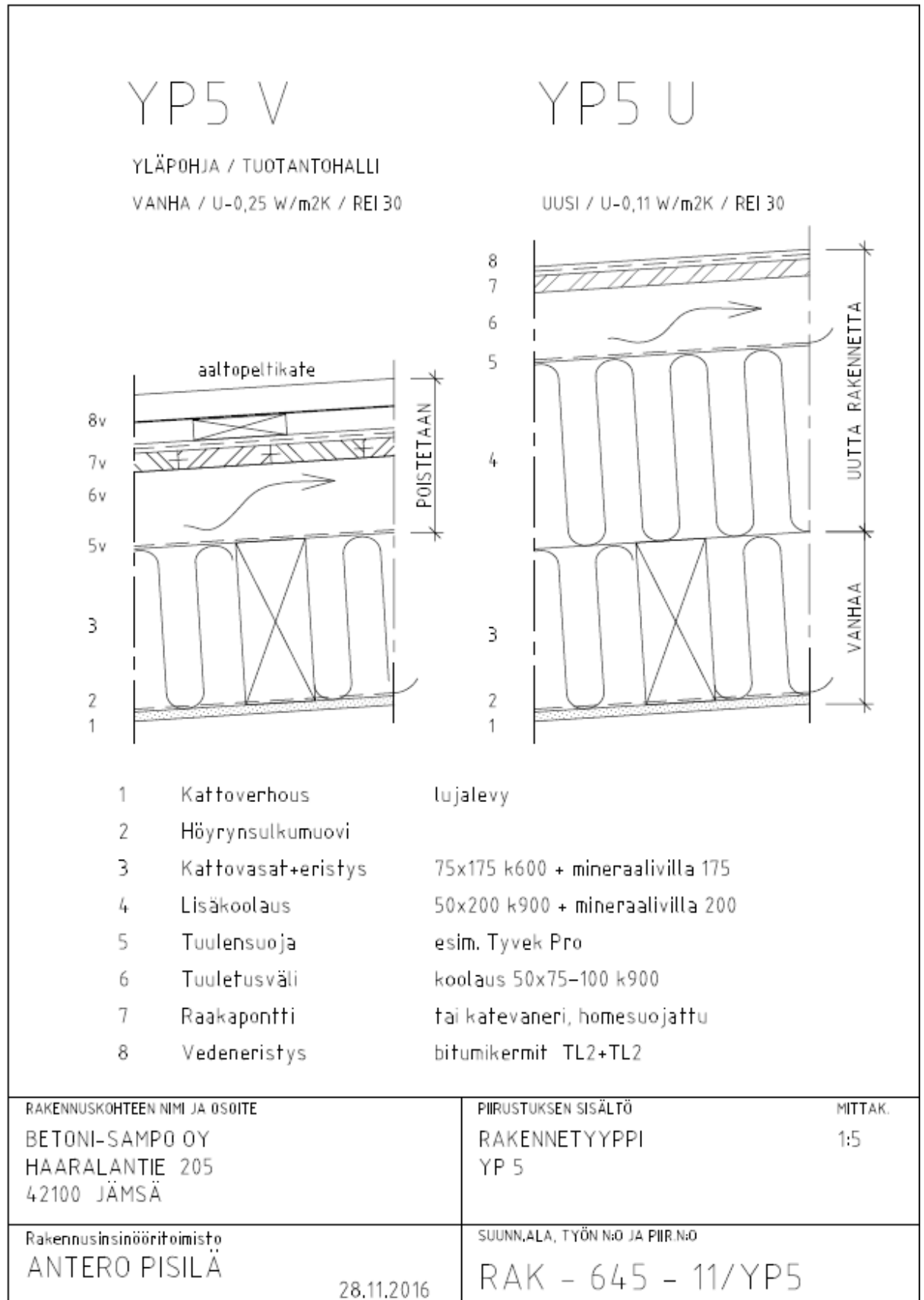
Liite 5. Vanha yläpohjarakenntyyppi
(Toikkanen, 1970.)



DR. ING. YSÄ PATTI TOIKKANEN JYVÄSKYLÄ PUH. 941-18536 (06556)	
BETONI SIIPPO	10.
YLÄPOHJAN LEIKKAUS	6. 12.1.70 M
10-LUOKAN PUUTAVARA	



Liite 6. Uusi perusparannettu yläpohjarakennetyyppi
(Pisilä, 2016.)



Liite 7. Ulkoseinäperusparannuksen säästölaskelma
(Isover, 2016.)



ISOVER
Energiansäästölaskuri
Alla kooste tekemästäsi laskelmasta.

Laskelman tiedot

Kokonaissäästösi

Säästösi vuodessa:	2462 €, 30773 kWh
Paikkakunta:	Jyväskylä
Energian hinta:	0,08 € / kWh

Tiedot rakenteista ja valitusta lisäeristyksestä

Ulkoseinien eristäminen (1000 m²)

Vanha rakenne:	Villaeristetty, 100 mm
Uusi rakenne:	ISOVER RKL-31 FACADE 100 mm
Vanha U-arvo:	0,45 W/m ² K
Uusi U-arvo:	0,18 W/m ² K