



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

PALAUTEKANAVAJÄRJES- TELMÄN KEHITTÄMINEN

Opinnäytetyö

TEKIJÄ: Kimmo Karhu

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä Kimmo Karhu	
Työn nimi Palautekanavajärjestelmän kehittäminen	
Päiväys	20.2.2017
Sivumäärä/Liitteet	26
Ohjaajat yliopettaja Esa Hietikko, yliopettaja Veli-Matti Tolppi	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Outotec (Finland) Oy	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia, kuinka palautteen avulla saadaan tietoa projektin ongelmakohdista ja miten tätä tietoa voidaan hyödyntää tulevissa projekteissa. Tavoitteena oli myös etsiä ongelmakohtiin sopivia ratkaisukeinoja, jotka olisivat helposti toteutettavissa. Tutkittava projekti oli Outotec (Finland) Oy:n pastalaitosprojekti Yara Siilinjärven tehdasalueella.</p> <p>Opinnäytetyössä perehdyttiin palautejärjestelmiin ja -kanaviin sekä palautteenantokeinoihin, internetistä löydettyjen lähteiden avulla. Lisäksi opinnäytetyön tekemisen ohella suoritettiin työharjoittelujakso osana Outotecin työmaahenkilöstöä. Työharjoittelujakso toi projektin toimintatavat ja ongelmakohdat tutuiksi, mikä helpotti erilaisten palautejärjestelyiden soveltamista projektille sopivaksi.</p> <p>Työn tuloksena kehitettiin projektille sopivia palautteenantokeinoja. Yksi keinoista oli lessons learned -prosessi, joka on yleisesti projekteissa käytetty järjestelmä projektipalautteen keräämiseksi. Lisäksi pohdittiin parannusehdotuksia, kuten suunnittelijan muistilista seuraavaa projektia silmällä pitäen.</p>	
Avainsanat palaute, palautejärjestelmä, palautekanava, projekti	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Mechanical Engineering			
Author Kimmo Karhu			
Title of Thesis Developing the Feedback System in an Organisation			
Date	February 20, 2017	Pages/Appendices	26
Supervisors Mr Esa Hietikko, Principal Lecturer and Mr Veli-Matti Tolppi, Principal Lecturer			
Client Organisation /Partners Outotec (Finland) Oy			
<p>Abstract</p> <p>The objective of this thesis was to study how to gain information on the problems during projects through feedback and how this information can be utilized in future projects. Another objective was also to find suitable methods to solve the problems in projects. The project studied in this thesis was Outotec (Finland) Paste Plant Project in Yara Siilinjärvi factory area.</p> <p>Different kinds of feedback systems and channels were studied with the help of the sources found on the internet. Information on the problems of the project and how they were solved was gained during the author's internship in the Outotec site organization. The knowledge of the problems made it easier to apply suitable feedback methods to the project.</p> <p>As a result, suitable feedback methods were created for the project. One method was the so called lessons learned -process, which is commonly used as a project feedback method. Also methods to make the handling of a project easier, such as the designer's checklist for the following projects, were created.</p>			
Keywords feedback, project feedback, feedback system, project			

ESIPUHE

Haluan kiittää Outotec (Finland) Oy:tä sekä erityisesti Site Manager Olli Niemelää pastalaitosprojektin liittyvästä opinnäytetyöstä. Erityiskiitokset ansaitsee myös pastalaitosprojektin työmaahenkilöstö mielenkiintoisesta ja antoisasta työharjoittelujaksosta. Lisäksi haluan kiittää opinnäytetyön ohjaajaa, yliopettaja Esa Hietikkoa työn aikana saamastani ohjauksesta ja tuesta. Kiitokset kannustamisesta ja tuesta kuuluvat myös läheisilleni.

Kuopiossa 20.2.2017

Kimmo Karhu

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	PASTALAITOSPROJEKTI.....	8
2.1	Outotec (Finland) Oy.....	8
2.2	Yara Suomi Oy.....	8
2.3	Pastalaitos.....	9
2.3.1	Projekti.....	9
2.3.2	Prosessi.....	10
2.3.3	Pastasakeutin	11
3	SUUNNITTELU JA TOTEUTUS	13
3.1	Rakennukset ja teräsrakenteet.....	13
3.2	Pastasakeuttimet	13
3.3	Säiliöt.....	14
3.3.1	Tuorevesisäiliö	14
3.3.2	Ylitevesisäiliö	15
3.3.3	Reaktorisäiliö	15
3.4	Ongelmien ilmeneminen työmaalla.....	15
4	PALAUTE	16
4.1	Palautteen antaminen	16
4.2	Passiiviset palautejärjestelyt	16
4.3	Aktiiviset palautejärjestelyt	17
4.4	Palaute työntekijöiltä.....	17
5	PALAUTEKANAVA	18
5.1	Ideat yrityksen sisällä.....	18
5.2	Poikkifunktionaaliset tiimit	18
5.3	Lessons learned -prosessi	19
5.4	Lessons learned pastalaitosprojektissa	20
6	KEHITYSTYÖ.....	21
6.1	Passiivisia palautejärjestelyitä	21
6.2	Aktiivisia palautejärjestelyitä	22
6.3	Työntekijöiden palaute	23

6.4	Parannusehdotuksia	23
6.4.1	Suunnittelu	23
6.4.2	Tavaran logistiikka ja asianmukaisuus	24
7	YHTEENVETO.....	25
	LÄHDELUETTELO.....	26

1 JOHDANTO

Projektitoiminnasta saadut hyvät ja huonot kokemukset ovat tärkeitä, mikäli yrityksellä on samankaltaisia projekteja tulossa tulevaisuudessa. Kun hyvät ja huonot kokemukset on kirjattu ja arkistoitu asianmukaisesti ja ne voidaan uuden projektin lähestyessä ottaa käyttöön, jolloin monilta virheiltilä voidaan välttyä uutta projektia tehdessä.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on pureutua projektissa havaittuihin ongelmakohtiin ja etsiä keinoja, joilla vastaavanlaiset ongelmat voitaisiin välttää tulevissa projekteissa. Tässä opinnäytetyössä käsitellään pastalaitosprojektia yleisesti ja käydään läpi sen merkittäviä osakokonaisuuksia. Lisäksi opinnäytetyössä käsitellään asioita, joita voitaisiin parantaa seuraavaa projektia silmällä pitäen.

Työ koostuu johdannosta, yritysesittelyistä, suunnittelusta ja toteutuksesta, teoriaosiosta, sekä kehitystyöstä ja yhteenvedosta. Suunnittelu- ja toteutusosiossa käsitellään suunnittelun ja toteutuksen suhdetta projektissa, sekä tarkastellaan kone- ja valmistustekniikan kannalta merkittävien osakokonaisuuksien ongelmakohtia. Teoriaosuudessa käydään läpi palautetta ja palautteen antamisen keinoja ja tarkastellaan palautekanavia sekä yhtä projektien kannalta merkittävää projektipalautteen keräämisjärjestelmää. Kehitystyössä käsitellään asioita, joita voitaisiin parantaa seuraavaa projektia silmällä pitäen. Yhteenvedossa käydään läpi opinnäytetyön tekemisen kannalta oleelliset asiat.

2 PASTALAITOSPROJEKTI

Outotec (Finland) Oy on sopinut rikastushiekan puhdistamiseen tarkoitetun laitoksen suunnittelusta Yara Suomi Oy:lle. Sopimuksen arvo on yli 40 miljoonaa euroa. Outotecin toimitus sisältää suunnittelun, laitteiden toimituksen, rakentamisen ja käyttöönoton sekä laitoksen varaosat ja palvelut. Uuden tehtaan on määrä aloittaa toiminta vuoden 2017 ensimmäisellä puoliskolla. (Outotec Oyj, 2015)



Kuva 1 Pastalaitosprojektikuva (Yara, 2016)

2.1 Outotec (Finland) Oy

Outotec on suomalainen teknologia-alan pörssi-yhtiö, joka on erikoistunut mineraali- ja metallienjalostusteknologioihin. Outotecin toimiala ulottuu myös teollisuusvesien käsittely teknologiaan, kemianteollisuuteen ja vaihtoehtoisten energialähteiden hyödyntämisteknologioihin. Outotec (Finland) Oy on Outotec Oyj:n suomalainen tytäryhtiö, johon kuuluu Espoon, Harjavallan, Kokkolan, Kuopion, Lappeenrannan, Outokummun, Porin ja Turun toimipisteet. (Outotec Oyj, ei pvm)

2.2 Yara Suomi Oy

Yara Suomi Oy on Yara International AS:n tytäryhtiö, joka tarjoaa pääasiassa lannoitteita viljelijöille ja metsänomistajille, mutta myös typpikemikaaleja ja teknisiä nitraatteja eri teollisuuden aloille, sekä ympäristön suojeluun käytettäviä aineita. (Yara Suomi Oy, ei pvm)

Yara työllistää Suomessa noin 1300 henkilöä, joista urakoitsijoita on noin 400. Suomessa tuotantolaitoksia on Uudessakaupungissa, Harjavallassa, Kokkolassa ja Siilinjärvellä. (Yara Suomi Oy, ei pvm)

Siilinjärven toimipisteen päätuotteita ovat lannoitteet ja fosforihappo. Lannoitteita tuotetaan noin 500 000 tonnia vuodessa suurimmaksi osaksi kotimaan peltoviljelyyn. Fosforihappoa tuotetaan noin 300 000 tonnia vuodessa lähinnä lannoite-, eläinrehu- ja elintarviketeollisuuteen. (Yara Suomi Oy, ei pvm)

Lisäksi Siilinjärvellä toimii Länsi-Euroopan ainoa fosfaattikaivos, joka on myös Suomen suurin avolouhos. Kaivoksen apatiittimalmista irrotettava fosfori jatkojalostetaan fosforihapoksi ja siitä edelleen lannoitteeksi. Siilinjärven tehtaat työllistävät noin 600 henkilöä, joista 250 on urakoitsijoita. (Yara Suomi Oy, ei pvm)

2.3 Pastalaitos

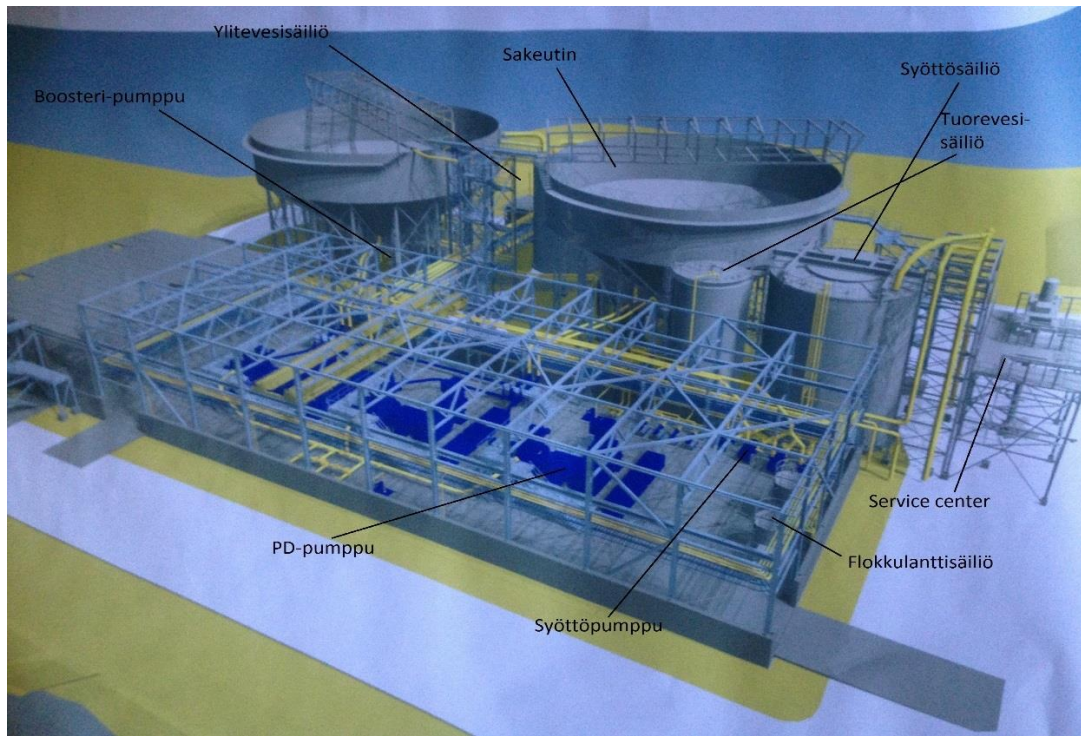
Siilinjärven kaivos tuottaa noin miljoona tonnia apatiittirikastetta, joka luo noin 10 miljoonaa tonnia rikastushiekkaa vuodessa. Rikastushiekka, joka on sekoitus vettä ja hiekkaa, on tällä hetkellä sijoitettu rikastushiekka-alueelle tavanomaisena rikastushiekkalietteenä. Pastalaitos on uusi rikastehiekan käsittelylaitos, jossa vedenpoisto lisää kiintoaineen prosenttiosuutta. Lisäksi pastalaitos mahdollistaa rikastushiekan sijoittamisen rikastushiekka-alueelle ilman sen laajennus tarpeita. Näin ollen alueen käyttöikä jatkuu kaivoksen elinkaarisuunnitelman mukaisesti ja vesi voidaan palauttaa takaisin rikastusprosessiin. (Outotec Oyj, 2015)

Vuonna 2011, ennen nykyisen pastalaitosprojektin alkua Outotec toimitti Yara Suomi Oy:lle pastasakeutuksen koelaitoksen, jossa testattiin veden ja hiekan erotusta yhden pastasakeuttimen avulla. Koelaitoksesta saatujen tulosten perusteella Yara Suomi Oy teki hankintapäätöksen kaivoksen vuotuisesta rikastushiekkamäärää vastaavasta rikastushiekan käsittelylaitoksesta. (Kaasinen, 2016)

2.3.1 Projekti

Pastalaitosprojekti alkoi elokuussa 2015 ja perustustyöt saman vuoden marraskuussa. Laitoksen mekaaninen valmius saavutetaan joulukuun 2016 lopussa, minkä jälkeen aloitetaan laitoksen koeikäyttö. Laitos luovutetaan Yaralle 2017 helmikuun puolessa välissä, jolloin projektin kokonaiskestoksi tulee 18 kuukautta. (Kaasinen, 2016)

Pastalaitosprojektin kokonaiskustannukset nousevat yli 40 miljoonaan euroon. Projektin kokonaistoimitukseen kuuluu laitoksen suunnittelu, laitetoimitukset, rakennustyöt, varaosat ja muut palvelut. Pastalaitos toimitetaan Yara Suomelle niin sanotusti avaimet käteen -periaatteella. (Kaasinen, 2016)



Kuva 2 Pastalaitosmallikuva (Siltala & Myllykangas, 2015)

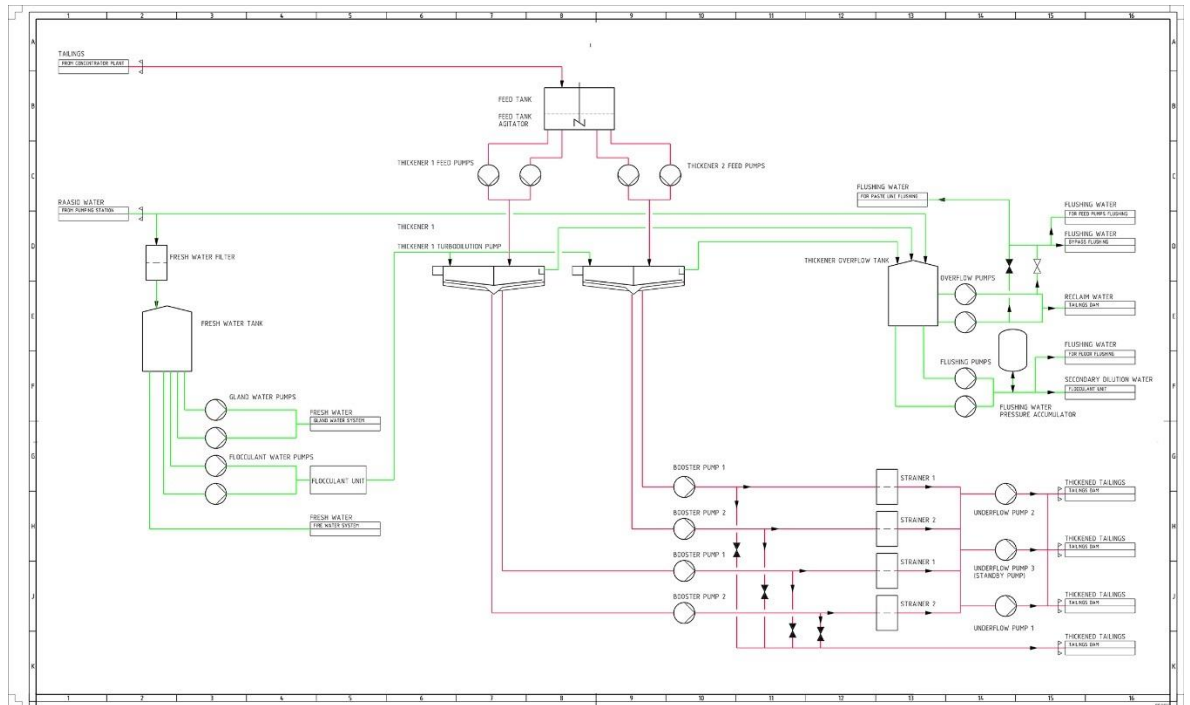
2.3.2 Prosessi

Pastalaitosprojektin päätavoitteena on saada kaivoksen tehtaalta tulevan rikastushiekkalietteen kiintoainepitoisuus, joka on tällä hetkellä noin 48 %, nostettua 68 - 70 %. Kiintoainepitoisuuden nostaminen helpottaa rikastushiekan loppusijoitusta, niin että hiekka läjittyy ja kasautuu paremmin, eikä nykyistä rikastushiekka-aluetta tarvitse laajentaa. (Siltala & Myllykangas, 2015)

Kaivoksen tehtaalta tuleva rikastushiekkaliete ajetaan ensimmäiseksi pastalaitoksen syöttösäiliöön, jossa se sekoitetaan mahdollisimman homogeeniseksi liuokseksi. Syöttösäiliöstä liete ajetaan putkistoja myöten molemmille pastasakeuttimille. Lietteeseen lisätään hiekan sidosainetta eli flokkulanttia sekä syöttöputkeen että pastasakeuttimen syöttökaivon. (Siltala & Myllykangas, 2015)

Pastasakeuttimessa flokkulantti reagoi lietteen hiekan kanssa muodostaen pienistä hiekkapartikkeleista isompia hiekanjyviä, jotka painovoiman avulla painuvat pastasakeuttimen pohjaan. Hiekasta eroteltava vesi valuu pastasakeuttimen reunan yli ylitevetenä pastasakeuttimen ylitevesikaivon. Ylitevesikaivosta vesi valuu ylitevesisäiliöön ja sitä kautta takaisin kaivoksen tehtaaseen prosessikiertoon. (Siltala & Myllykangas, 2015)

Pastasakeuttimen pohjalla olevan rikastushiekkalietteen kiintoainepitoisuustavoite on noin 68 -70 %. Pastasakeuttimen pohjasta alitteena tuleva rikastushiekkaliete ajetaan niin sanotuilla boosteripumppuilla kolmelle isolle mäntäkalvopumpulle. Mäntäkalvopumput, joita sanotaan PD-pumpuiksi, pumpaavat rikastushiekkalietteen rikastehiekan läjitysalueelle. Kolmesta PD-pumpusta kaksi pumppaa jatkuvasti rikastushiekkalietettä ja yksi on varalla. (Siltala & Myllykangas, 2015)

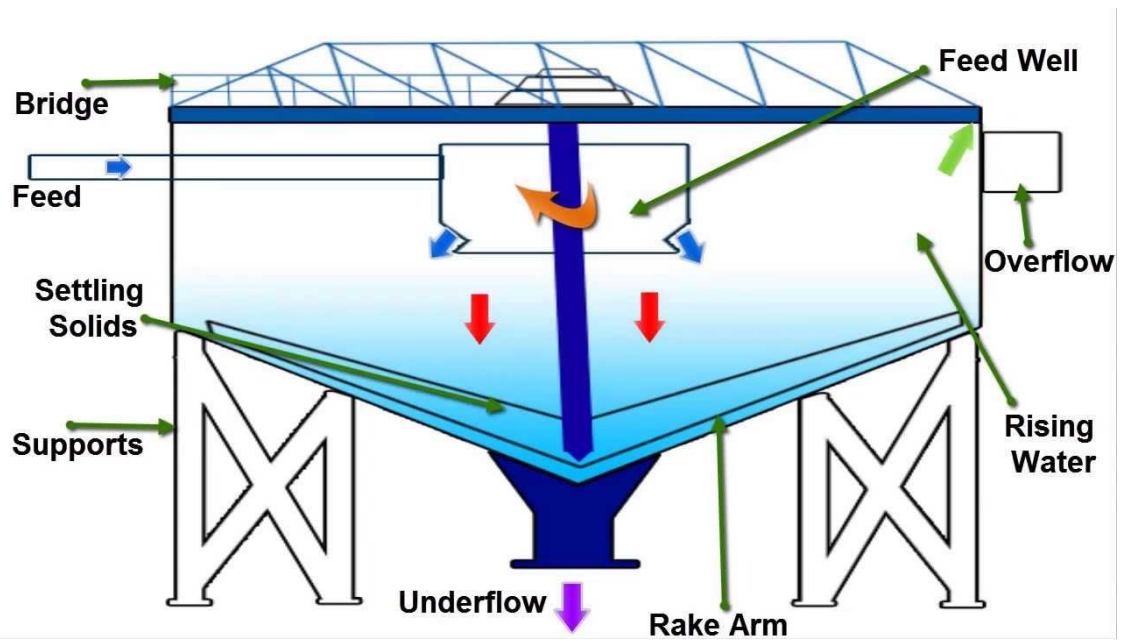


Kuva 3 Prosessikartta (Siltala & Myllykangas, 2015)

2.3.3 Pastasakeutin

Sakeutin on suuri lieriön muotoinen ja pohjasta kartion mallinen avoin säiliö, jonka tarkoitus on erotella kiinteä aines nestemäisestä aineesta. Sakeuttimessa erotteluprosessi toimii painovoimaisen sedimentaation avulla, eli kiinteä aines painuu säiliön pohjalle painovoiman avulla nestemäisen aineen tullessa säiliön reunan yli. Sakeutus on yksi yleisimmistä keinoista erotella kiinteä aines nestemäisestä, kun ajetaan suuria määriä kustannustehokkaasti. Pastalaitosprojektissa neste on vettä ja kiintoaine rikastehiekka. (Barry A. Wills, 1979)

Sakeuttimessa sedimentaatio toimii parhaiten silloin, kun kiintoaineen osuus nesteestä on mahdollisimman pieni, jolloin myös kiintoainepartikkelit ovat pieniä. Rikastushiekkalietteen sekaan sakeuttimessa, lisätään flokkulanttia eli polymeeriä, jolla rikastushiekkalietteen pienet partikkelit saadaan sidottua yhteen ja uppoamaan painovoiman avulla sakeuttimen pohjalle. Rikastushiekkalietteen sekaan lisättävän flokkulantin määrä riippuu kiintoainepartikkelien koosta ja seoksen konsentraatiosta. Yleensä flokkulantin määrä ilmoitetaan grammoina, tuhatta kuutiometriä kohti. (Barry A. Wills, 1979)



Kuva 4 Pastasakeuttimen toimintaperiaatekuva (Srivastav, 2013)

3 SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Pastalaitosprojektissa on käytetty sekä Outotecin omaa suunnittelua että ostettu ulkopuolisen yrityksen suunnittelua. Karkeasti eroteltuna kaikki prosessilaitteet ja prosessiin liittyvä on Outotecin omaa suunnittelua, kun taas rakentaminen ja teräsrakenteet ovat ulkopuolisen yrityksen suunnittelua. Rakennuksien ja teräsrakenteiden suunnittelusta vastaa Outotecin suunnittelija, jonka kautta kaikki informaatio pääasiassa kulkee Outotecin sisällä ja suunnitteluyrityksen välillä.

3.1 Rakennukset ja teräsrakenteet

Rakennuksien ja perustuksien suunnittelu on pääosin ostettua suunnittelua, samoin myös rakennus- ja valutyöt on teetetty ulkopuolisella urakoitsijalla. Suunnitelmien toteutuksen valvoo sekä Outotecin oma henkilöstö että tilaajan eli Yara Suomen edustaja.

Teräsrakenteiden suunnittelun on hoitanut ulkopuolinen suunnitteluyritys ja teräsrakenteiden toteuttamisesta on vastannut teräsrakenteisiin erikoistunut yritys. Teräsrakenteiden suunnittelu ei ole aina ollut kovinkaan laadukasta ja suunnitelmia on pitänyt muuttaa kesken rakennustöiden, kun on huomattu suunnittelussa puutteita tai suunnitelmat ovat olleet mahdottomia toteuttaa. Esimerkkinä suunnittelun ailahtelevuudesta voidaan pitää syöttösäiliön sekoittimen service centeriä, jossa teräsrakenteiden ainevahvuutta lisättiin huomattavia määriä alkuperäiseen suunnitelmaan nähden.

3.2 Pastasakeuttimet

Pastasakeuttimien suunnittelu on Outotecin omaa suunnittelua. Pastalaitosprojektissa toteutettavat pastasakeuttimet ovat Euroopan suurimpia. Outotec toimittaa pastasakeuttimia ympäri maailmaa. Pastasakeuttimien suunnittelu on peräisin Outotecin Australian toimipisteeltä ja Suomessa pastasakeutinasiantuntijoita on vain muutama, lähinnä asiantuntija- ja asennusvalvontatehtävissä.

Kaikki pastasakeuttimiin liittyvät suunnitteluasiat käydään läpi Australian toimipisteessä. Suunnitteluasioita Australian toimipisteen kanssa käy läpi Suomen toimipisteen pastasakeutinasiantuntija, joka myös vastaa sakeuttimen toimittamisesta pastalaitosprojektiin. Pastalaitosprojektissa toimivan pastasakeuttimen asiantuntijatehtäviin kuuluu myös pastasakeuttimien korjaus, käynnistys ja huolto koko Euroopan alueella. Resurssien vähyyden vuoksi esimerkiksi pastalaitosprojektin pastasakeuttimiin liittyviin suunnittelu- ja korjausasioihin ei välttämättä pystytä välittömästi reagoimaan eikä pitämään huolta siitä, että työmaalle toimitetut laitteet ovat asianmukaisia. Tämä voi pahimmillaan viivyttää pastasakeuttimien toimitusaikataulua ja mikäli aikataulussa ei pysytä, voi pastalaitosprojektin tilaaja asettaa aikataulusta lipsumisen ajaksi päiväkohtaisen sakon.

Pastalaitosprojektiin toimitettujen pastasakeuttimien osat valmistettiin useamman eri alihankintaketjun toimesta ja osat asensi paikalleen kaksi eri aliurakoitsijaa. Sakeuttimien perustuksien päälle tehdyn säiliön toimitti ja asensi paikallinen konepaja ja sen toimituksissa, sekä asennuksissa ei havaittu erityisiä puutteita.

Sakeuttimien varustelun eli esimerkiksi harojen, pikettien ja sillan osia toimitti monta eri alihankkijaa. Alihankkijoiden toimittamissa osissa sekä osien saapumisen aikataulussa oli useita ongelmia. Esimerkiksi monet osat tulivat työmaalle myöhässä, mikä aiheutti ongelmia taas asennusaikataulun kanssa. Lisäksi jotkin osat eivät olleet asianmukaisessa kunnossa ja esimerkiksi joidenkin osien hitsausaumoja jouduttiin avaamaan ja hitsaamaan uudestaan työmaalla, koska alkuperäinen hitsausauma ei täyttänyt vaadittavia kelpoisuuksia. Myös suunnittelussa oli heikkouksia joissain osakokonaisuuksissa ja aliurakoitsija joutui tekemään niihin muutoksia työmaalla.

3.3 Säiliöt

Pastalaitosprojektiin kuuluu kolme eri säiliötä: reaktori, tuore- ja yliteveesisäiliöt. Näistä tuore- ja yliteveesisäiliöt tulivat samalta alihankkijalta, joka valmisti säiliöt, toimitti ja asensi paikalleen. Reaktorisäiliö tuli eri valmistajalta, joka myös hoiti kaikki edellä mainitut työvaiheet. Reaktorisäiliö erottuu monessa kohtaa tuore- ja yliteveesisäiliöistä. Reaktorisäiliössä on muista säiliöistä poiketen oma sekoitin, jolla kaivokselta tulevan rikastehiekkaliete pyritään saamaan mahdollisimman homogeeniseksi liuokseksi. Tämä asetti reaktorisäiliölle esimerkiksi suuremmat kulutuskestävyysvaatimukset.

Säiliöistä vastasi oma paketti-insinööri, jonka vastuulla oli myös säiliöiden lopputarkastus. Lopputarkastuksessa käydään läpi säiliöt, niin että ne ovat siinä kunnossa, kuin niiden on sovittu olevan kauppoja tehtäessä. Paketti-insinöörin lisäksi reaktorisäiliöllä oli sekoittajan asennusta varten oma insinööri, joka vastasi reaktorisäiliön sekoittajan kunnosta ja siihen liittyvistä laitteista.

3.3.1 Tuoreveesisäiliö

Tuoreveesisäiliössä on tarkoitus pitää raakaa vettä, jota voidaan tarvita prosessin eri vaiheissa. Tuoreveesisäiliö on pienin säiliö pastalaitosprojektissa, mikäli flokkulanttisäiliöitä ei oteta huomioon. Tuoreveesisäiliön suunnittelusta vastasi Outotec ja säiliön valmisti, toimitti ja asensi alihankkija. Tuoreveesisäiliö toimitus poikkesi muista säiliöistä niin, että se tuotiin työmaalle eristyksiä vaille valmiina kokonaisena kappaleena. Käytännössä säiliö vain nostettiin perustuspaikalle ja pultattiin siihen kiinni. Säiliöön tehtiin vielä koeponnistustesti, jolla testattiin säiliön pitävyys. Koeponnistustestissä säiliö täytettiin vedellä ja seurattiin veden pinnan korkeutta ennalta määrätty ajanjakso. Lopuksi säiliö eristettiin paikallisen eristysyrityksen toimesta.

3.3.2 Ylitevesisäiliö

Ylitevesisäiliöön tulee kaikki sakeuttimen ylitteenä tuleva vesi, joka myöhemmin ajetaan takaisin kaivoksen prosessikiertoon. Ylitevesisäiliö on tuorevesi säiliötä suurempi ja näin ollen se piti tuoda omi-
na osakokonaisuuksina työmaalle, missä se koottiin ja asennettiin paikalleen. Ylitevesisäiliö on myös
Outotecin suunnittelua ja sen valmistus, asennus ja toimitus tulivat alihankkijan kautta. Ylitevesisäi-
liö koeponnistettiin samalla tavalla, kuin edellä mainittu tuorevesisäiliö. Koeponnistustestillä saadaan
tieto muun muassa hitsausaumojen pitävyydestä. Lopuksi myös ylitevesisäiliö eristettiin eristysyri-
tyksen toimesta.

3.3.3 Reaktorisäiliö

Reaktorisäiliö on Outotecin suunnittelua ja se on myös suurimpia Outotecin suunnitteleamia reaktori-
säiliöitä. Reaktorisäiliön toimitti ja kasasi säiliöihin erikoistunut alihankkija. Reaktorisäiliön tehtävän
on sekoittaa Yaran kaivoksen tehtaalta tuleva rikastehiekkaliete mahdollisimman homogeeniseen
muotoon, jotta pastasakeuttimessa tapahtuva veden ja hiekan erottelu prosessi sujuisi stabiilimmin.
Kuten edellä mainittu ylitevesisäiliö, myös reaktorisäiliö toimitettiin osakokonaisuuksina työmaalle,
jossa se koottiin säiliöksi omille perustuksilleen. Reaktorisäiliölle suoritettiin koeponnistus muiden
säiliöiden tapaan.

Reaktorisäiliö poikkeaa muista säiliöistä sen sisällä olevan sekoittimen johdosta. Sekoitin asettaa säi-
liölle suuremmat lujusvaatimukset. Rikastehiekka taas asettaa säiliölle kulutuskestävyys vaatimuk-
sia. Näin ollen sekoitin ja säiliö sisäpinta pinnoitettiin polyurea pinnoitteella, jolla on suuret kulutus-
kestävyys ominaisuudet.

Reaktorisäiliön kohdalla ongelmat koostuivat lähinnä alihankkijan toimitusaikataulun viivästymisestä
ja reaktorisäiliön korjaustoimenpiteistä, jotka havaittiin reaktorisäiliön valmistuttua. Korjaustoimenpi-
teitä oli muun muassa säiliön ulkopinnan ohuempi maalikerros, kuin mitä oli luvattu ja puutteellinen
polyurea pinnoitus säiliön sisällä, jonka hoiti toinen alihankkija.

3.4 Ongelmien ilmeneminen työmaalla

Pastalaitoksen kaltaisessa projektissa ongelmia voi ilmetä monella eri osa-alueella. Suunnittelun ja
käytännön toteutuksen ongelmien lisäksi ongelmakohtia voi löytyä myös työmaalle tulevien osien
kohdalta, esimerkiksi jos osat ovat vääränlaiset tai muuten käymättömät tai niissä on valmistusvir-
heitä. Myös tavaroiden saapuminen työmaalle ja niiden väliaikainen varastointi voi tuottaa ongelmia,
jos tilasta on puutetta työmaalla. Projektin tilaaja voi myös asettaa erilaisia vaatimuksia projektin
suhteen esimerkiksi turvallisuusasioissa, mikä aiheuttaa haasteita tiettyjen käytännön toteutuksien
osalta. Kaikille edellä mainituille ongelmille yhteistä on se, että niihin täytyy löytää ratkaisu mahdolli-
simman nopeasti, jotta projektin aikataulussa pysyttäisiin.

4 PALAUTE

Jokainen pitkään toimiva organisaatio tekee joskus virheitä. Virheet toistuva, jos niistä ei anneta palautetta. Palaute on työn jatkumiselle suureksi hyödyksi ja sitä kannattaa edistää ja käyttää hyväksi. Pitemmällä tähtäimellä yritys menestyy, kun se tunnistaa ja tyydyttää kuluttajien tarpeet. (Routio, 2007)

4.1 Palautteen antaminen

Asiallinen palaute ja kiitoksen lausuminen voivat parhaillaan motivoida, luoda hyvää yhteishenkeä, jopa ratkaista ristiriitoja. Kiittäminen, kannustaminen ja toisen onnistumisen huomioiminen ovat myös tärkeitä. (Työturvallisuuskeskus TTK, ei pvm)

Kielteisen palautteen antamista ei pidä pelätä, kunhan se on asiallista ja tapahtuu tilanteessa, jossa vastaanottaja kokee itsensä turvallisiksi. Kielteisen arvostelun esittämisen aikana on hyvä varmistua, että arvostelun perusteet ovat oikeat. Myös parannusehdotuksia on hyvä olla ennen kritiikin antamista. (Työturvallisuuskeskus TTK, ei pvm)

4.2 Passiiviset palautejärjestelyt

Passiivinen tapa on tapa, jossa kaikki jotka ovat kiinnostuneita yhtiön asioista voivat sanoa, mitä haluavat. Tämä on halvin menetelmä, mutta tällöin yhtiö ei voi määrittellä asioita joista se haluaa palautetta, eikä sitä perusjoukkoa, jonka mielipiteitä kootaan. Lisäksi on mahdoton arvioida, miten edustava näyte vastaajat ovat. (Routio, 2007)

Selkeä esimerkki passiivisesta palautejärjestelystä on internetin palautelomakkeet, jotka sisältävät rasti ruutuun -kysymyksiä, sekä myös kommenttiosioita vapaamuotoisille mielipiteille. Internetissä annetut palautteet saadaan kätevästi lajiteltua ja ovat helposti analysoitavissa. Palautteita analysoitaessa on kuitenkin huomattava, että palautetta antaneet henkilöt eivät ole verrattavissa satunnaiseen otokseen käyttäjäkunnasta. Yleensä palautetta antaneista puuttuvat ne, joilla ei ole selkeää mielipidettä tuotteesta, eli saapuneessa palautteessa on yleensä yliedustettuina jyrkän kielteiset ja selkeästi myönteiset kannat. Yksi huomattava asia on myös se, että kielteisen palautteen määrä on suurin tuotteen sisäänajo vaiheessa ja tuotteen rikkoutuessa suunnitellun käyttöiän lähestyessä loppua. (Routio, 2007)

4.3 Aktiiviset palautejärjestelyt

Aktiivisessa menetelmässä yhtiö määrittelee ne kysymykset, joihin haluaa vastaukset ja määrittelee tavallisesti myös vastaajajoukon. Menetelmä sinänsä on työläämpi, mutta antaa yhtiölle luotettavimmat vastaukset. (Routio, 2007)

Aktiivinen palautteen kerääminen vastaa hyvin pitkälti tavanomaisia kyselytutkimuksia, jossa perusjoukkona on tuotteen käyttäjät. Vaikeus tulee vastaa siinä, että yleensä perusjoukon nimiä tai yhteystietoja ei tunneta. Tällöin käyttäjäkuntaa voidaan kartuttaa rekisteröimällä heitä esimerkiksi tuotteen huollossa tai varaosamyymälässä, mikä voi enemmän tai vähemmän poiketa käyttäjien perusjoukosta. Palautetta analysoitaessa on huomioitava, että tyytyväisyysasiat koostuvat monesta eri asiasta, esimerkiksi hinnasta, käyttökelpoisuudesta ja kestävyydestä, sekä huollosta. Jotta aktiivinen palautteen kerääminen tuottaisi yritykselle hyviä uusia ideoita, tulisi käyttäjälle antaa vapaus esittää asioita, joita kukaan yrityksessä ei ole tullut ajatelleeksi. Vielä tehokkaampi keino on käyttäjän osallistuminen tuotteen seuraavan mallin ideointi- ja testiryhmään. Aktiivista palautetietoa kerätessä on hyvä palkita käyttäjä, esimerkiksi tuotteen lisätarvikkeilla, vastausprosentin turvaamiseksi. (Routio, 2007)

4.4 Palaute työntekijöiltä

Valmistuksen ongelmia ja mahdollisuuksia voidaan kartoittaa käyttämällä työntekijöiden aloitetoimintaa. Aloitejärjestelmä on ollut toiminnassa monissa teollisuuslaitoksissa vuosikymmenien ajan, mutta sen on ajateltu kokoavan pelkästään työntekijöiden palautetta työtapojen kehittämiseksi. Työnantajan olisi kuitenkin sitä kautta helppo saada tietoa tuotteita koskevista ideoista ja hoitaa saatujen ideoiden välittäminen tuotesuunnittelusta vastaavalle osastolle. (Routio, 2007)

Aloitteet tehdään joko suullisesti tai niitä varten on erityinen lomake, johon työntekijä voi kirjoittaa nimettömästi aloitteensa. Lomakkeet ovat numeroituja ja niihin kuuluvalla numerolla on varustettu lipuke, jonka tekijä pitää tekijänoikeutensa tositteena. Aloitteet jätetään postilaatikkoon, josta ne määräajoin kerää ja tutkii aloitetoimikunta ja lähettää lupaavimmat harkittaviksi ja toteutettaviksi tuotannossa. Toteutetuista aloitteista maksetaan aloitteen tekijälle tietty kertakorvaus. (Routio, 2007)

5 PALAUTEKANAVA

5.1 Ideat yrityksen sisällä

Yrityksien sisällä ideoista tuskin on pulaa, mutta haasteita tuovat ideoiden kerääminen ja määrittäminen, millaisia ideoita halutaan. Ideoiden kerääminen yrityksen sisältä on ollut yleensä kovin vähäistä. Yrityksen sisäisiä ideoiden hyödyntäminen edellyttäisi foorumin esimerkiksi intranettiin ja painetta, sekä motivaatiota esitellä ideoita muille. Myös ideoiden arviointisysteemi tulisi olla toimiva ja idean esittäjän tulisi saada palautetta idean etenemisestä. Yleensä ideointi jää johtoryhmien harteille, jolloin myös paljon ideointia jää hyödyntämättä. Yksi tapa saada uusia ideoita on aiemmin hylättyjen ratkaisuiden läpikäyminen eli niin sanottu lessons learned -tietojen läpikäyminen. (Apila Tiina, 2006)

5.2 Poikkifunktionaaliset tiimit

Yrityksillä on nykyisin mahdollisuuksia hyödyntää poikkifunktionaalista toimintatapaa, kuten pastalaitosprojektissa on hyödynnetty. Vaikka poikkifunktionaalinen lähestymistapa on yksi tuotekehityksen onnistumisen edellytys, törmätään siinä kuitenkin useimmiten organisaatorajoihin. Kun jokainen tuoteprosessiin osallistuva ymmärtää muiden roolin tuoteprosessissa, voidaan kehittää toimintatapoja, jotka nopeuttavat koko prosessia. Tuoteprosessin nopeutta saadaan kehittyä etenkin kehittämällä kommunikaatio tapoja. Tuoteprosessissa on usein paljon kommunikaatio-ongelmia, väärinymmärryksiä sekä ylimääräistä työtä vääristä piirustus- ja kehitysversioista johtuen jo yhden yrityksen sisällä. Jos edellä mainituissa asioissa on parantamisen varaa yhden yrityksen sisällä, ei asioiden hallinta ainakaan helpotu, kun samaa asiaa tekee useampi yritys. (Apila Tiina, 2006)

Informaation siirto poikkifunktionaalisten tiimien kesken on haastavaa, mihin voidaan vastata esimerkiksi erilaisilla lessons learned -tilaisuuksilla ja raporteilla. Näiden menetelmien ja dokumenttien käyttö ei auta, mikäli ei ymmärretä tiedon välityksen tärkeyttä. Jos esimerkiksi projektin palauteraportteihin ei ole panostettu tai ne on tehty edellisten projektien pohjien mukaan, niistä ei ole paljoa hyötyä. Mikäli yrityksen kulttuuriin kuuluisi epäonnistumisien ja virheiden sietäminen, palaute- ja oppimistilaisuuksien, sekä raporttien avulla suurempi joukko voisi oppia virheistään, eikä niitä tarvitsi tulevaisuudessa toistaa. (Apila Tiina, 2006)

5.3 Lessons learned -prosessi

Lessons learned -prosessissa on tarkoitus käsitellä yrityksessä tai projektissa tehtyjä virheitä tai onnistumisia. Prosessin tavoitteena on ehkäistä tekemästä virheitä, joita on tehty edellisissä projekteissa ja toistamaan projektissa onnistuneita asioita. Prosessin tarkoitus on olla apuna yrityksen toiminnan tai projektin jatkuvassa parantamisessa. (Marlin, 2008)

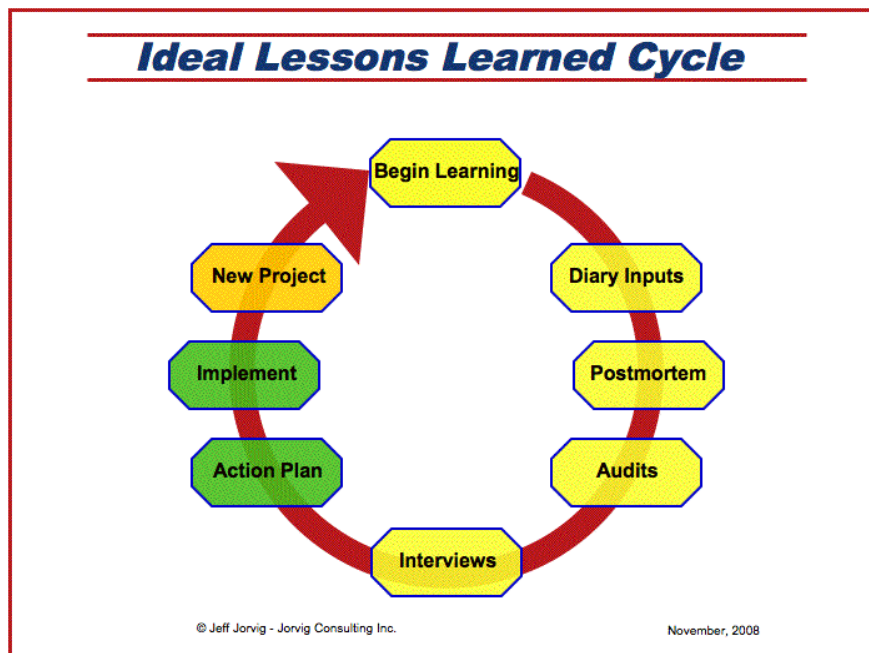
Lessons learned -tapaamisia pidetään tavallisesti projektin lopussa, mutta asioita voidaan kirjata myös projektin aikana. Lessons learned -dokumentoinnin tarkoituksena on jakaa tietoa ja kokemuksia toivotuista tuloksista ja estää epätoivottujen tulosten toistaminen. Parhaimmillaan lessons learned voi antaa positiivisia kokemuksia ja hyviä ideoita, joiden avulla voidaan parantaa projektin tehokkuutta ja säästää rahaa. Lessons learned dokumentoinnissa käytäviä asioita ovat esimerkiksi:

- Mitä opittavaa on asiakkaan kanssa työskentelyssä?
- Mitä opittavaa on alihankkijan kanssa työskentelyssä?
- Mikä asia projektissa meni hyvin?
- Mikä asia projektissa meni huonosti?
- Mitä kannattaa ottaa huomioon ensi kerralla?
- Mitä opittavaa on budjetoinnissa?
- Mitä opittavaa on kommunikoinnissa?
- Mitä kannattaa muuttaa seuraavaa projektia tehtäessä?

Dokumentoinnin jälkeen voidaan pitää lessons learned tapaaminen, jossa olisi hyvä tulla ilmi seuraavat asiat:

- projektin tiedot sekä yhteystiedot lisätietoja varten.
- tapaamisien neuvottelumuistio.
- yhteenveto siitä mitä oli opittu.
- tapaamisien hyödyt ja miten usein tapaamisia kannattaa pitää tulevaisuudessa.

Projektin lopussa lessons learned tapaamiset auttavat tunnistamaan projektin onnistuneet- ja epäonnistuneet kohdat, sekä parantaa tulevien projektien tehokkuutta (Prevention, 2006).



Kuva 5 Lessons Learned -malli (Jorvig, 2008)

5.4 Lessons learned pastalaitosprojektissa

Pastalaitosprojektissa Outotec käyttää lessons learned -prosessia, jossa käydään läpi jokaisen paketti-insinöörin vastualueet läpi ja listataan omaan osa-alueeseen liittyvät asiat, jotka ovat menneet hyvin tai huonosti. Lisäksi lessons learned -prosessissa käsitellään omalla osa-alueella käytettyjen alihankkijoiden plussat ja miinukset läpi. Esimerkiksi sakeuttimien paketti-insinööri käy läpi kaikki sakeuttimien suunnitteluongelmat, valmistusongelmat, sakeuttimien osia valmistavien alihankkijoiden ongelmat ja myös asiat, jotka ovat edellä mainituissa asioissa menneet hyvin. Myös työmaa henkilöstö käy läpi omalta osa-alueeltaan projektissa ilmenneet hyvin ja huonosti menneet asiat. Lessons learned tapaamisia tehdään projektin aikana ennalta määräämätön määrä.

6 KEHITYSTYÖ

Projektin palautejärjestelmää kehittäessä täytyy muistaa, että jokainen projekti on erilainen ja jokaisessa projektissa on omat ongelmansa, joita ei voi yksittäisen projektin palautteen ansiosta välttää. Jokaisessa projektissa on kuitenkin myös paljon yhteistä ja entisistä projekteista voidaan oppia paljon, niin että samoja virheitä ei toisteta seuraavassa projektissa. Lisäksi projekteissa on paljon asioita, jotka vaativat välitöntä ratkaisua, jotta aikataulussa pysyttäisiin.

6.1 Passiivisia palautejärjestelyitä

Passiivisen palautejärjestelyn menetelmiä voidaan soveltaa projektissa välittömästi ratkaisua vaativien ongelmien ratkaisemisessa. Esimerkiksi jos työmaalla havaitaan ongelma, jota ei pystytä ratkaisemaan työmaahenkilöstön avulla ja siihen tarvitaan suunnittelijan ratkaisua, annetaan aliurakoitsijan työnjohdolle selvät ohjeet, kuinka ottaa yhteyttä oikeaan suunnittelijaan. Välittömästi ratkaisua vaativien ongelmien suhteen nopeimmat keinot ovat yleensä soittaminen tai sähköpostiviestin lähettäminen.

Yleensä suora yhteydenpito suunnittelijan tai paketti-insinöörin ja tekijäportaan kanssa on selkein vaihtoehto. Mikäli tieto ratkaisusta kulkee esimerkiksi työmaahenkilöstön kautta, voi ongelman ratkaisun suhteen tulla suuremmalla todennäköisyydellä väärinymmärryksiä. Väärinymmärrysten riskiä kasvattaa myös kieliasiat, mikäli suunnittelija ja tekijäporras ovat eri maan kansalaisia. Tämä on varsin yleistä etenkin, kun työmaat sijaitsevat muualla maailmassa, kuin suunnittelumaassa.

Kuten Apila VTT tiedotteessa toteaa, että tuoteprosessissa on usein paljon kommunikaatio-ongelmia ja väärinymmärryksiä piirustus ja kehitysversioista johtuen. Oleellinen ongelma on siis myös piirustusten revisiointien tekeminen ja siitä ilmoituksen antamatta jättäminen, josta voi seurata ongelmia työmaalla. Näin ollen yhteyden pitoa suunnittelijalta työmaalle päin on myös tärkeää, että suunnittelu ja toteutus pysyisivät ajan tasalla. Tällaiset ongelmat voitaisiin purkaa yksinkertaisella ilmoituksella piirustusten revisioinnista, vaikkapa sähköpostilla.

Poikkifunktionaalisten tiimien kanssa työskentelyssä on tärkeää selkeät ohjeet ja pelisäännöt eri yritysten edustajien suhteen. Kun kaikille on selvää, miten ongelma tilanteissa toimitaan ja kommunikaatio tapoja kehitetään, jää vähemmän aikaa ylimääräiselle tiedon etsimiselle ongelma tilanteissa ja työnteko tehostuu.

6.2 Aktiivisia palautejärjestelyitä

Lessons learned toimintatapa on oiva aktiivinen palautejärjestelmä. Lessons learnedissa annetaan tietylle joukolle kysymykset: mikä meni hyvin, mikä huonosti, sekä missä on parannettavaa. Pastalaitosprojektissa näihin asioihin vastaavat tiettyjen osakokonaisuuksien paketti-insinöörit, sekä työmaahenkilöstö. Lessons learned kysymyksillä voidaan saada selville esimerkiksi, mikä alihankkijaketju on toiminut hyvin ja mikä huonommin. Tämä on tärkeä asia, kun suunnitellaan seuraava projektin alihankintaketjuja, koska yleensä joillain alihankkijoilla on tapana toistaa virheensä. Toisaalta hyvin toimineet alihankintaketjut toimivat yleensä hyvin myös seuraavissa projekteissa. Mikäli alihankintaketjun kanssa on ollut ongelmia jo ostovaiheessa, on saman alihankkijan kanssa ollut ongelmia myös työmaalla toteutuksen kanssa.

Lessons learned -toimintatavassa voidaan ottaa kantaa myös teknisiin ongelma-kohtiin, jotka ovat tärkeässä roolissa seuraavissa samankaltaisissa projekteissa. Esimerkiksi asennusjärjestyksien kohdalla, toimintatavoissa tai kun johonkin tekniseen yksityiskohtaan on löydetty hyvä ratkaisumalli, on se hyvä kirjata lessons learned -tilaisuuksia varten, jotta sama asia sujuisi hyvin myös seuraavassa projektissa.

Lessons learned -tapaamisia on hyvä pitää projektin aikana esimerkiksi, kun saavutetaan tietty valmiusaste projektissa. Mikäli lessons learned -tapaaminen järjestetään vain projektin loppuun, voi moni asia unohtua kirjaamatta ylös. Tällaisia asioita voivat olla muun muassa eri alihankkijoiden hyvät ja huonot puolet, mikäli alihankkijaa on käytetty projektin alussa tai keskivaiheilla. Myös teknisissä asioissa monet hyvät ratkaisut saattavat jäädä mainitsematta, mikäli lesson learned -tapaamisia järjestetään liian harvoin.

Lessons learnedia käytettäessä merkittävä asia on, miten huolehditaan siitä, että lessons learned -tietous siirtyy seuraavan projektin kanssa työskentelevien ihmisten tietouteen. Mahdollinen arkistointipaikka pitäisi olla helposti saatavilla projektin henkilöstölle ja sitä pitäisi myös muistaa käyttää. Arkistointipaikkana voisi olla Apilan VTT -tiedotteessakin mainitsema yrityksen intranet, jossa tieto olisi kaikkien saatavissa ja helposti käytettävissä. Lisäksi edellisen projektin lessons learned -pääasiat tulisi käydä hyvissä ajoin läpi projektin alussa, jotta niitä osattaisiin hyödyntää tulevassa projektissa.

6.3 Työntekijöiden palaute

Työmaalla voidaan hyödyntää työntekijöiden palautetta työmaata koskevista toiminnoista ja käytännöissä. Työntekijät ovat pastalaitoksen kaltaisissa projekteissa useimmiten aliurakoitsijayrityksien työntekijöitä, joten heidän palautettaan on vaikea hyödyntää tuotekehittelyratkaisuisissa. Ongelmatilanteissakin aliurakoitsijan työnjohtaja on yhteydessä suunnittelijaan tai paketti-insinööriin. Pienemmissä ratkaisua vaativissa ongelmatilanteissa, jotka voidaan ratkaista työmaahenkilöstön voimin, ovat työntekijöiden ratkaisuehdotukset yleensä toimivia ja vaativat työmaahenkilöstön hyväksynnän.

Toimintatapoja eri vaiheissa työmaan etenemistä tukevaa palautetta on hyvä kerätä työntekijöiltä jatkuvasti. Parhaimmassa tapauksessa palaute voi johtaa toimintatapojen muutokseen tai muuten vaikuttaa työmaan käytäntöihin positiivisesti. Tällaisen palautteen keräämiseen voidaan soveltaa aloitetoimintaa, kuten Routio Ammattien tieteessä ehdottaa. Palautetta voidaan kerätä anonyymisti, lomakkeella, jossa on oma nimi tai keskustelemalla työmaaorganisaation kanssa. Työntekijöitä voidaan kannustaa tekemään aloitteita erilaisin kannustimin, kuten jakamalla ruoka- tai elokuvalippuja.

Pastalaitosprojektissa työntekijöiltä otettiin vastaan turvallisuuteen liittyviä havainnoita ja turvallisuuden parannuskeinoja, joita palkittiin elokuva lipuilla. Tämän todettiin olevan hyvinkin toimiva toimintatapa, joka poiki monia hyviä turvallisuuteen liittyviä havaintoja ja kehityskohteita sekä alensi työntekijöiden kynnystä kertoa havainnoistaan.

6.4 Parannusehdotuksia

Opinnäytetyötä tehdessä esiin nousi muutamia asioita, joita voitaisiin kehittää tulevia projekteja ajatellen. Seuraavissa luvuissa on käsitelty suunnittelun ja tavaroiden logistiikan kannalta oleellisia asioita, joilla voidaan vaikuttaa merkittävästi projektin sujuvuuteen.

6.4.1 Suunnittelu

Suunnittelun ja toteutuksen ongelmista rakennus-, teräsrakenne- ja asennustöissä tieto ongelmakohdasta tulee aina ensin työmaahenkilöstölle. Yleensä tieto tulee ensimmäisenä aliurakoitsijan työnjohtajalta. Ongelman suuruuden mukaan työmaahenkilöstö voi päättää ratkaisusta, mutta jos kyseessä on esimerkiksi teräsrakennesuunnittelussa tullut virhe tai suunniteltu rakenne ei onnistu käytännössä, työmaahenkilöstö ottaa yhteyttä Outotecin suunnittelijaan, joka vastaa teräsrakennesuunnittelusta. Mikäli suunnittelija on ulkopuolinen yritys, voi vastaava Outotecin suunnittelija ottaa yhteyttä rakenteen suunnitelleeseen suunnittelijaan. Yleensä vastaava suunnittelija voi ratkaista ongelman.

Ulkopuolisia suunnitteluyrityksiä käytettäessä olisi hyvä laatia muistilista asioista, joissa käsitellään suunnitteluun liittyviä yksityiskohtia. Esimerkiksi on mietittävä valmiiksi, kuinka toimitaan tilanteessa, jossa käytännön työn etenemisen aikana tulee uusia revisioita valmistuskuvista ja kuinka uusista revisioista saadaan informoitua työmaahenkilöstöä sekä aliurakoitsijoita, jotta työt saadaan menemään päivitettyjen suunnitelmien mukaan. Suunnittelullinen yksityiskohta, joka helpottaa työmaatyöskentelyä on esimerkiksi samanlaisten pulttien käyttäminen mahdollisimman monessa eri liitoksessa. Pulttien kohdalla aikaa säästyy paljon, kun jokaista erikokoista pulttia ei tarvitse etsiä erikseen.

6.4.2 Tavarantoimittajan logistiikka ja asianmukaisuus

Työmaalle tulleet käymättömät osat tai osat, joissa on valmistusvirheitä, ovat ongelmallisia: on ratkaistava, palautetaanko ne valmistajalle korjattavaksi vai korjataan virheet työmaalla. Yleensä paketti-insinööri ratkaisee ongelman parhaaksi katsomallaan tavalla, mutta joka tapauksessa kyseiset ongelmat aiheuttavat kustannuksia ja vievät aikaa. Lisäksi tekipä miten tahansa, osat vievät useasti turhaa tilaa jo ennestään ahtaalta työmaalta.

Tavarantoimittajan logistiikka on olennainen osa työmaan sujuvuutta. Mitä aikaisemmin työmaahenkilöstö saa tiedon tulevasta tavarasta ja sen saapumisajankohdasta, sitä helpompi siihen on valmistautua ja etsiä asianmukainen paikka välisijoittamiselle ennen lopullista asennusta. Muutenkin tavarantoimittajan toimittamisessa on hyvä minimoida välisijoitusajaksi työmaalla tilan säästämiseksi. Lisäksi, kun tiedetään, milloin tavara on tullut ja kullekin tavaralle on oma paikkansa, on tietyn tavarantoimittajan etsiminen helpompaa ja säästää aikaa.

Työmaalla olennaista on myös, että saapuva tavara on asianmukaisessa kunnossa. Esimerkiksi postilaiteprojektitissa työmaalle saapui osia, joita jouduttiin palauttamaan takaisin valmistuksesta vastanneelle alihankkijalle tai osia jouduttiin muokkaamaan työmaalla käypäiseksi. Vastaavan kaltaisilta tilanteilta vältyttäisiin, jos esimerkiksi nimetään vastuuhenkilö, joka valvoo, että osat ja osakokonaisuudet ovat asianmukaisessa kunnossa sekä niille on tehty mittauksista asianmukaiset pöytäkirjat.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia keinoja, joilla voidaan välttää edellisen projektin virheitä ja ongelmia seuraavassa projektissa. Tärkeä osa opinnäytetyötä oli työharjoittelujakso osana Outotecin pastalaitosprojektin työmaahenkilöstöä, mikä helpotti projektin ongelmien kartoittamista. Opinnäytetyö on myös hyvin pitkälti työmaahenkilöstön näkökulmasta kirjoitettu. Teoriatietoa on sovellettu pastalaitosprojektiin sopivaksi ja kehittämistyössä vedetty johtopäätöksiä työmaalla saatujen omien kokemusten, työmaalla käytyjen keskusteluiden ja teoriatietojen pohjalta. Opinnäytetyöstä pyrittiin tekemään mahdollisimman käytännönläheinen ja ongelmien ratkomiskeinoista sellaisia, jotka ovat mahdollisimman helposti toteutettavissa ja joista olisi mahdollisimman paljon hyötyä tulevilla projekteilla.

Opinnäytetyön teki haasteelliseksi teoriatiedon etsiminen ja sen soveltaminen projekteihin sopivaksi. Työtä helpotti sen sijaan työharjoittelujakso, jonka aikana Outotecin projektin toimintatavat tulivat tutuiksi. Työharjoittelujakson aikana oli mahdollisuus seurata, kuinka projektin aikana ilmenneitä ongelmia ratkottiin ja kuinka niitä olisi voinut ratkoa paremmin. Myös näistä asioista oli paljon hyötyä opinnäytetyötä tehdessä, mikä näkyy esimerkiksi kehittämistyössä ja parannusideoissa.

Opinnäytetyön tekeminen oli monella tapaa kehittävä kokemus ja työn tekemisen myötä voidaan toimia paremmin tulevien projektien ongelmatilanteissa.

LÄHDELUETTELO

- Apila Tiina, T. T. (2006). *Innovaatioiden johtaminen*. Haettu 12. 1 2017 osoitteesta VTT Tiedotteita:
<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2006/T2330.pdf>
- Barry A. Wills, J. A. (1979). *Wills' Mineral Processing Technology*. Oxford: Elsevier Ltd.
- Jorvig, J. (11 2008). *Ideal lessons learned cycle*. Noudettu osoitteesta
http://jorvigconsulting.com/newsletter/nov_08.htm
- Kaasinen, K. (2016). *Media tiedote, powerpoint*.
- Marlin, M. (2008). *Implementing an Effective Lessons Learned Process in a Global Project Environment*. Haettu 4. 1 2017 osoitteesta <http://www.westney.com/wp-content/uploads/2014/05/Implementing-an-Effective-Lessons-Learned-Process-In-A-Global-Project-Environment.pdf>
- Outotec Oyj. (18. 8 2015). *Outotec to deliver tailings treatment plant for yara's siilinjärvi mine*. (Outotec Oy) Haettu 27. 4 2016 osoitteesta <http://www.outotec.com/en/Media/News/2015/Outotec-to-deliver-tailings-treatment-plant-for-Yaras-Siilinjarvi-mine/>
- Outotec Oyj. (ei pvm). *Outotec lyhyesti*. (Outotec Oyj) Haettu 17. 11 2016 osoitteesta
<http://www.outotec.com/fi/Sijoittajille/Outotec-sijoituskohteena/>
- Prevention, C. f. (30. 11 2006). *CDC Unfied Process Practices guide Lessons learned*. Haettu 4. 1 2017 osoitteesta
https://www2.cdc.gov/cdcup/library/practices_guides/CDC_UP_Lessons_Learned_Practices_Guide.pdf
- Routio, P. (22. 3 2007). *Ammattien tiede* (Internet-painos p.). Internet-painos. Haettu 30. 3 2016 osoitteesta
 Tuotteiden tutkimus ja kehittäminen: <http://www2.uiah.fi/projects/metodi/008.htm>
- Routio, P. (2007). *Ammattien tiede*.
- Siltala, O.;& Myllykangas, H. (2015). *Process description*. Espoo: Outotec (Finland) Oy.
- Srivastav, H. (13. 9 2013). *Youtube*. Noudettu osoitteesta <https://www.youtube.com/watch?v=qtScIThaKus>
- Työturvallisuuskeskus TTK. (ei pvm). *Vuorovaikutus työyhteisössä*. Haettu 17. 1 2017 osoitteesta
<http://ttk.fi/index.phtml?s=134>
- Yara Suomi Oy. (ei pvm). *Tietoa Yarasta*. (Yara Suomi Oy) Haettu 27. 4 2016 osoitteesta <http://www.yara.fi/tietoa-yarasta/about-yara-local/>
- Yara Suomi Oy. (ei pvm). *Tietoa Yarasta, Tuotantolaitokset, Siilinjärvi*. (Yara Suomi Oy) Haettu 27. 4 2016 osoitteesta <http://www.yara.fi/tietoa-yarasta/yara-global/production-sites/siilinjarvi/>
- Yara, S. O. (23. 5 2016). *Pastalaitos rakennustyömaa*. Noudettu osoitteesta <http://news.cision.com/fi/yara-suomi-oy/i/pastalaitos-rakennustyomaa-1,c1904156>