

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

TUOTANNON TYÖTAPOJEN JA LAADUN YHTENÄISTÄMINEN TILAELEMENTTITEHTAASSA

TEKIJÄ Otso Korhonen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä Otso Korhonen	
Työn nimi Tuotannon työtapojen ja laadun yhtenäistäminen tilaelementtitehtaassa	
Päiväys 11.4.2023	Sivumäärä/Liitteet 25/0
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani Parmaco Production Oy	
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa Parmaco Production Oy:lle lattiaelementin valmistusta kuvaava opetusvideo, jota voidaan yrityksessä hyödyntää uusien työntekijöiden perehdytyksessä sekä työtapojen ja laadun yhtenäistämiseksi. Yrityksessä on jo pidemmän aikaa ollut tarvetta eri elementtien valmistusvaiheita kuvaaville opetusvideoille. Toisena tavoitteena oli tarkastella rakentamisen laatua ja työtapojen vaikutusta laatuun yleisellä tasolla sekä erityisesti tilaelementtitehtaan olosuhteissa.</p> <p>Työ aloitettiin hahmottelemalla opetusvideon sisältö, jonka jälkeen ryhdyttiin kirjoittamaan kirjallista osuutta. Aluksi keskityttiin tarkastelemaan rakentamisen laatua ja työmenetelmiä kirjallisia lähteitä ja kokemusperäistä tietoa hyödyntäen. Seuraavassa vaiheessa kuvattiin videolle lattiaelementin valmistuksen työvaiheet. Kuvausten jälkeen editoitiin ja yhdistettiin kuvattu videomateriaali yhdeksi yhtenäiseksi videoksi. Tämän jälkeen kuvattiin raporttiin opetusvideon toteutuksen eri vaiheet suunnittelusta lopputulokseen. Lopuksi videota katsottiin yhdessä toimeksiantajayrityksen toimihenkilöstön kanssa ja pyydettiin palautetta valmiista videosta.</p> <p>Lopputuloksena saatiin aikaiseksi video, jossa on kuvattu kaikki yksittäisen lattiaelementin valmistukseen sisältyvät oleelliset työvaiheet. Työvaiheet on kuvattu videolla tiivistetysti niin, että mitään oleellista ei ole jätetty pois. Parmacon tehtailla valmistetaan rakenteeltaan ja ominaisuuksiltaan erityyppisiä lattiaelementtejä, vaikka perusrakenne samassa rakennusmallissa on kutakuinkin sama. Kaikkia eri ominaisuuksia ja rakennevaihtoehtoja ei ollut mahdollista kuvata järkevästi yhdelle videolle, joten tässä työssä keskityttiin vain yhden tietyn tyyppisen lattiaelementin valmistuksen kuvaamiseen. Jatkokehityskohteenä voisi olla tarpeen kuvata opetusvideoita myös erilaista rakennetyyppejä edustavien lattiaelementtien valmistuksesta.</p>	
Avainsanat laatu, lattiaelementti, perehdytys, tilaelementti, työmenetelmä	

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Civil Engineering	
Author Otso korhonen	
Title of Thesis Harmonisation of working methods and quality of production in a module element factory	
Date 11 April 2023	Pages/Appendices 25/0
Client Organisation /Partners Parmaco Production Oy	
<p>Abstract</p> <p>The aim of this thesis was to produce a teaching video for Parmaco Production Oy describing the manufacture of floor element, which can be used in the company to familiarise new employees and to harmonise working practices and quality. For a long time, the company has had a need for teaching videos describing the stages of manufacturing of different elements. Another aim was to examine the quality of construction and the impact of working methods on quality in general terms and especially in the conditions of the module element factory.</p> <p>This thesis was started by outlining the content of the teaching video, followed by writing a written part. The focus was initially on the quality of construction and working methods using written sources and experiential knowledge. The next step was to film the work phases of the manufacture of the floor element in the video. After the shoots, the video material was edited and combined into one single video. This was followed by a report describing the various stages of the implementation of the teaching video from design to finalisation. Finally, the video was viewed together with the clerical employees of the client organisation and asked for feedback on the finished video.</p> <p>The end result was a video describing all the essential work steps in the manufacture of a single floor element. The work steps are described in a summary video so that nothing relevant has been omitted. Parmaco factories produce different types of floor elements with different construction and characteristics, although the basic structure of the same building model is more or less the same. It was not possible to film all the different features and structural options sensibly on one video, so this work focused only on describing the manufacture of one type of floor element. As a further development, it might also be necessary to film teaching videos for the manufacture of floor elements of a different type of structure.</p>	
<p>Keywords</p> <p>Quality, floor element, orientation, module element, working method</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
1.1	Työn tausta ja tavoitteet	5
1.2	Toimeksiantaja	5
1.3	Parmacon vakiomallit	6
2	RAKENTAMISEN LAADUN ERI ULOTTUVUUDET	9
2.1	Laadun käsitteitä	9
2.2	Rakentamisen laatuun vaikuttavia tekijöitä	9
2.3	Laatu tilaelementtitehtaassa	10
2.4	Työturvallisuus	10
3	TYÖMENETELMÄT TEOLLISESSA RAKENTAMISESSA.....	12
3.1	Tuotannon työmenetelmät tilaelementtitehtaassa	12
3.2	Tilaelementtirakentamisen edut verrattuna paikalla rakentamiseen	13
4	PEREHDYTTÄMINEN	16
4.1	Mitä on perehdyttäminen.....	16
4.2	Perehdyttämisprosessi tilaelementtitehtaassa.....	17
5	VIDEON HYÖDYNTÄMINEN PEREHDYTYKSESSÄ JA TUOTANNON YHTENÄISTÄMISESSÄ.....	18
5.1	Perehdytysvaiheen tehostaminen	18
5.2	Laadun ja työtapojen yhtenäistäminen	19
6	OPETUSVIDEON TUOTTAMINEN	20
6.1	Suunnittelu ja lähtökohdat.....	20
6.2	Toteutus.....	21
6.3	Lopputulokset	22
7	YHTEENVETO JA POHDINTA	23
	LÄHTEET	24

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta ja tavoitteet

Tämä opinnäytetyö käsittelee tuotannon työtapojen ja laadun yhtenäistämistä Parmacon tilaelementtitehtailla. Lisäksi opinnäytetyössä tarkastellaan rakentamisen laatua käsitteenä sekä mitä se pitää sisällään. Sain työn aiheen Parmacon Leppävirran tehtaan tuotantopäälliköltä ja tuotantojohtajalta. Yrityksessä on jo pidemmän aikaa ollut tarvetta eri elementtien valmistusvaiheita kuvaaville opetusvideoille. Videoiden avulla on tarkoitus yhtenäistää eri tuotantotehtaiden ja eri työntekijöiden työtapoja elementtien valmistuksessa. Työtapojen yhtenäistämällä on tarkoitus myös parantaa tuotteiden laatua.

Parmacon tilaelementtitehtaissa on monia työpisteitä, joissa kussakin valmistetaan eri elementtejä, joista valmiit rakennukset koostuvat. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on saada aikaan kattava opetusvideo puurunkoisen lattiaelementin valmistuksesta. Lattiaelementti valikoitui kohteeksi muun muassa sen vuoksi, että sen valmistuksesta ei ole olemassa niin kattavasti työohjeita, kuin monista muista elementeistä. Valmiin opetusvideon koostemateriaali on tarkoitus kuvata Parmacon Leppävirran tehtaalla. Opinnäytetyöhön ei ollut mahdollista sisällyttää opetusvideoiden tekemistä kaikkien eri elementtien valmistuksesta, joita tehtaassa tehdään, koska aiheesta olisi tullut aivan liian laaja.

Työn tarkoituksena on saada aikaan selkeä opetusvideo puurunkoisen lattiaelementin valmistuksesta. Opetusvideo palvelee yrityksen tarpeita laadun ja työtapojen yhtenäistämässä sekä uusien työntekijöiden perehdytyksessä lattiaelementin valmistukseen. Video on tarkoitus koostaa eri työvaiheita kuvaavista videopätkistä niin, että lopullisessa videossa on selkeästi esitetty kaikki lattiaelementin valmistukseen liittyvät oleelliset työvaiheet. Videossa näkyviä työvaiheita kuvataan tekstein. Videomateriaali on tarkoitus kuvata itse.

Tavoitteena on saada aikaan opetusvideo, jota työnjohto voi käyttää apuna sekä kokeneempien työntekijöiden työmenetelmien kehittämiseen ja yhtenäistämiseen, että uusien työntekijöiden ja perehdyttämiseen lattiaelementin valmistukseen. Perinteisiin kirjallisiin työohjeisiin verrattuna opetusvideo on hyvin havainnollistava tapa näyttää kokonaisuudessaan lattiaelementin valmistukseen sisältyvien työvaiheiden toteutus käytännössä. Videon on tarkoitus toimia selkeänä ja riittävän yksityiskohteisena työohjeena elementin valmistuksessa. Työnjohtajat voivat katsoa videota yhdessä kyseistä elementtiä valmistavien työntekijöiden kanssa, jolloin voidaan keskustella eri työvaiheista ja niiden toteutuksesta.

1.2 Toimeksiantaja

Parmaco valmistaa siirtokelpoisia lainattavia rakennuksia ja Master-työmaatiloja. Parmacon rakennukset suunnitellaan ja tehdään siten, että ne ovat siirrettävissä tarpeen mukaan eri kohteisiin koko elinkaarensa ajan. Rakennukset ovat muuntojoustavia, jolloin rakennuksen, esimerkiksi päiväkodin tiloja voidaan tarvittaessa laajentaa tai pienentää helposti tilaajan toiveiden mukaisesti. Rakennukset voidaan siirtää uuteen kohteeseen, jos asiakkaalla ei ole enää tarvetta rakennuksille vuokrasopimuk-

sen päätyttyä. Parmacon rakennukset ovat pääasiassa puurunkoisia ja puuverhoiltuja ja ne ovat keskimäärin paikalla rakennettavia rakennuksia huomattavasti ekologisempi vaihtoehto rakennukselle. Parmaco valmistaa myös teräsrakenteisia rakennusratkaisuja.

Parmaco tarjoaa asiakkailleen, esimerkiksi kunnille ja kaupungeille mahdollisuuden laadukkaisiin ja turvallisiin rakennuksiin edullisesti lainaamalla. Parmacon lainattavien rakennusten malli tarjoaa asiakkaille mahdollisuuden tarvittavien rakennusten hankkimiseen ilman suuria alkuinvestointeja. Parmacon pääkonttori sijaitsee Tampereella ja tuotantotehtaat Leppävirralla, Pyhäjoella sekä Hämeenlinnassa. Markkina-alueena on koko Suomi ja muista pohjoismaista lähinnä Ruotsi.

Parmacon rakennukset valmistetaan Parmacon tuotantotehtailla kuivissa sisätiloissa säältä suojassa. Tämä mahdollistaa turvallisten ja terveellisten rakennusten tekemisen ilman riskejä kosteusvaurioista. Rakennukset tehdään kaikkien voimassa olevien rakennusmääräysten ja vaatimusten mukaisesti. Rakennukset ovat siis oikeita rakennuksia, eivät pelkkiä parakkeja (Parmaco 2023.) Rakennukset koostuvat tilaelementeistä, jotka tehdään tehtaalla valmiiksi viimeistelyä myöten ja liitetään kohteessa toisiinsa yhdeksi rakennukseksi.

1.3 Parmacon vakiomallit

Parmaco toteuttaa siirtokelpoiset rakennuksensa pääasiassa tiettyinä vakiomalleina, joilla kullakin on omat erityispiirteensä. Parmacon vakiomalleja ovat Kirkonkylän koulu, Kruunu-päiväkoti ja Keski-koulu (Parmaco julkaisuaika tuntematon). Kirkonkylän koulu on yksikerroksinen koulurakennus, jossa kulkukäytävä sijaitsee rakennuksen toisella laidalla ja kaikki luokkahuoneet sijaitsevat samalla puolella käytävää. Alla olevassa kuvassa on Parmacon rakentama yksikerroksinen koulu (kuva 1).



KUVA 1. Kuvaleike Parmacon verkkosivulta Ymmerstan koulu Espoossa (Parmaco, julkaisuaika tuntematon)

Keskikoulu-vakiomalli on 12-luokkainen ja kaksikerroksinen koulurakennus, jossa käytävä sijaitsee keskellä rakennusta. Keskikoulun suunnittelussa on kiinnitetty huomiota erityisesti teknisiin ratkaisuihin ja tilankäytön tehokkuuteen. Luokkahuoneet sijaitsevat molemmin puolin keskikäytävää, jonka ansiosta käytäväalaa tarvitaan vähemmän suhteessa luokkien määrään (Parmaco julkaisuaika tuntematon.) Alla olevassa kuvassa on Parmacon rakentama kaksikerroksinen koulurakennus Kirkkonummella (kuva 2).



KUVA 2. Kuvaleike Parmacon verkkosivulta Keskikoulu- vakiomallia edustava Nissnikun koulu Kirkkonummella (Parmaco, julkaisuaika tuntematon)

Kruunu-päiväkodissa on tilat kolmelle päiväkotiryhmälle. Kullekin ryhmälle on oma sisäänkäynti, tilava kuraeteinen kuivauskaappeineen, wc-tilat, ryhmähuone sekä lepo-/leikkihuone. Rakennuksessa on lisäksi yksi pienryhmätila, toimistotila ja yhteinen taukokuone henkilökunnalle. Yhteen päiväkotiryhmään mahtuu 24 lasta. Vakiopohja on muunneltavissa ja siihen voidaan liittää esimerkiksi jumpasali tai osastoja useammallekin ryhmälle. Ryhmätilojen väliseinät on mahdollista tehdä siirrettäviksi, jolloin tilat ovat aina optimaalisesti mitoitettuja (Parmaco julkaisuaika tuntematon.) Seuraavalla sivulla olevassa kuvassa näkyy Parmacon rakentama Kruunu-päiväkotä (kuva 3).



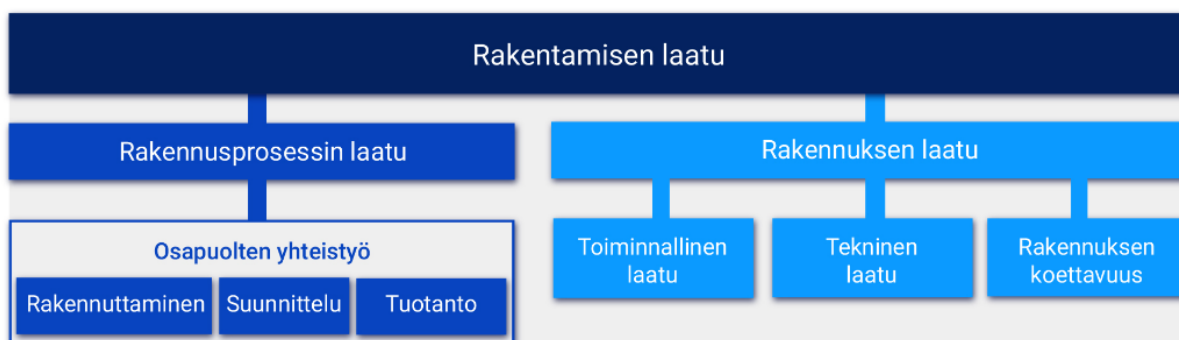
KUVA 3. Kuvaleike Parmacon verkkosivulta Peltolan päiväkoti Vantaalla (Parmaco, 2023)

2 RAKENTAMISEN LAADUN ERI ULOTTUVUUDET

2.1 Laadun käsitteitä

Rakentamisen laatu käsitteenä pitää sisällään monia eri osa-alueita ja se voidaan ymmärtää monella eri tavalla. Usein rakentamisen laadusta puhuttaessa ajatellaan rakennuksen esteettistä ja teknistä laatua. Laatu sisältää kuitenkin myös muita ulottuvuuksia ja laadulla voidaan tarkoittaa monia eri asioita. Yksiselitteistä määritelmää laadulle ei ole olemassa.

Rakentamisen laadun voidaan ajatella koostuvan kahdesta päätekijästä; rakennusprosessin laadusta ja rakennuksen laadusta (kuva 4). Rakennusprosessi koostuu eri osapuolten yhteistyöstä, jotka kokonaisuutena muodostavat rakennusprosessin laadun. Itse rakennuksen laatua taas voidaan arvioida toiminnallisuuden, teknisen laadun ja rakennuksen koettavuuden kautta. Rakennuksen tekninen ja toiminnallinen laatu ovat helpommin mitattavissa ja aistittavissa, kun taas koettavuus riippuu paljon rakennuksen käyttäjästä, siitä millaiseksi kukin käyttäjä henkilökohtaisesti rakennuksen kokee. (Ruusunen 2021.)



KUVA 4. Kuvaleike Congridin verkkosivulta Mitä on rakentamisen laatu (Congrid Oy, 2021)

2.2 Rakentamisen laatuun vaikuttavia tekijöitä

Rakentamisen laatu on usein julkisuudessa esille nouseva aihe. Erityisesti julkisten rakennusten rakennusvirheistä, kosteus- ja sisäilmaongelmista sekä käyttäjien kokemasta oireilusta on valitettavan paljon esimerkkejä. Rakentamisen laatuun vaikuttavat ja rakennusvirheitä aiheuttavat monet asiat kuten kiire, kustannuksista säästäminen, puutteet rakentamisen suunnittelussa ja valvonnassa, liian tiukka budjetti sekä vaihtelevat ja haastavat sääolosuhteet. Erityisesti aikataulujen kireys toistuu usein mainittuna syynä rakentamisen laatua heikentävien tekijöiden osalta (RT julkaisuaika tuntematon).

Rakentamisessa on herätty edellä mainittuihin ongelmiin ja nykyinen rakentamisen laadun valvonta perustuu pitkälti kirjalliseen ja kuvalliseen dokumentointiin. Eri työvaiheita dokumentoidaan rakentamisen aikana, mikä lisää urakoitsijoiden sekä valvonnan vastuullisuutta ja huolellisuutta, koska myös piiloon jäävät rakenteet ovat myöhemmin katsottavissa valokuvista. Mahdollisten rakennusvirheiden

ilmetessä vastuukysymykset ovat helpommin todettavissa, kun työvaiheet on dokumentoitu ja niiden toteuttaja on tiedossa.

2.3 Laatu tilaelementtitehtaassa

Parmacon tehtailla valmistetaan tilaelementtejä, joista yhteen liitettynä muodostuu kokonaisia rakennuksia kuten kouluja ja päiväkoteja. Lehdon (2021, 7) mukaan tilaelementillä tarkoitetaan rakennuksen valmista tilaa tai sen osaa, joka muodostuu lattiasta, seinistä ja katosta. Tilaelementtejä kutsutaan myös rakennuksen viipaleiksi. Esimerkiksi harjakattoinen rakennus voidaan valmistaa kohtisuoraan rakennuksen harjan suuntaa vastaan yhdistettävistä viipaleista, jotka yhdessä muodostavat kokonaisen rakennuksen.

”Tilaelementtitekniikka on rakentamistapa, jossa rakennus kootaan erillisistä tehtaalla valmiiksi kootuista tilayksiköistä. Tilaelementti muodostuu tavallisesti kantavasta rungosta ja rajaavista pinnoista: valmiista seinistä, lattiasta ja katosta” (Puuinfo 2020.) Tilaelementtirakentaminen on tehokas ja turvallinen tapa toteuttaa uusia rakennuksia. Kaikki elementit valmistetaan kuivissa sisätiloissa valvotusti ja hallitusti. Vakioidut tuotantotavat takaavat tekijöille vahvan rutiinin ja yllättävien olosuhteiden ja muutosten mahdollisuus pienenee. Tämä lisää sekä lopullisen tuotteen eli valmiiden tilaelementtien, että koko rakennusprosessin laatua. Tehdasoloissa sääolosuhteet eivät vaikuta rakentamiseen, eikä ylimääräistä odottelua ja prosessin hidastumista tapahdu säiden vuoksi. Tällöin myös tuotannon suunnittelu on helpompaa, ja rakennusten valmistumisaikataulu on paremmin ennakoitavissa.

2.4 Työturvallisuus

Työntekijöiden turvallinen työskentely edellyttää, että työpaikan työskentelytavat ja -olosuhteet sekä niihin liittyvät erilaiset riski- ja haittatekijät ovat tiedossa (Työturvallisuuskeskus julkaisuaika tuntematon). Tarkasteltaessa koko rakennusprosessin laatua, oli se sitten teollista rakentamista tai paikalla rakentamista, ei voida ohittaa työturvallisuuden merkitystä osana koko rakennusprosessia. Laadukkaasti toteutettu rakennushanke on myös turvallisesti toteutettu. Nykyisin työturvallisuus ymmärretään rakennusalalla yleisesti osana koko rakentamisen laatua. Työntekijällä on oikeus kieltäytyä vaarallisesta työtehtävästä ja työnantajalla on velvollisuus huolehtia, että työntekijän on mahdollista työskennellä turvallisesti.

Työturvallisuuslaki 2 Työnantajan yleiset velvollisuudet 8 § Työnantajan yleinen huolehtimisvelvoite, mukaan

Työnantaja on tarpeellisilla toimenpiteillä velvollinen huolehtimaan työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä työssä. Tässä tarkoituksessa työnantajan on otettava huomioon työhön, työolosuhteisiin ja muuhun työympäristöön samoin kuin työntekijän henkilökohtaisiin edellytyksiin liittyvät seikat. Työnantajan on erityisesti otettava huomioon, että työntekijän henkilökohtaiset edellytykset voivat edellyttää yksilöllisiä työsuojelutoimenpiteitä työntekijän turvallisuuden ja terveyden varmistamiseksi.

Teollisessa rakentamisessa tehdasoloissa työskenneltäessä työturvallisuusriskit ovat osin erilaisia kuin rakennustyömaalla. Molempiin työskentely-ympäristöihin liittyy turvallisuusriskejä, mutta kokonaisuudessaan turvallinen työskentely on usein helpompaa järjestää vakioituissa tehdasolosuhteissa kuin työmaalla vaihtelevissa olosuhteissa. Parmacolla työturvallisuuteen kiinnitetään jatkuvasti huomiota ja sitä seurataan, raportoidaan ja kehitetään. Tehdashallissa työskennellessään työntekijät käyttävät henkilökohtaisia suojaimia: kypärää, kuulonsuojaimia, suojalaseja, turvajalkineita, työkäsi-
neitä ja suojavaatetusta.

Tehdashallissa työskenneltäessä turvallisuus- ja terveysriskejä voivat aiheuttaa esimerkiksi erilaiset nostolaitteet, melu, pöly, käsikäyttöiset sähkö- ja paineilmatyökalut, sirkkelit, vannesahat sekä korkealta tippuvat esineet. Riskit tiedostamalla ja niihin varautumalla riskien toteutumisen mahdollisuutta voidaan oleellisesti pienentää. Jokaisen työntekijän henkilökohtaisella huolellisuudella on myös suuri merkitys ja huolellisella sekä varovaisella työskentelyllä on mahdollisuus pienentää tapaturman riskiä huomattavasti.

3 TYÖMENETELMÄT TEOLLISESSA RAKENTAMISESSA

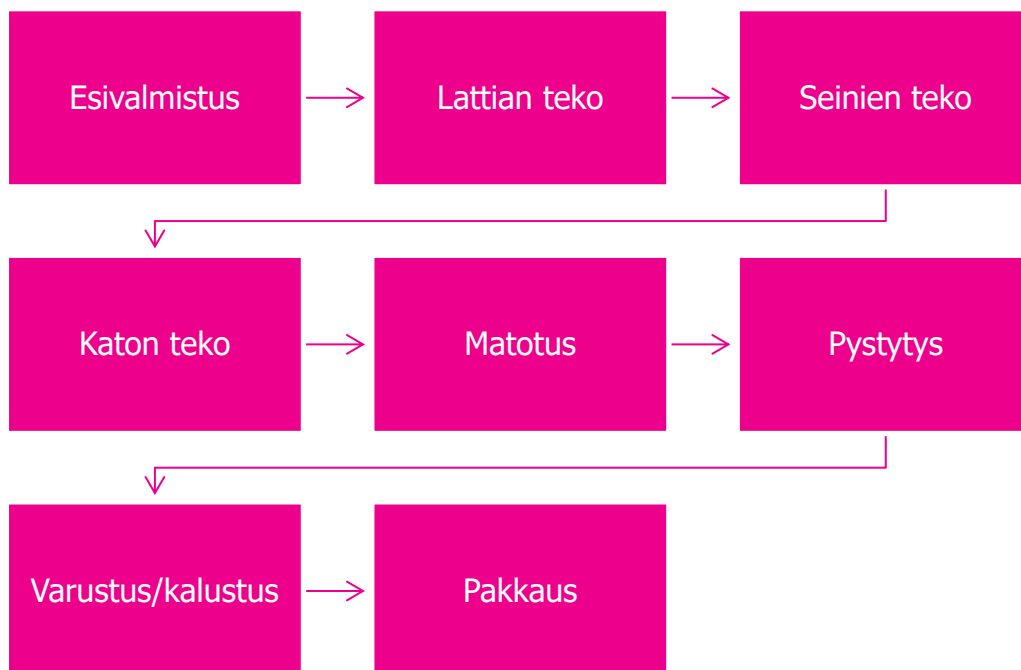
3.1 Tuotannon työmenetelmät tilaelementtitehtaassa

Teollisessa rakentamisessa käytettävät työmenetelmät poikkeavat melko paljon paikalla rakentamisessa käytettävistä menetelmistä. Parmacon tehtailla sähkö- ja paineilmakäyttöiset perustyökalut- ja koneet ovat pitkälti samoja kuin työmaalla käytettävät, mutta niiden lisäksi tehtaissa käytetään myös kiinteitä siltanostureita ja kääntöpöytiä, joiden avulla elementtejä voidaan siirtää ja niiden asentoa muuttaa. Koska elementit tehdään tehdashallissa pääsääntöisesti samoissa työpisteissä, voidaan myös siltanosturit ja elementtien kääntöpöydät sijoittaa kiinteästi tietyille kohdille.

Työmailla esimerkiksi rakennuksen seinä- tai kattorakenteet saatetaan rakentaa niin sanotusti pitkistä tavarasta alusta loppuun. Tilaelementtitehtaassa ne tehdään valmiiksi elementeiksi omilla elementtipöydillä, jonka jälkeen ne voidaan nosturiavusteisesti yhdistää koottavaan tilaelementtiin, joka taas on yksi viipale kokonaisesta rakennuksesta. Teollisessa rakentamisessa työmenetelmät ovat melko vakioituneet, mikä vähentää ennalta arvaamattomien muutosten ja yllätysten mahdollisuutta verrattuna paikalla rakentamiseen. Paikalla rakentaminen ja teollinen rakentaminen rakennusmenetelminä eroavat myös yksittäisten rakennusosien tekojärjestyksen osalta. Esimerkiksi ikkunoiden asentaminen ulkoseiniin tehdään Parmacon tehtailla jo ulkoseinärungon kasaamisen alkuvaiheessa. Sen sijaan rakennustyömailla ikkunat asennetaan ulkoseiniin useimmiten siinä vaiheessa, kun ulkoseinät ovat jo pystyssä.

Teollisessa rakentamisessa voidaan hyödyntää paljon koneavusteista työskentelyä, mikä vähentää erilaisten työperäisten terveyshaittojen syntymistä ja tekee työstä fyysisesti kevyempää. Huolimatta melko vakioituneista työmenetelmistä, myös teollisessa elementtirakentamisessa tietyt työvaiheet kuten naulaaminen, ruuvaaminen, kittaus ja maalaaminen tehdään samalla tavalla käsityönä kuin työmaallakin. Tällöin korostuvat tekijän kädenjälki ja omat mieltymykset ja pienet erot tekotavoissa ja menetelmissä. Tuotanto- ja työtapojen yhtenäistäminen eri tehtaiden ja eri työntekijöiden välillä lisää tuottavuutta, vähentää reklamaatioita ja parantaa laatua.

Parmacon tehtailla elementtien tekojärjestys noudattaa yleensä hyvin samaa kaavaa, mutta poikkeuksiakin välillä tehdään etenkin yksittäisten pienempien työvaiheiden osalta. Elementtien tekeminen alkaa esivalmistusvaiheesta eli runkopuiden ja levyjen sahauksesta, jonka jälkeen valmiiksi määrittäen sahatut puut ja levyt pakataan elementteittäin nippuihin ja siirretään trukeilla elementtipöydille, joissa varsinainen elementtien kasaaminen alkaa. Kun elementit ovat valmiita, ne siirretään niiden väliaikaista säilytystä varten osoitetuille paikoille eli siirrettäville lavoille tai telineisiin, joista ne pystytysvaiheessa siirretään ja asennetaan tilaelementtiin. Seuraavalla sivulla näkyvässä prosessi-kaaviossa on esitetty pelkistetyksi tilaelementin valmistuksen vaiheet Parmacon tehtailla (kuva 5).



KUVA 5. Tilaelementin valmistuksen vaiheet

Parmacon rakennukset ovat siirtokelpoisia ja muuntojoustavia, joka tarkoittaa, että ne voidaan rakennuksen vuokrasuhteen päätyttyä siirtää seuraavaan kohteeseen. Rakennuksia voidaan myös tarvittaessa pienentää tai suurentaa joko vähentämällä tai lisäämällä tilaelementtejä olemassa olevaan rakennukseen. Tämä vaikuttaa oleellisesti myös suunnitteluun ja tuotantoon. Rakennukset on suunniteltava ja toteutettava niin, että tilaelementit, joista rakennus koostuu, voidaan tarvittaessa liittää toiseen Parmacon tekemään rakennukseen, jonka malli on sama. Esimerkiksi osa valmiin päiväkodin (katso kuva 3) viipaleista voidaan tarvittaessa irrottaa olemassa olevasta rakennuksesta ja siirtää toiseen kohteeseen, jossa ne liitetään toiseen päiväkotiin. Tällöin on ehdottoman tärkeää, että elementtien mitat vastaavat tarvittavilta osilta toisiaan ja seinät, katot, lattiat ja muut rakennusosat sekä ilmanvaihtohormit ja vesiputket osuvat kohdakkain ja ne voidaan vaivatta liittää toisiinsa. Tässä suhteessa paikalla rakentaminen antaa enemmän pelivaraa rakennuksen muokkaamiseen ja suunnitelmien muuttamiseen kuin tilaelementtirakentaminen.

3.2 Tilaelementtirakentamisen edut verrattuna paikalla rakentamiseen

Tilaelementtirakentaminen kuten elementtirakentaminen yleensäkin on nopeasti yleistynyt rakennusalalla. Tilaelementtirakentamisen hyödyt verrattuna perinteiseen paikalla rakentamiseen ovat huomattavat. Teollisessa tilaelementtirakentamisessa kuten Parmacollakin, tilaelementit tehdään säältä suojassa kuivissa tehdastiloissa tasaisissa olosuhteissa.

Parmacon vahvuuksia ovat rakennusten lyhyt suunnittelu- ja rakennusaika sekä nopea asennus. Tarvittavat tilat saadaan toimitettua asiakkaalle huomattavasti nopeammin kuin perinteisesti paikalla rakentaen, parhaimmillaan jopa vain muutamassa kuukaudessa rakennuksen vuokrasopimuksen solmimisesta (Parmaco julkaisuaika tuntematon.)

Lehdon (2021, 9) mukaan paikalla rakentamiseen verrattuna elementtirakentamisen aikataulutus on helpompaa ja rakennusten valmistumisajankohdat ovat helpommin ennakoitavissa. Koska erilaisten muuttujien määrä ja vaikutus on vähäinen, elementtien valmistumisaika pystytään arvioimaan tarkasti. Myös elementtien asennustöiden aikataulutus on helppoa, koska vakiintuneiden asennuskäytäntöjen myötä voidaan asennukseen käytetty aika arvioida tarkasti (Lehto 2021, 9.) Alla olevassa kuvassa on käynnissä tilaelementin nosto työmaalla (kuva 6).

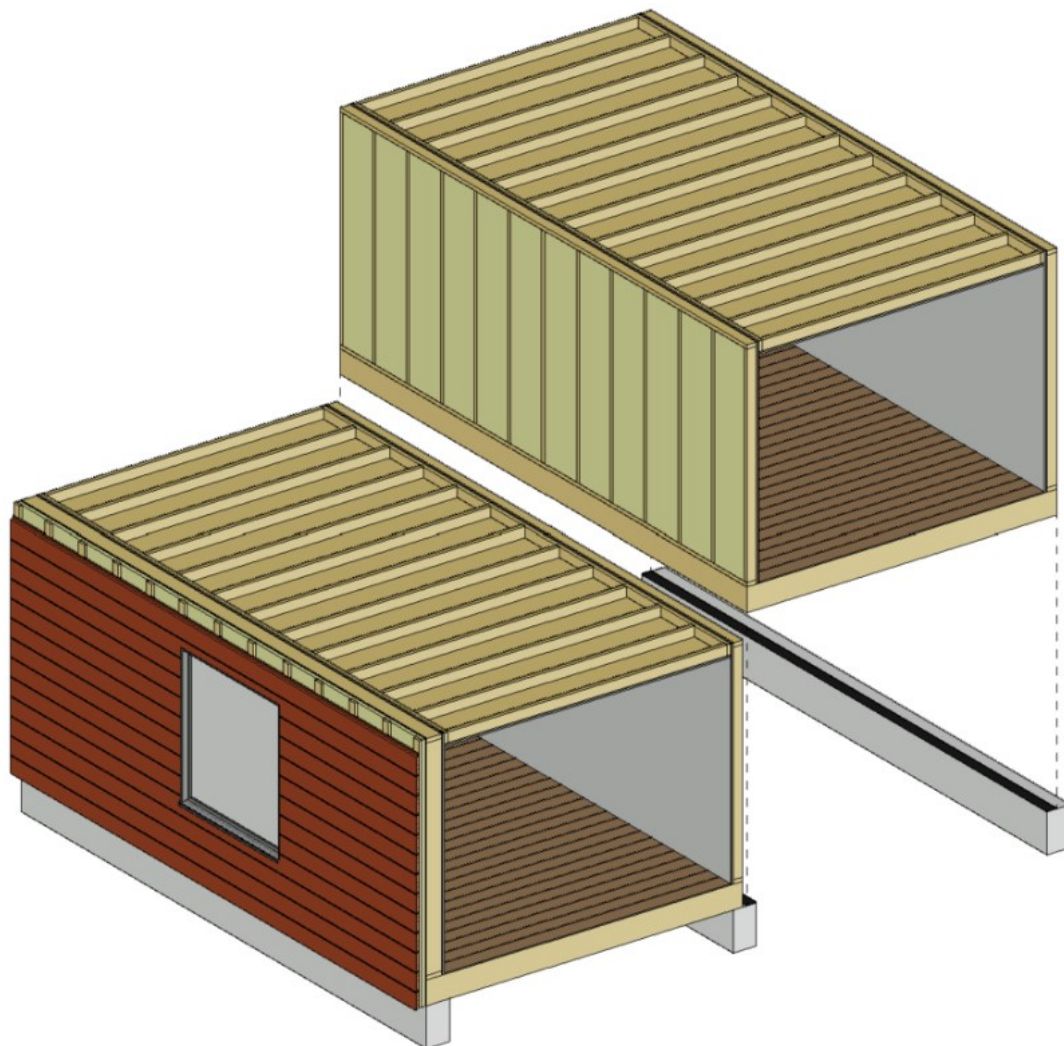


KUVA 6. Kuvaleike Rakennuslehden verkkosivulta Tilaelementtien asennusta työmaalla (Rakennuslehti, 2020)

Parmacon malli tilaelementtitekniikalla toteutettavista siirtokelpoisista lainattavista rakennuksista mahdollistaa erittäin hyvän muuntojoustavuuden, joka on turvallinen ja riskitön vaihtoehto tilaajalle. Jos osa rakennuksen neliöistä käy tarpeettomaksi, voidaan tarpeeton osa rakennuksen laina-ajan päätyttyä irrottaa rakennuksesta ja siirtää toiseen kohteeseen. Toisaalta, jos asiakkaalla on tarvetta laajentaa olemassa olevaa rakennusta, sekin onnistuu helposti lisäämällä tilaelementtejä olemassa olevaan rakennukseen. Vastaavan kaltaista muuntojoustavuutta on liki mahdotonta toteuttaa paikalla rakentaen. Ainakin se on hyvin työlästä ja kallista. Siirrettävät rakennukset ovat myös ekologinen vaihtoehto, koska niiden elinkaari on siirrettävyytensä ansiosta pitkä. Rakennukset eivät jää tarpeettomaksi, koska niitä voidaan käyttää aina siellä, missä niitä tarvitaan. Tällöin ei pääse syntymään turhia hukkaneliöitä, joita lämmitetään ja ylläpidetään turhaan.

Teollisessa rakentamisessa rakennusten teknisen laadun korkea taso on helpommin saavutettavissa kuin paikalla rakentaen. Tilaelementtien rakentamisessa työvaiheet toistuvat usein samantyyppisinä, jolloin elementtien tekijöille kehittyy toistojen kautta vahva rutiini omaan työhönsä. Tasaiset työskentelyalustat ja elementtipöytien apuna käyttäminen auttavat elementtien tarvittavan mittatarkkuu-

den ja hyvän laadun saavuttamisessa. Tehtaassa sisätiloissa rakentaminen takaa sen, että rakennusmateriaalit eivät joudu rakentamisen aikana alttiiksi sateelle ja muille ympäristörasituksille. Alla olevassa kuvassa näkyy rankarunkoinen tilaelementti (kuva 7).



KUVA 7. Kuvaleike Puuinfo verkkosivulta Rankarunkoinen tilaelementti (Puuinfo, 2020)

4 PEREHDYTTÄMINEN

4.1 Mitä on perehdyttäminen

”Perehdyttämisellä tarkoitetaan kaikkia niitä toimenpiteitä, joiden avulla uusi työntekijä oppii tuntemaan työpaikkansa, sen tavat, ihmiset ja työhönsä liittyvät odotukset” (Työturvallisuuskeskus julkaisuaika tuntematon). Perehdyttämistä pidetään yhtenä tärkeimmistä vaiheista uuden työntekijän työhön opettamisessa. Perehdytyksen merkitystä ei voi vähätellä. Hyvin tehty perehdytys helpottaa uutta työntekijää uuden työn opettelussa, kun työpaikan henkilöt, toimintatavat ja ympäristö ovat tuttuja. Tällöin työntekijän on helpompi keskittyä varsinaisen työtehtävänsä opetteluun.

Toisin päin käännettynä voidaan ajatella, että puutteellisesti tehty tai huono perehdytys kuormittaa helposti työntekijää, koska hänellä ei ole riittävää tietoa työpaikastaan, sen toimintavoista, ihmisistä ja työhönsä liittyvistä odotuksista. Tämä voi lisätä työntekijässä epävarmuutta ja altistaa tapaturmille ja epäonnistumisille. Työturvallisuuslain mukaan työnantaja on velvollinen huolehtimaan työntekijän perehdyttämisestä (Työturvallisuuskeskus 2022).

Työturvallisuuslaki 2 Työnantajan yleiset velvollisuudet 14 § Työntekijälle annettava opetus ja ohjaus, mukaan

Työnantajan on annettava työntekijälle riittävät tiedot työpaikan haitta- ja vaaratekijöistä sekä huolehdittava siitä, että työntekijän ammatillinen osaaminen ja työkokemus sekä muut hänen henkilökohtaiset edellytyksensä huomioon ottaen:

- 1) työntekijä perehdytetään riittävästi työhön, työpaikan työolosuhteisiin, työ- ja tuotantomenetelmiin, työssä käytettäviin työvälineisiin ja niiden oikeaan käyttöön sekä turvallisiin työtapoihin erityisesti ennen uuden työn tai tehtävän aloittamista tai työtehtävien muuttuessa sekä ennen uusien työvälineiden ja työ- tai tuotantomenetelmien käyttöön ottamista;
- 2) työntekijälle annetaan opetusta ja ohjausta työn haittojen ja vaarojen estämiseksi sekä työstä aiheutuvan turvallisuutta tai terveyttä uhkaavan haitan tai vaaran välttämiseksi;
- 3) työntekijälle annetaan opetusta ja ohjausta säätö-, puhdistus-, huolto- ja korjaustöiden sekä häiriö- ja poikkeustilanteiden varalta; ja
- 4) työntekijälle annettua opetusta ja ohjausta täydennetään tarvittaessa.

Käytännössä perehdyttämisestä vastaa esihenkilö johdon antamien ohjeiden mukaisesti. Käytännön opastaminen voidaan antaa tehtäväksi nimetyille työnopastajalle. Työturvallisuuslaissa korostetaan työnantajan vastuuta turvalliseen ja terveelliseen työskentelyyn opastamisesta. Perehdytettävää tulisi kannustaa kysymään opastukseen ja oppimiseensa liittyvistä asioista. (Työturvallisuuskeskus, palveluryhmä 2022, 4.) Seuraavalla sivulla olevassa muistilistassa on esitetty tiivistetysti perehdyttäjän ja perehdytettävän tärkeimmät tehtävät (kuva 8).

Perehdyttäjä	Perehdytettävä
<p>Opasta</p> <p>Kertaa</p> <p>Tarkista oppiminen!</p>	<p>Ota selvää asioista!</p> <p>Kysy, ellet tiedä!</p> <p>Seuraa omaa oppimistasi!</p>

KUVA 8. Kuvaleike TTK:n verkkosivulta Perehdyttämisen tarkistuslista, perehdyttämisen periaatteet (Työturvallisuuskeskus, 2022)

4.2 Perehdyttämisen prosessi tilaelementtitehtaassa

Perehdytysprosessi tilaelementtitehtaassa muistuttaa rakennustyömaalla tehtävää perehdytystä. Teollisessa rakentamisessa käytetään paljon samoja työkaluja kuin rakennustyömaallakin. Riskit ja vaaratekijät ovat monilta osin samankaltaiset. Perehdytyksen avulla työntekijä voidaan tutustuttaa erilaisiin riskitekijöihin, jotka työskentelyssä tulee ottaa huomioon. Riskejä ja terveyshaittoja voivat aiheuttaa muun muassa pöly, sähkö- ja paineilmakäyttöiset työkalut, korkealta putoavat esineet ja taakat, melu sekä erilaiset työkoneet. Hyvän perehdytyksen saaneen työntekijän on huomattavasti helpompi varautua erilaisiin riskeihin ja ennalta ehkäistä niiden toteutumista.

Parmacon tehtailla perehdytysprosessiin kuuluu tehdaskierros, jossa tutustutaan tehtaan olosuhteisiin sekä turvallisuussäätöihin ja -määräyksiin. Työntekijää opastetaan tehtaassa toimimiseen ja hänelle kerrotaan mitkä ovat vaadittavat henkilökohtaiset suojaimet, joita kaikkien tulee käyttää tehtaassa liikkuaan ja työskennellessään. Työntekijän kanssa käydään läpi myös muut työpaikan säännöt, joita kaikkien tulee noudattaa.

Varsinaiseen työhön tutustuminen aloitetaan yleensä kokeneempien työntekijöiden opastuksessa. Tämän perehdytysvaiheen tueksi Parmacolla on päätetty ryhtyä tekemään opetusvideoita, joiden avulla uusien työntekijöiden perehdytystä voidaan tehostaa. Videoiden avulla oppimista voidaan nopeuttaa, mikä on mielekkäämpää sekä perehdytettävän, että perehdyttäjän näkökulmasta. Videolta perehdytettävä henkilö näkee opeteltavan työtehtävän, esimerkiksi lattiaelementin valmistuksen vaiheet alusta loppuun lyhyessä ajassa. Katsottuaan videon perehdytettävän on paljon helpompaa ryhtyä opettelemaan lattiaelementin valmistusta, kun periaatteet ovat jo tiedossa.

5 VIDEON HYÖDYNTÄMINEN PEREHDYTYKSESSÄ JA TUOTANNON YHTENÄISTÄMISESSÄ

5.1 Perehdytysvaiheen tehostaminen

Rakennusalalla uusiin työtehtäviin ja työvaiheisiin tutustutaan usein kokeneempien työntekijöiden seurassa. Ennen töihin ryhtymistä ja työn aikana tutkitaan piirustuksia, joiden perusteella kyseessä olevaa työvaihetta ryhdytään toteuttamaan. Näin toimitaan myös Parmacolla. Työntekijän vaihtaessa tehdashallissa työtehtävää, esimerkiksi kattoelementtien valmistuksesta lattiaelementtien valmistukseen, hänet ohjataan tekemään uutta työtehtävää kokeneemman työntekijän opastuksessa. Edellä mainitussa menettelytavassa on paljon hyvää, eikä sitä ole syytä poistaa totutuista toimintatavoista. Menettelytavassa on kuitenkin joitakin asioita, joita on tarpeen kehittää tehokkaammaksi.

Perinteisessä mestarikisälli oppimistavassa on se riski, että asioita voi joutua välillä opettelemaan yrityksen ja erehdyksen kautta. Riippuu paljon kokeneemmasta työntekijästä, kuinka selkeästi ja kärsivällisesti hän jaksaa opastaa uutta työtehtävää opettelevaa toista työntekijää. Uuteen työtehtävään perehtyvä työntekijä saattaa joutua itse seuraamaan kokeneempien työntekijöiden työskenteilyä ja huomioimaan asioita, joita työtehtävässä pitää ottaa huomioon ilman, että kukaan hänelle erikseen kertoo mitä, milloinkin ollaan tekemässä ja mikä merkitys milläkin asialla on. Näin ei toki aina ole, vaan yleensä perehdytysprosessi sujuu hyvin ja uutta työtehtävää opetteleva työntekijä saa hyvän perehdytyksen työhönsä. Myös työnjohtajilla on iso rooli tässä tehtävässä. Työnjohtajien tulee valita perehdyttäjäksi mahdollisuuksien mukaan työntekijöitä, joilla on hyvä ammattitaito ja vuoro-vaikutustaidot, jotta perehdytys olisi mahdollisimman sujuvaa.

Parmacolla on pohdittu keinoja, joilla uutta työtehtävää aloittelevia työntekijöitä saataisiin mahdollisimman tehokkaasti opastettua ja perehdytettyä uuteen työtehtävään. Lisäksi on pohdittu keinoja, joilla tuotannon työmenetelmiä ja sitä kautta myös laatua saataisiin yhtenäistettyä eri tehtaiden ja työntekijöiden välillä. Ratkaisuksi tähän on päätetty ryhtyä tekemään opetusvideoita eri työvaiheista, joita tilaelementtien valmistaminen pitää sisällään. Tässä opinnäytetyössä keskitytään opetusvideon laatimiseen lattiaelementin valmistuksesta.

Uutta työtehtävää opettelevalle työntekijälle on eduksi saada mahdollisimman varhaisessa vaiheessa hyvä kokonaiskuva opeteltavasta työtehtävästä. Perinteisillä menetelmillä tähän kuluu pakostikin enemmän aikaa kuin opetusvideon avulla työvaiheisiin tutustumalla. Opetusvideo on tarkoitus laatia selkeäksi ja tiiviiksi, mutta kuitenkin sellaiseksi, että siinä on riittävän yksityiskohtaisesti näytetty kaikki lattiaelementin valmistamiseen liittyvät oleelliset työvaiheet. Tavoitteena on, että opetusvideon avulla työntekijän on mahdollista saada jo ensi katsomalta melko kattava yleiskuva lattiaelementin valmistuksesta. Videolta on myös helppo palata elementin valmistuksen eri vaiheisiin ja katsoa niitä uudestaan. Uuden työntekijän tai jo kokeneemman jostain toisesta työtehtävästä lattiaelementin valmistukseen siirtyvän työntekijän on huomattavasti helpompi aloittaa uudessa työtehtävässä, kun hän on ennen työn aloitusta nähnyt videolta, kuinka kyseistä elementtiä valmistetaan. Toki asiat opitaan kunnolla vain tekemällä, mutta opetusvideon hyödyntäminen tekee oppimisesta helpompaa ja huomattavasti nopeampaa kuin pelkästään tekemällä oppiminen.

5.2 Laadun ja työtapojen yhtenäistäminen

Parmacon tehtaat sijaitsevat Leppävirralla, Pyhäjoella ja Hämeenlinnassa. Leppävirralla ja Pyhäjoella tehdään pääasiassa keskenään saman tyyppisiä rakennuksia, puurunkoisia kouluja, päiväkoteja, hoivakoteja ja toimitiloja. Leppävirralla ja Pyhäjoella rakennettavat rakennukset suunnitellaan ja rakennetaan niin, että niitä voidaan tarvittaessa muokata ja yhdistää toisiinsa. Esimerkiksi Leppävirran tehtaalla rakennettuja tilaelementtejä voidaan siirtää ja liittää Pyhäjoen tehtaalla rakennettuun rakennukseen, jos tilojen laajentamiselle on tarvetta ja päinvastoin. Tämän vuoksi on tärkeää, että samaa Parmacon rakennusmallia edustavat rakennukset tehdään hyvin tarkasti samankaltaisiksi kaikissa Parmacon tehtaissa, jotta ne ovat tarvittaessa keskenään muunneltavissa.

Leppävirran ja Pyhäjoen tehtailla tuotettavien rakennusten samankaltaisuudesta huolimatta niiden valmistuksessa käytettävissä työmenetelmissä on jonkin verran eroja. Lisäksi saman tehtaan sisällä samanlaisia elementtejä valmistavien työntekijöiden työtavoissa ja työn lopputuloksessa voi olla pieniä eroja riippuen työntekijän huolellisuudesta ja henkilökohtaisista mieltymyksistä työtapojen suhteen. Erilaiset työtavat vaikuttavat laadun lisäksi myös tuottavuuteen, vaikka lopputulos olisikin teknisesti yhtä laadukas.

Vaikka toisistaan jonkin verran poikkeavilla työmenetelmillä voidaan päästä yhtä hyvään lopputulokseen, lisäävät vaihtelevat työmenetelmät- ja käytännöt helposti virheiden mahdollisuutta ja vaikuttavat väistämättä tuottavuuteen. Mitä paremmin yhtenäiset työtavat- ja menetelmät saadaan kaikkien käyttöön, sitä tuottavampaa työskentely on ja myös laatu on tasaisempaa. Juuri edellä mainittujen asioiden edistämiseen opetusvideo on hyvä työkalu. Kun jonkin tietyn elementin, esimerkiksi lattiaelementin valmistuksesta on olemassa yksi selkeä opetusvideo, kaikki, jotka videon katsovat läpi, näkevät elementin valmistuksen vaihe vaiheelta juuri samalla tavalla. Tilanne on aivan erilainen verrattaessa tilanteeseen, jossa työntekijät esimerkiksi lähtevät opettelemaan uuden elementin valmistusta kokeneempien työntekijöiden mukana, joiden perehdytystaidot- ja motivaatio vaihtelevat. Tavoitteena on tehostaa oppimista niin, että opetusvideon katsominen ja kokeneempien työntekijöiden opastuksessa uuteen työtehtävään tutustuminen erilaisina oppimismenetelminä tukevat toinen toisiaan, eivätkä sulje toisiaan pois.

Myös kokeneemmat työntekijät voivat katsoa videon läpi ja saada siitä mahdollisesti uusia ideoita ja vinkkejä elementtien valmistukseen, vaikka itse työ on heille jo tuttua. He voivat tarkastella ja analysoida omaa työskentelyään ja miettiä olisiko mahdollisesti tarvetta muuttaa jotain aiemmin totuttua työmenetelmää yleisen toimintatavan mukaiseksi. Jo se, että kaikki Parmacon tehtailla keskenään samankaltaisten elementtien valmistuksessa työskentelevät työntekijät katsovat videon läpi, herättää ajatuksia ja saa työntekijät pohtimaan omia työtapojaan. Mikäli kaikki työntekijät omaksuvat videolla nähtävät työmenetelmät, voidaan melko varmasti olettaa, että myös työtavat yhtenäistyvät ja työn laatu paranee.

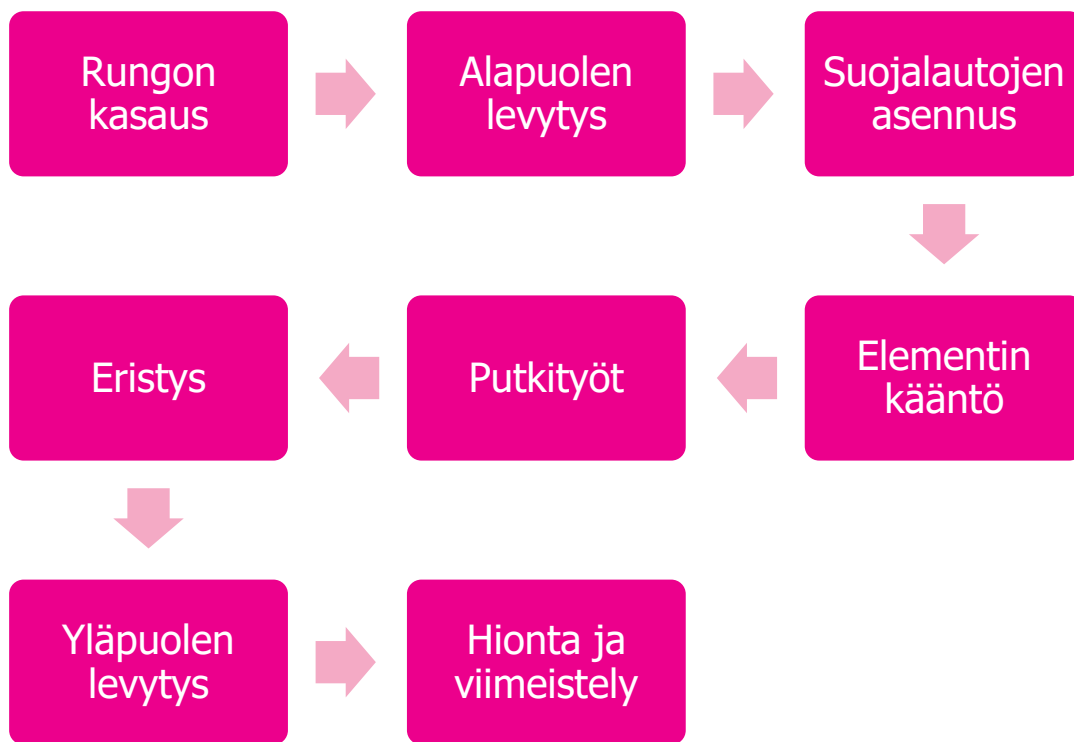
6 OPETUSVIDEON TUOTTAMINEN

6.1 Suunnittelu ja lähtökohdat

Keskustelin videon toteutuksesta ensin Parmacon Leppävirran tehtaan tuotantopäällikön Ossi Mönkösen ja yrityksen puolesta opinnäytetyötäni ohjanneen Kalle Voutilaisen kanssa. Suunnittelimme yhdessä videon sisältöä ja päätimme, että video tulee pitämään sisällään lattiaelementin valmistuksen päävaiheet alusta loppuun alkaen rungon kasauksesta aina elementin hiontaan ja viimeistelyyn saakka. Lattian pintakäsittelyä ei kuvattu videolle, koska se tehdään eri työpisteessä kuin lattiaelementit.

Kuvaustavan osalta pohdittiin eri vaihtoehtoja ammattivalokuvaajasta puhelimen kameralla kuvaamiseen. Kuvaustavan osalta päädyttiin lopulta ratkaisuun, että videoklipit kuvataan itse puhelimen kameralla, jonka jälkeen ne siirretään Dream Broker Studio-ohjelman tallennustilaan, jossa videoiden leikkaus ja editointi tapahtuu. Tämä ratkaisu antoi joustavuutta kuvausajankohdan valinnan suhteen, koska ei oltu riippuvaisia ulkopuolisen kuvaajan aikataulusta, vaan videota oli mahdollista kuvata silloin, kun se itselle parhaiten sopi. Hyvissä ajoin ennen kuvauksia päätin, että videolle ei tule ääntä, vaan työvaiheet kuvataan tekstein. Taustalla kuuluvat tehtaan äänet olisivat olleet liian hallitsevia, jos ne olisi jätetty lopulliseen videoon.

Ennen kuvausten aloittamista keskustelin työntekijöiden kanssa ja kysyin heiltä lupaa kuvaamiseen. Työntekijöillä oli mahdollisuus kieltäytyä kuvaamisesta, mutta kaikki sillä hetkellä lattiaelementin valmistuksessa työskentelevät työntekijät antoivat kirjallisen luvan kuvaamiseen. Osa työntekijöistä ei halunnut, että heidän kasvonsa näkyvät videolla, jonka vuoksi heidän osaltaan video on kuvattu niin, että kasvot eivät ole näkyvissä. Seuraavalla sivulla olevassa kaaviossa on esitetty tiivistetysti lattiaelementin valmistuksen päävaiheet (kuva 9).



KUVA 9. Lattiaelementin valmistuksen päävaiheet

6.2 Toteutus

Lattiaelementtien rakenne ja ominaisuudet vaihtelevat jonkin verran rakennusmalleittain muun muassa elementin ulkomittojen ja eristepaksuuksien sekä käytettävien materiaalien suhteen. Myös samaan rakennukseen valmistettavissa lattiaelementeissä on eroja. Perusrakenne on yleensä samantyyppinen, mutta eroja on esimerkiksi lattiakaatojen, viemäreiden, lattiakaivojen, ääneneristyksen sekä materiaalien suhteen. Samassa rakennuksessa voi olla myös eri levyisiä lattiaelementtejä.

Päätin, että kuvaukset tehdään yhden tietyn lattiaelementin valmistuksesta, jotta lopullisesta videosta tulisi mahdollisimman selkeä ja katsojan olisi helppo nähdä elementin valmistamisen vaiheet loogisessa järjestyksessä, eikä mitään olennaista jäisi pois. Opinnäytetyötä tehdessäni työskentelin työjohtajana Parmacon Leppävirran tehtaalla, jossa kuvaukset tehtiin. Tämä helpotti kuvausajan kohdan valinnassa ja kuvausten teossa muutoinkin, koska pystyin niihin itse vaikuttamaan. Videot kuvattiin kahdessa eri vuorossa. Aloitin videoiden kuvaamisen iltavuorossa, jolloin kyseisen kuvattavan lattiaelementin valmistus aloitettiin ja jatkoin kuvaamista seuraavana päivänä aamuvuorossa, jolloin elementti valmistui. Suurin osa kuvauksista saatiin tehtyä jo ensimmäisen työvuoron aikana ja loppuosa kuvattiin seuraavana päivänä vuoron alussa. Samaa elementtiä oli tekemässä yhteensä neljä eri työntekijää, kaksi kummassakin vuorossa.

Juuri ennen kuvausten aloittamista kävin vielä työntekijöiden kanssa lyhyesti läpi, miten kuvaukset on tarkoitus toteuttaa, jonka jälkeen aloin kuvaamaan eri työvaiheita videolle. Kehotin työntekijöitä työskentelemään normaaliin tapaan kuten yleensäkin elementin valmistuksessa, jolloin videon katsojalle välittyisi todenmukainen kuva siitä, kuinka elementtejä valmistetaan ja kannattaa valmistaa.

Sovimme, että tarpeen mukaan joissain tilanteissa tekotahtia hieman hidastetaan, jotta kaikki tarpeelliset vaiheet ehditään kuvaamaan. Kaikki videolla työskentelevät työntekijät olivat kokeneita, jo vuosia lattiaelementtien valmistuksessa työskennelleitä työntekijöitä.

Kuvausten aikana liikuin työpisteellä eri puolilla ja kuvasin elementin valmistuksen vaiheita välillä läheltä ja välillä kauempaa niin, että koko elementti oli samaan aikaan näkyvässä. Kuvasin lyhyitä videopätkiä eri työvaiheista reilusti, joista valitsin lopulliseen videoon mielestäni parhaimmat ja kuvaavimmat pätkät, joita sitten tarpeen mukaan vielä leikkasin sopiviksi. Videoiden kuvaaminen onnistui hyvin ja kaikki oleelliset vaiheet saatiin kuvattua. Videomateriaalia tuli reilusti ylimääräistäkin, koska kuvasin samoista työvaiheista varmuuden vuoksi useita pätkiä.

Kun kaikki tarpeelliset elementin valmistukseen liittyvät työvaiheet oli saatu kuvattua, ryhdyin kokoaamaan lopullista videota. Jaoin lattiaelementin valmistuksen vaiheet aluksi viiteen erilliseen osaan, jotka kaikki koostuivat useista lyhyistä videoklipeistä, jotka yhdistin toisiinsa loogiseen järjestykseen. Leikkasin videoista tarpeettomat osat pois ja lisäsin työvaiheita kuvaavat tekstitykset. Pyrin editoidessani huomioimaan mahdollisimman hyvin videon tulevan käyttötarkoituksen. Siksi työvaiheet on kuvattu melko yksityiskohtaisesti. Lopuksi yhdistin kaikki viisi osaa yhdeksi videoksi ja lisäsin vielä videon taustalle Parmacon logon.

6.3 Lopputulos

Lopullisesta videosta tuli noin 25 minuuttia pitkä ja siinä on kuvattu yhden lattiaelementin valmistuksen osalta kaikki elementin valmistukseen sisältyvät oleelliset työvaiheet. Tavoitteena oli saada kaikki oleellinen informaatio mahdollisimman tiivistetysti yhdelle videolle ja mielestäni tässä onnistuttiin hyvin. Videota olisi ehkä ollut mahdollista leikata joistakin kohdista hieman lyhyemmäksi, mutta totesin, että se ei ole tarpeellista. Lisäksi vaarana olisi ollut, että jotain tärkeää informaatiota olisi voinut jäädä pois, jos videota olisi vielä leikattu lisää.

Kuten jo aiemmin tuli esille lattiaelementtien rakenne, muoto ja muut ominaisuudet vaihtelevat elementeittäin, vaikka täysin samanlaisiakin elementtejä valmistetaan. Eroja voi olla myös esimerkiksi lattiakaatojen, käytettävien materiaalien ja eristepaksuuksien suhteen. Päätin kuitenkin, että video kuvataan vain yhden tietyn lattiaelementin valmistuksesta, jotta katsojalle välittyisi mahdollisimman selkeä kuva elementin valmistuksesta ja työvaiheet etenisivät videolla loogisessa järjestyksessä. Katsoimme videota yhdessä kollegoideni kanssa ja pyysin heiltä palautetta videosta. Saamani palautteen perusteella videosta tuli oikein hyvä ja käyttökelpoinen työkalu tuotannon työtapojen ja laadun yhtenäistämiseen ja uusien työntekijöiden perehdytykseen.

7 YHTEENVETO JA POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli tarkastella rakentamisen laatua ja työmenetelmiä rakennusalalla yleisesti sekä erityisesti teollisen tilaelementtirakentamisen näkökulmasta. Toisena tavoitteena oli tuottaa toimeksiantajayritykselle Parmaco Production Oy:lle opetusvideo konkreettiseksi työkaluksi puurunkoisen lattiaelementin valmistukseen perehdyttämiseen. Tavoitteena oli, että video toimisi osaltaan työkaluna tuotannon työtapojen ja laadun yhtenäistämässä sekä uusien työntekijöiden perehdytyksessä. Mielestäni näissä tavoitteissa onnistuttiin hyvin. Lopputuloksena valmistui opetusvideo, jossa on kuvattu yhden lattiaelementin valmistukseen sisältyvät kaikki oleelliset työvaiheet. Lisäksi tuotettiin kirjallinen raportti, jossa on tarkasteltu rakentamisen laatua ja työtapoja teoriasolla sekä käytännössä erityisesti tilaelementtirakentamisen näkökulmasta. Raportissa on myös kerrottu opetusvideon suunnittelu ja toteutus vaihe vaiheelta.

Aihe oli mielenkiintoinen ja haastava. Rakentamisen laadusta ja työmenetelmistä on tarjolla runsaasti tietoa perinteisen pääasiassa työmaalla tapahtuvan paikalla rakentamisen näkökulmasta. Sen sijaan teollisesta puurunkorakentamisesta tietoa on huomattavasti suppeammin saatavilla. Toisena haasteena oli teoriaosuuden ja käytännön kehittämistyönä tehtävän opetusvideon yhdistäminen toisiinsa. Mielestäni tässäkin lopulta onnistuttiin hyvin ja lopputuloksena aikaansaatu opetusvideo palvelee hyvin raportissa esille tulevia tavoitteita työtapojen ja laadun yhtenäistämässä ja uusien työntekijöiden perehdytyksessä.

Opinnäytetyön tekeminen oli antoisaa myös oman ammatillisen kehittymisen näkökulmasta. Opinnäytetyötä tehdessäni työskentelin työnjohtajana Parmacon Leppävirran tehtaalla, jossa opetusvideo kuvattiin. Opetusvideon kuvaaminen mahdollisti samalla yksittäisen lattiaelementin valmistuksen seuraamisen vaihe vaiheelta alusta loppuun, mihin normaalisti ei työpäivän aikana ole muiden työtehtävien lomassa mahdollisuutta. Kokoneiden työntekijöiden työskentelyn seuraaminen työvaiheiden kuvaamisen ohessa oli antoisaa ja toi esiin uusia näkökulmia eri työvaiheiden toteutukseen.

Työn lopputuloksena aikaan saadussa opetusvideossa on kuvattu tiivistetysti vaihe vaiheelta yhden lattiaelementin valmistus alusta loppuun Parmacon tilaelementtitehtaalla Leppävirralla. Yhden lattiaelementin valmistukseen ei ollut mahdollista sisällyttää kaikkia eri rakenneratkaisuja, joita eri lattiaelementit voivat sisältää. Tämän opinnäytetyön tuloksena tuotetussa opetusvideossa on kuvattu niin sanotun suoran lattiaelementin valmistuksen vaiheet. Jälkikäteen ajateltuna opetusvideon käyttötarkoituksen kannalta kuvaamiseen olisi mahdollisesti voinut soveltua paremmin hieman erityyppinen monivaiheisempi lattiaelementti. Toisaalta ainakin uusien työntekijöiden näkökulmasta lattiaelementin tekemiseen tutustuminen on todennäköisesti helpompi aloittaa mahdollisimman selkeästä kohteesta. Jatkokehityskohteena voisi tehdä erillisen opetusvideon lattiaelementin kaatojen toteutuksesta.

LÄHTEET

- Congrid Oy. 2021. (<https://blog.congrid.fi/mit%C3%A4-on-rakentamisen-laatu>). Viitattu 10.1.2023.
- Lehto, Konsta 2021. Tilaelementin kannattavuuden arviointi. Opinnäytetyö. Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma, tuotantopuoli. Oulun ammattikorkeakoulu.
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/362958/Lehto_Konsta.pdf?sequence=2&isAllowed=y. Viitattu 16.1.2023.
- Lehto, Konsta 2021. Tilaelementin kannattavuuden arviointi. Opinnäytetyö. Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma, tuotantopuoli. Oulun ammattikorkeakoulu.
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/362958/Lehto_Konsta.pdf?sequence=2&isAllowed=y. Viitattu 23.3.2023.
- Parmaco Oy. 2023. <https://www.parmaco.fi/referenssi/peltolan-paivakoti/>. Viitattu 4.4.2023
- Parmaco Oy. Julkaisuaika tuntematon. Rakennukset. Verkkojulkaisu. Parmaco.fi. <https://www.parmaco.fi/rakennukset/>. Viitattu 16.1.2023.
- Parmaco Oy. Julkaisuaika tuntematon. Vakiomallit. Verkkojulkaisu. Parmaco.fi. <https://www.parmaco.fi/rakennukset/>. Viitattu 23.1.2023
- Parmaco Oy. Julkaisuaika tuntematon. <https://www.parmaco.fi/referenssi/yimmerstan-koulu/>. Viitattu 23.1.2023
- Parmaco Oy. Julkaisuaika tuntematon. Rakennukset. Keskikoulu. Verkkojulkaisu. Parmaco.fi. <https://www.parmaco.fi/rakennukset/keskikoulu/>. Viitattu 23.1.2023
- Parmaco Oy. Julkaisuaika tuntematon. <https://www.parmaco.fi/referenssi/nissnikun-koulu/>. Viitattu 23.1.2023
- Parmaco Oy. Julkaisuaika tuntematon. Rakennukset. Kruunu-päiväkoti. Verkkojulkaisu. Parmaco.fi. Päivitetty? <https://www.parmaco.fi/rakennukset/kruunu-paivakoti/>. Viitattu 23.1.2023
- Parmaco Oy. 2023. Rakennukset. Verkkojulkaisu. Parmaco.fi. <https://www.parmaco.fi/rakennukset/>. Viitattu 6.4.2023
- Puinfo Oy. 2020. Yleisimmät rakennejärjestelmät. Verkkojulkaisu. Puinfo.fi puun käyttö rakentamisessa. 23.6.2020. <https://puinfo.fi/puutieto/kayttokohteet/yleisimmat-rakennejarjestelmat/>. Viitattu 12.1.2023.
- Puinfo Oy. 2020. <https://puinfo.fi/rakenteet/rankarakenteet/tuotantotavat/>. Viitattu 17.1.2023
- Rakennuslehti 2020. <https://www.rakennuslehti.fi/2020/03/tilaelementtien-asennuksessa-pienia-viiveita-satamassa-koronan-aiheuttamia-ruuhkia/>. Viitattu 18.1.2023.
- RT, julkaisuaika tuntematon. Kymmenen kysymystä rakentamisen laadusta. Verkkojulkaisu. Rt.fi tietoa alasta. <https://www.rt.fi/Tietoa-alasta/Laatu/kymmenen-kysymysta-rakentamisen-laadusta2/#laatuunvaikuttavatekijat>. Viitattu 11.1.2023.

Ruusunen Otto, 2021. Mitä on rakentamisen laatu? Congrid blogi. 25.2.2021. <https://blog.congrid.fi/mit%C3%A4-on-rakentamisen-laatu>. Viitattu 10.1.2023.

Työturvallisuuskeskus, julkaisuaika tuntematon. Turvallinen ja terveellinen työ. Verkkajulkaisu. Ttk.fi työturvallisuus. <https://ttk.fi/tyoturvallisuus/>. Viitattu 12.1.2023.

Työturvallisuuskeskus, palveluryhmä 2022. Perehdyttämisen tarkistuslista 2022. Pdf-tiedosto. Julkaistu 7.11.2022. <https://ttk.fi/wp-content/uploads/2022/11/Perehdyttamisen-tarkistuslista.pdf>. Viitattu 19.3.2023

Työturvallisuuskeskus. 2022. <https://ttk.fi/wp-content/uploads/2022/11/Perehdyttamisen-tarkistuslista.pdf>. Viitattu 19.3.2023

Työturvallisuuskeskus 2022. Uudistettu julkaisu: Perehdyttämisen tarkistuslista. Verkkajulkaisu. 7.11.2022. <https://ttk.fi/2022/11/07/uudistettu-julkaisu-perehdyttamisen-tarkistuslista/>. Viitattu 23.3.2023

Työturvallisuuskeskus. Julkaisuaika tuntematon. Perehdyttäminen ja työnopastus - Ennakoivaa työsuojelua. Verkkajulkaisu. <https://ttk.fi/julkaisu/perehdyttaminen-ja-tyonopastus-ennakoivaa-tyosuojelua/>. Viitattu 20.3.2023.

Työturvallisuuslaki 738/2002. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738#L2P8>. Viitattu 12.1.2023.

Työturvallisuuslaki 738/2002. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738#L2P14>. Viitattu 19.3.2023.