

**PESUKESKUKSEN OPERATIIVINEN KÄYTTÖNOTTO JA SEN
ONNISTUMISTA TUKEVAT MENESTYSTEKIJÄT**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Hämeenlinna, Bio- ja elintarviketekniikka

Syksy 2017

Sara Seurujärvi

Bio- ja elintarviketekniikan koulutusohjelma
Hämeenlinna

Tekijä	Sara Seurujärvi	Vuosi 2017
Työn nimi	Pesukeskuksen operatiivinen käyttöönotto ja sen onnistumista tukevat menestystekijät	
Työn ohjaaja	Matti Tapaila	

TIIVISTELMÄ

Turengin jäätelötehtaan vanha pesukeskus oli turvallisuus- ja laaturiski. Pesukeskus oli myös kapasiteetiltaan riittämätön nykyisille tuotantomäärille. Tureenkiin päätettiin rakentaa uusi, nykyaikaisempi ja turvallisempi pesukeskus, joka täyttää tehtaan tarpeet. Uuden pesukeskuksen rakentaminen oli jäätelötehtaan historiassa suuri investointi. Tästä syntyi motiivi dokumentoida projektin kulku, vaiheet ja onnistuminen. Projektista tehtiin tämän opinnäytetyön lisäksi kaksi muuta opinnäytetyötä.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella ja toteuttaa pesukeskuksen operatiivinen käyttöönotto yhdessä käyttöönottoryhmän kanssa. Lisäksi haluttiin tunnistaa onnistumista tukevia menestystekijöitä sellaisella tasolla, että ne voidaan hyödyntää jäätelötehtaan tulevissakin projekteissa.

Operatiivisen käyttöönoton tehtäviin kuuluivat meijerin uusien pesujen testaamisen suunnitteleminen, testien aikataulun suunnitteleminen, tulevien käyttäjien kouluttaminen ja ohjeiden rakentaminen. Operatiiviselle käyttöönotolle asetettiin tavoitteet, jotka linjattiin koko projektin päävoitteiden mukaisesti. Onnistuneista tavoitteista haetaan johtopäätöksissä tärkeimmät opit. Kaikkia tavoitteita ei saavutettu käyttöönoton osalta. Johtopäätöksissä on etsitty niitä menestystekijöitä, jotka olisivat tukenneet tavoitteiden toteutumista.

Työn toimeksiantajana oli aluksi Suomen Nestlé Oy. Työ viimeisteltiin Froneri Finland Oy:lle, kun Turengin jäätelötehdas vaihtoi omistajaa lokakuussa 2016.

Avainsanat Pesukeskus, Operatiivinen käyttöönotto, Projektinhallinta, Menestystekijät

Sivut 51 sivua, joista liitteitä 1 sivu

Degree Programme in Biotechnology and Food Engineering
Hämeenlinna

Author	Sara Seurujärvi	Year 2017
Subject	Operative Start-up of a CIP Station and Its Success Factors	
Supervisor	Matti Tapaila	

ABSTRACT

Turenki ice cream factory had an old CIP station that was already a huge threat to factory's safety and food quality. The capacity of a CIP (Clean-in-place) station was insufficient for the current volumes of ice cream production. It was decided that a modern and safer CIP station should be designed and built. The new CIP station would also meet the business requirements.

The project in question was the largest project in the history of the Turenki ice cream factory. This fact created a motive to document the whole project as well as possible. The documentation would include the phases and the progress of the project. In addition, the evaluation of the success was acquired.

The objective of this thesis was to plan and execute the operative start-up of the new CIP station. Planning of the start-up was made together with the operative start-up team. Additionally, this thesis identifies the success factors that were in place to finish the operative start-up successfully. More generic success factors are provided as a feedback from the project. That way they are easier to utilize in future projects.

Operative start-up includes planning and concluding the testing of new cleaning programs, planning the schedule for the testing, training the operators and creating standard operating procedures for them. Objectives for the start-up were set together with the start-up team. Objectives were in line with the project's main objectives. Objectives that were completed successfully provided valuable information for this thesis.

This thesis was first commissioned by Nestlé Finland Ltd. Thesis was finalized for Froneri Finland Ltd because the owner of the ice cream factory changed in October 2016.

Keywords CIP Station, Operational Start-up, Project Management, Success factors

Pages 51 pages including appendices 1 page

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	HYGIENIA JA TURVALLISUUS ELINTARVIKETEOLLISUUDESSA	1
2.1	Laitehygienia	2
2.2	Kemikaalilainsäädäntö ja -turvallisuusvaatimukset.....	2
2.3	Hygienialueet	4
2.4	Omavalvonta	4
2.5	Työturvallisuus	5
3	TOIMIVA PESUKESKUS.....	6
3.1	Pesukeskuksen rakenne	6
3.2	Pesureseptit	9
3.3	Pesuparametrit.....	10
4	OSAAVA HENKILÖKUNTA.....	11
5	TURENGIN VANHA PESUKESKUS	13
6	OPERATIIVISEN KÄYTTÖÖNOTTORYHMÄN RAKENNE.....	17
7	PROJEKTIN ONNISTUMINEN JA TAVOITTEET	18
8	KÄYTTÖÖNOTON AIKATAULU.....	21
8.1	Käyttöönottoviikkojen aikataulu	22
8.2	Pesureseptien priorisointi	24
8.3	Aikataulun riskienarviointi	26
9	KÄYTTÖÖNOTTOSUUNNITELMA	26
9.1	Reseptien luonti	27
9.2	Ohjelmatestit.....	28
9.3	Vesitestit.....	28
9.4	Pesureseptitestit	29
9.5	Validointi	30
9.6	Käyttöönoton riskienarviointi	31
10	KOULUTUSSUUNNITELMA.....	33
10.1	Operaattorien koulutus.....	34
10.1.1	Osaamismatriisi	34
10.1.2	Reseptieditorin käyttö	36
10.1.3	Pesujen validointi	36
10.1.4	Teknisen osaamisen kasvattaminen.....	36
10.2	Käyttöönottokoulutus	37
10.3	Kunnossapidon koulutus	38
10.4	Ohjeiden luonti.....	38

11 TIEDOTUS JA KOMMUNIKOINTI	38
12 TULOKSET	39
12.1 Aikataulu	40
12.2 Riskienhallinta ja tiedottaminen	41
12.3 Operaattorien koulutus ja ohjeistus	42
12.4 Validointi	43
13 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	43
13.1 Onnistumisen arviointi	44
13.2 Kriittiset menestystekijät	46
13.3 Projektin palaute	47
LÄHTEET	49

Liitteet

Liite 1 KUVA UUDESTA PESUKESKUKSESTA

1 JOHDANTO

Uuden pesukeskuksen rakentaminen ja käyttöönotto oli Turengin jäätelötehtaan historiassa yksi sen suurimmista projekteista. Tehtaalle rakennettiin uusi lisäsiipi, jonne täysin uusi pesukeskus sijoitettiin. Tässä projektissa oli paineet projektin onnistumiseen kaikilla osa-alueilla. Näitä osa-alueita olivat muun muassa projektin aikaisen turvallisuustason pitäminen korkealla ja uuden pesukeskuksen pesutuloksen laatu. Toimiva pesukeskus on meijerituotannon elinehto. Lisäksi työturvallisuus on yksi Turengin jäätelötehtaan tärkeimpiä arvoja.

Projektissa tehtiin useampia opinnäytetöitä, joilla pyrittiin havainnoimaan ja luomaan toimintatapoja, joilla pystytään turvaamaan tulevienkin projektien onnistuminen. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata pesukeskuksen operatiivisen käyttöönoton suunnittelu ja toteutuminen sekä identifioida tehtävät ja tekijät, joilla käyttöönoton onnistumista tuetaan. Operatiivisella käyttöönotolla tarkoitetaan kaikkea sitä, mikä ei liity laitteiden ja instrumenttien fyysiseen asentamiseen tai säätämiseen. Operatiivinen käyttöönotto on projektin tuotteen – tässä tapauksessa uuden pesukeskuksen – käytön testausta, ihmisten kouluttamista ja ohjeiden luomista.

2 HYGIENIA JA TURVALLISUUS ELINTARVIKETEOLLISUUDESSA

Maa- ja metsätalousministeriön asetus 795/2014 laitosten elintarvikehygieniasta kuvaa, millainen hygieniavaatimustaso elintarvikkeita käsittelevillä laitoksilla on oltava. Asetus vaatii, että elintarvikkeita valmistavan laitoksen on huolehdittava tilojensa, laitteidensa ja välineidensä puhdistuksesta päivittäin työn ohella tai työpäivän jälkeen. Sama säädös vaatii oma-ohjelmasuunnitelmaan kuvauksen laitoksen toimista puhtauden ylläpitämiseksi ja valvomiseksi.

Turengissa on pitkä historia jäätelönvalmistuksesta ja vaadittavan hygieniatason ylläpitämisestä, joten lainsäädännön vaatimukset olivat projektia ajatellen jo tuttuja. Vanhaa pesukeskusta koskevat vaatimukset koskevat myös uutta pesukeskusta. Uuden pesukeskuksen laitteistoa suunniteltaessa otettiin huomioon laitehygienian vaatimukset ja kemikaalilainsäädäntö. Lisäksi omaohjelmien kirjaukset määrittivät validoinnin tasoja, joka uudelle pesukeskukselle käyttöönotossa käynnistettiin. Omaohjelmasuunnitelmaa päivitettiin uuden pesukeskuksen osalta.

Muutosta tapahtui myös hygienia-alueissa. Vanha pesukeskus oli neutraalin hygienian aluetta, kun taas uusi pesukeskus siirrettiin hyvän hygienian alueelle.

2.1 Laitehygienia

Yleisesti elintarviketeollisuuden koneille on lainsäädäntöä suhteellisen vähän. Euroopan unionin konedirektiivi 2006/42/EY on keskeisin lainsäädäntö elintarviketeollisuuden laitesuunnittelulle ja -valmistukselle. Direktiivi kuvaa terveys- ja turvallisuusvaatimukset koneille, myös elintarviketeollisuudessa käytettäville koneille. Lisäksi se kuvaa lyhyesti elintarviketeollisuuden koneiden hygieniavaatimuksia. (Konedirektiivi 2006/42/EY.)

Elintarviketeollisuuden koneiden, jotka ovat kosketuksissa tuotteen kanssa, tulee olla helposti puhdistettavissa ennen jokaista käyttökertaa. Pintojen tulee olla sileitä mukaan lukien pintojen liitokset, jotta orgaaninen aines ei pääse tarttumaan rosoisuuksiin ja muodostamaan biofilmejä. Mikäli ulkonemia, reunoja ja syvennyksiä ei voida välttää, tulee niiden määrä minimoida. Koneiden pitää olla helposti puhdistettavissa, kun helposti irrotettavat osat on purettu. (Konedirektiivi 2006/42/EY Liite 1 kohta 2.1.1.)

Koneet on suunniteltava niin, että tuotekontaminaatiota ei pääse tapahtumaan. Kontaminaation voivat aiheuttaa esimerkiksi puhdistuksen, huuhtelun tai desinfioinnin tuomat kemikaalit. Elintarviketeollisuuden koneista kemikaalit saadaan kokonaisuudessaan poistettua. Kontaminaatiota aiheuttavat lisäksi tuotteeseen kuulumattomat aineet, eliöt kuten hyönteiset ja apuaineet, jotka voivat olla terveydelle vaarallisia. (Konedirektiivi 2006/42/EY Liite 1 kohta 2.1.1.)

2.2 Kemikaalilainsäädäntö ja -turvallisuusvaatimukset

Pesukemikaalien säilyttäminen ja käyttäminen tuovat mukanaan lain vaatimia velvollisuuksia. Kemikaalien käyttöä koskevat muun muassa Euroopan unionin REACH-laki kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamennettelyistä ja rajoituksista (2006/1907/EY), Euroopan unionin CLP-laki aineiden ja seosten luokituksista, merkinnöistä ja pakkaamisesta (2008/1272/EY), työturvallisuuslaki 738/2002 ja kemikaalilaki 599/2013. Kemikaalien käytön myötä yritykselle lankeaa selvilläolo-, tiedonanto-, huolehtimis- ja valintavelvollisuudet. (Eilamo 2012, 26.)

Selvilläolovelvollisuus velvoittaa yrityksen ylläpitämään ajantasaista kemikaalirekisteriä. Rekisterissä seurataan käytettyjen vaarallisten kemikaalien määriä ja sijoituspaikkoja ja kuvataan niiden vaaraominaisuudet. (Eilamo 2012, 26.)

Tiedonantovelvollisena yrityksen tulee varmistaa käytettävien kemikaalien tunnistettavuus siitä pakkauksesta, jossa kemikaali kulloinkin on. Kemikaalit tulee varastoida, kuljettaa ja käyttää sellaisissa pakkauksissa, joiden merkinnöistä ilmenevät selkeästi tuotenimi, vaaraominaisuudet ja käyttöohjeet. Useimmiten kemikaalin läheisyyteen on sijoitettu sen käyttöturvatiiedote, joka sisältää nämä tiedot käyttäjän äidinkielellä. Kemikaalien käytön loputtuakin tulee käyttöturvallisuustiedotteet säilyttää kymmenen vuoden ajan. (Eilamo 2012, 26.)

Huolehtimisvelvollisuus tarkoittaa yrityksen velvollisuutta tehdä käyttöpaikkakohtainen riskienarviointi kemikaalin käytöstä. Riskienarvioinnissa arvioidaan kemikaalin vaarallisuus, käyttöolosuhteet ja etsitään mahdollisia kehityskohteita turvallisuuden parantamiseksi. Yritys huolehtii, että kemikaalin käyttäjällä on riittävä suojavarustus, tieto ja osaaminen. Lisäksi yritys huolehtii, että kehitystyöt hoidetaan valmiiksi. (Eilamo 2012, 26.)

Riskienarviointiin johtaa myös yrityksen valintavelvollisuus, jonka mukaan yrityksen on mahdollisuuksien mukaan valittava aina vähiten vaaraa aiheuttava kemikaali käyttöönsä. Jotta lakisääteisen valintavelvollisuuden todentaminen olisi mahdollista, on suositeltavaa kirjata aina ylös kemikaalin arviointi ja valintaan johtaneet syyt. (Eilamo 2012, 26.)

Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (856/2012) nimeää turvallisuusvaatimuksia, jotka koskettavat myös elintarvikelaitosten pesukeskuksia, missä ovat pesuliuokset ja pesukemikaalien säilytyspaikat. Osa turvallisuusvaatimuksista ei ollut enää kohdallaan vanhassa pesukeskuksessa, mikä olikin suurin syy uuden pesukeskuksen investointitarpeelle.

Kemikaalien varastointitiloissa tulee olla riittävä ilmanvaihto, jotta mahdolliset kemikaaleista syntyvät kaasut eivät aiheuta vaaraa terveydelle. Ilmanvaihdon pitää olla erillään muusta ilmanvaihdosta. Valvomon ja prosessin ohjauksen tulee olla sijoitettuna erilleen varastointitiloista, jolloin mahdollisen onnettomuuden tapahtuessa prosessinohjauslaitteet pysyvät käyttökunnossa ja valvomosta poistuminen on edelleen turvallista. (Vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimukset 856/2012.)

Kemikaalien kanssa tekemisissä olevien putkien, laitteiden säiliöiden ja instrumenttien tulee täyttää laitteistosuunnittelua koskevat perusvaatimukset ja rakennemateriaalien tulee olla käytettävien kemikaalien vaikutuksia kestävä. Laitteistojen pitää olla mahdollisimman suljettuja. Lisäksi on oltava olemassa hätäpysäytysjärjestelmä, joka toimii myös, kun tavallinen energiajärjestelmä ei ole käytettävissä. (Vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimukset 856/2012.)

Työnantajan huolehtimisvelvollisuuteen kuuluu suojainten tarjoaminen työntekijöille. Tämän lisäksi valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (856/2012) vaatii työnantajaa sijoittamaan hätäsuihkun ja silmänhuuhtelulaitteen niihin tiloihin, joissa on kemikaaliroiskeiden vaara. Hätäsuihkun ja silmänhuuhtelulaitteen luokse pääsyn tulee olla vaivatonta.

2.3 Hygienia-alueet

Elintarvikelaitoksissa on usein eri hygienia-tiloja. Laitoksesta riippuen tasoja voi olla eri määrä. Piha-alueet ovat alin hygienia-tila eli likainen alue ja lääketeollisuudessa useammin tavataan ylintä, korkean hygienia-tilaa. Turengissa on kolme hygienia-tilaa. Likainen alue kattaa piha- ja ulkoalueet. Toinen alue on raaka-aineiden varastointi, kunnossapidon tilat, tuotannon taukotilat ja vanha pesukeskus eli neutraalin hygienia-tila. Turengin korkein hygienia-tila, hyvän hygienia-tila, kattaa tuotantotilat ja uuden pesukeskuksen.

Maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa laitosten elintarvikehygienia-tilasta (795/2014, liite 1) ohjataan erottamaan eri hygienia-tilat toisistaan ensisijaisesti rakenteellisesti. Turengissa tuotannon hyvän hygienia-tilat sijaitsevat ylempänä kerroksessa ja neutraalin hygienia-tila alemmalla. Lisäksi uudelle pesukeskukselle rakennettiin samalle tasolle tuotannon tilojen kanssa, joten sen liittäminen olemassa olevaan hyvän hygienia-tilaan oli käytännöllistä. Kun hygienia-tiloja erotetaan, huomioidaan työntekijöiden kulkureitit ja liikkuminen eri hygienia-tilojen välillä rakennuksen suunnittelussa ja suojavaatteiden käytössä.

Vanhaan pesukeskukseen kuljettaessa tuli työntekijöiden suojata hyvän hygienia-tilan kenkän suojapussilla. Koska uusi pesukeskus on edeltäjänsä puhtaampaa hygienia-tilaa, voivat työntekijät kulkea vapaasti tarvittaessa pesukeskuksen ja tuotannon tilojen välillä.

2.4 Omavalvonta

Elintarvikelaitosten tulee noudattaa Euroopan unionin ja maa- ja metsätalousministeriön säädöksiä hygienia-tilasta. Noudattamista seurataan omavalvonnalla. Omavalvonnan kriteerit kuvataan maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa laitosten elintarvikehygienia-tilasta liitteessä 3.

Omavalvontaan kuuluu kattava kirjanpito kaikista omavalvonnan vaatimista mittauksista, selvityksistä, viranomaisilmoituksista ja tehdyistä korjaavista töistä. Omavalvonnan voi liittää myös osaksi laatujärjestelmää, kuten se Turengissa on tehty. (Laitosten elintarvikehygienia 795/2014 Liite 3.)

Elintarvikelain (23/2006 § 20) mukaan jokaisella elintarvikelaitoksella on oltava omavalvontasuunnitelma. Omavalvontasuunnitelma kattaa elintarvikelaitoksen hygieeniset tehtävät ja niiden seuranta-, kirjaamis- ja toimintamenettelyt. Omavalvontasuunnitelmaan sisällytetään esimerkiksi ohjeet hygieenisistä toimintatavoista ja kuvaukset tilojen, koneiden, laitteiden ja välineiden puhdistuksesta, desinfioinnista ja puhtaustason varmistamisen näytteenotosta. (Laitosten elintarvikehygieniä 795/2014 Liite 3.)

Turengin omavalvontasuunnitelma on kattava ja aktiivisesti päivittyvä dokumentti, jossa kuvataan kaikki lain vaatimat elementit, kuten tehtaan prosessit, laadunvalvonta ja jäljitettävyys. Omavalvonnan tukena Turengissa on omavalvontalistaus, johon on koottuna jokainen tuotelaatu- ja turvallisuustarkastus, joka tehtaalla tehdään. Lisäksi listaus kattaa sen, kuka tarkastuksen tekee ja mitkä ovat hyväksytyt rajat.

Pesujen validointi ja pesun kulun seuranta eivät sinällään sisälly omavalvontaan vaan omavalvontaan kuuluvat laitteiden puhtauden monitorointi pesujen jälkeen. Puhtautta tarkkaillaan ATP-mittauksilla eli luminometrian avulla. ATP-mittaus on pikamenetelmä, joka perustuu siihen, että entsyymien katalysoimassa reaktiossa adensiinirifosfaatti muodostaa valoa. Adensiinirifosfaattia esiintyy kaikilla elävillä soluilla ja valon määrä kuvaa suoraan solujen määrää näytteessä. Luminometri laskee nopeasti valon määrän ja ilmoittaa tuloksen suhteellisena valoyksiköiden määränä, jolloin tulos laitteen puhtaudesta saadaan heti. Omavalvonnassa tälle tulokselle on määritelty kriittiset rajat, joiden ylittäminen johtaa pesun uusimiseen ennen tuotantoa. Pikamenetelmän nopeilla tuloksilla ja hyvin määritellyillä raja-arvoilla pystytään ohjaamaan tuotannon puhdistusprosesseja tehokkaasti. (Johansson 2007, 26.)

2.5 Työturvallisuus

Työturvallisuuslaki (23.8.2002/738) määrittää yhdeksi työnantajan vastuuksi huolehtimisvelvoitteen, joka edellyttää työnantajalta jatkuvaa työympäristön ja -tapojen tarkkailua turvallisuusnäkökulmasta. Työnantajan tulee huolehtia turvatoimien huomioon ottamisesta kaikilla työpaikan osastoilla. Tämä koskee myös Turengin pesukeskuksen kaltaista rakennusprojektia ja työturvallisuusriskien arvioimista projektin kaikilta osa-alueilta.

Työnantajan tulee tarjota työntekijöilleen riittävät suojavarusteet ja apuvälineet työntekoon, mikäli ei muilla toimilla pystytä vähentämään riittävässä määrin tapaturman riskiä (Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738, § 15). Sen lisäksi työnantajalle kuuluu velvollisuus tiedottaa, kouluttaa ja ohjata työntekijöitään, jotta heillä on työtehtävänsä riskit tiedossa ja ammattitaito suoriutua riskittömästi työtehtävistään. Tämä velvollisuus pätee myös tilanteessa, kun työntekijän työtehtävät muuttuvat. (Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738, § 14.)

Työturvallisuudesta huolehtiminen koskee myös tilanteita, joissa käytetään ulkopuolista urakoitsijaa. Vastuu työturvallisuudesta kannetaan yhdessä ulkopuolisten urakoitsijoiden työnantajien kanssa hyvällä yhteistyöllä ja tiedottamisella. Päävastuu on määräysvaltaa käyttävällä työnantajalla eli ulkopuolisen urakoitsijan tilaajalla. Määräysvaltaisen työnantajan tulee huolehtia, että ulkopuolisella työnantajalla ja tämän työntekijöillä on riittävä tieto työn riskipaikoista, ohjeet työn suorittamiseen turvallisesti ja tuntemus työpaikan ensiapu- ja evakuointitoimista. (Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738.)

Työturvallisuuslain (23.8.2002/738) mukaan rakennushankkeen tilaaja on velvoitettu varmistamaan, että rakennustöistä ei aiheudu vaaraa työmaalla työskentelevien lisäksi hankkeen ulkopuolisillekaan, kuten sen läheisyydessä työskenteleville työntekijöille. Kattavan, urakoitsijoille annettavan turvallisuusperehdytyksen lisäksi on tiedotettava siis oma väki työmaan tuomista riskeistä ja muutoksista.

3 TOIMIVA PESUKESKUS

Turengin jäätelötehtaalle rakennettiin vuoden 2016 lopussa uusi pesukeskus, josta tehdään kiertopesuja nykyään kierrätetään. Kiertopesut ovat pesuja, joissa pesuliuokset kiertävät suljetusti pesukohteissa toimilaitteiden ja putkistojen kautta. Kiertopesujen reseptit ja parametrit vaihtelevat meijeristä toiseen, mutta perusperiaatteeltaan ne noudattavat samoja kaavoja.

Pesujen tarkoitus on ensisijaisesti varmistaa laitteella valmistettavan tuotteen laatu. Tehokkailla pesuilla estetään tuotteiden kontaminoituminen mikrobiologisesti tai allergeenein. Pesut puhdistavat tuotantolinjat ja -laitteet tuotejäämistä, kuten hiilihydraateista, proteiineista ja rasvoista. Pesuilla pyritään myös poistamaan tai vähentämään allergeeniriskejä, esimerkiksi tilanteessa, jossa toiseen tuotteeseen menee soijalesitiiniä ja toiseen ei.

3.1 Pesukeskuksen rakenne

Pesukeskuksen peruselementit ovat pesuliuossäiliöt, huuhtesäiliöt, neutralointisäiliö, pesupumput, pesupaluupumput ja linjat pesulähdölle ja -pallulle. Pesulähtö ja pesupaluu tarkoittavat pesulinjojen niitä osia, jotka sijaitsevat pesukeskuksessa ja joista pesuliuokset lähtevät pesukohteille ja joihin ne palaavat pesukohteelta. Lisäksi säiliöiden pesuun tarvitaan säiliöiden sisälle pesupallot, joilla pesuliuokset sirotetaan ja varmistetaan säiliöiden mahdollisimman hyvä puhdistuminen. (Lelieveld, Mostert & Holah 2005, 433.)

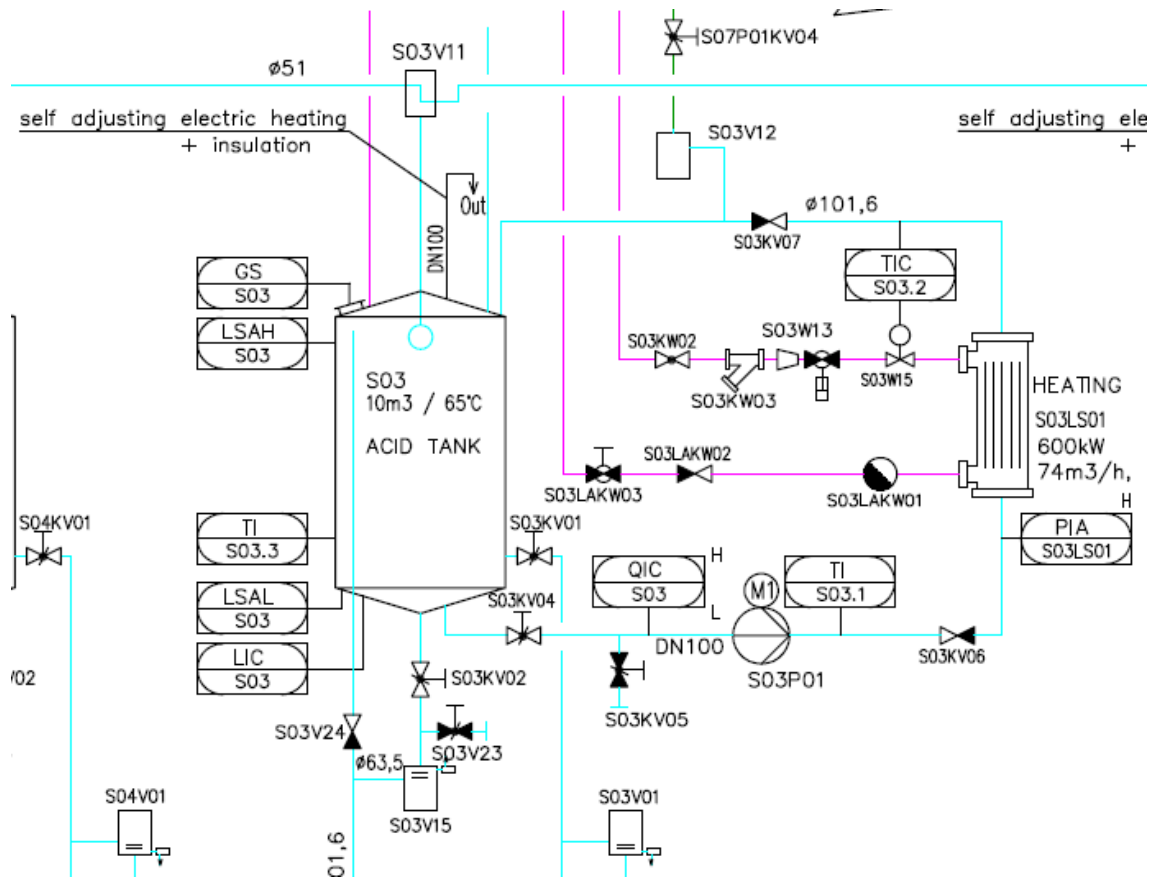
Pesukeskuksen hyvään varusteluun kuuluvat myös virtausmittari, lämpötila-anturit ja johtokykymittari, joilla pystytään seuraamaan pesuparametrien toteutumista ja näin ollen varmistamaan tehokkaat pesut. Mittarit sijoitetaan yleensä pesupaluun puolelle. Näin toimiessa voidaan olla varmoja, että pesukohteessa saavutetaan halutut parametrit, kun oikea lämpötila, virtausnopeus tai johtokykyarvo saavutetaan mittauspisteellä.

Turengissa käytetään lisäksi sameusmittaria, jolla ohjataan huuhteiden keuruuta. Jäätelötehtaalla, kuten monella muullakin meijerillä, linjoihin jääneet tuotejäämät kerätään alkuhuhteen mukana huuhtesäiliöön ja myydään ulkopuolisille yrittäjille – yleensä sikaloiden ravinteeksi.

Pesusäiliöitä on oltava vähintään neljä: säiliö puhtaalle vesijohtovedelle, toisiovesisäiliö, säiliö emäksiselle pesuaineliuokselle ja säiliö happoliuokselle. Toisiovesisäiliöön kerätään prosesseissa jo kertaalleen kiertänyt vesi. Vettä on käytetty prosesseissa jäähdytystarkoitukseen ennen keräämistä toisiovesisäiliöön. Toisiovesisäiliöön kerätään myös loppuhuuhTELUSTA ylijäävä puhdas vesi. Puhdasta vesijohtovettä käytetään pesujen loppuhuuhTEENA. (Lelieveld ym. 2005, 435.)

Pesukeskuksen säiliöiden kapasiteetin tulee riittää kattamaan pesujen tarve myös tilanteessa, jossa yhtä aikaa pyörii useamman kohteen kierto-pesu. Jokaisessa säiliössä on pinnanmittaus sekä ylä- että alarajalle. Alarajalla anturi tarkkailee, laskeeko säiliön pinta liian alas, jolloin liuoksen tai nesteen määrä ei riitä sillä hetkellä pyöriville pesuille. Yläraja ilmoittaa, kun säiliö on täyttynyt täyteen. Lisäksi säiliöihin pitää asentaa jonkinlainen ratkaisu estämään säiliöiden ylitäyttyminen. (Lelieveld ym. 2005, 435.)

Turengissa käytetään ylivuotoputkia, jolloin säiliön vahingossa täyttyessä liaksi neste valuu neutralointiin säiliön sisällä olevan putken kautta, jonka suuaukko on pinnan ylärajan mittauksen yläpuolella. Kuvassa 1 (s. 8) on ote Turengin pesukeskuksen PI-kaaviosta. Kuvassa on happopesuliuoksen säiliö ja toimilaitteet. Säiliön sisällä oleva sininen viiva kuvaa ylivuotoputkea ja sininen pallo pesupalloa.



Kuva 1. Ote Turengin uuden pesukeskuksen PI-kaaviosta

Pesuliuosäiliöiden vaatimukset ovat vesisäiliöitä tiukemmat, sillä niiden tulee olla tyyppitestattuja, liuosten kestäviä ja suljettuja. Niissä tulee olla venttiili, jonka kautta säiliössä mahdollisesti syntyvät kaasut ja höyryt poistetaan ulkoilmaan. (Lelieveld ym. 2005, 435.) Pesuliuosäiliöihin liitetään lämmityskierto, jolla pesuliokset lämmitetään pesutehon kannalta optimiin (Tetra Pak 2003, 426). Lämmityskierto on nähtävissä kuvassa 1.

Pesukeskuksen säiliöiden tulee olla pestävissä eli niissä tulee olla säiliöiden pesuun sopivat pesupallot. Emäs- ja happoliuosta kierrätetään Turengissa-kin ja ajan mittaan pesuliokset likaantuvat. Pesulioksen likaantuessa säiliö tyhjenetään ja pestään, jonka jälkeen automaatio annostelee jälleen vesijohtovedestä ja pesuaineista pesulioksen oikealla konsentraatiolla. Myös puhdas loppuhuuhdesäiliö tulee pestä säännöllisesti. Näin vältetään viimeisen pesuvaiheen tuoma kontaminaatoriski. (Tetra Pak 2003, 427.)

Neutralointisäiliöön kerätään kiertopesuissa huuhe- ja pesuvaiheiden välissä laimentuneet pesuliokset sekä pesuliuosäiliöiden tyhjennyksen tai ylitäytön myötä ylivalluvat liemet. Neutralointisäiliöön kerätään emäs- ja happoliukset. Neutralointisäiliön tarkoitus on neutraloida pesuliosten pH mahdollisimman neutraaliksi ennen niiden valutusta viemäriverkkoon. Meijerissä käytetään pääasiallisesti enemmän emäsluosta, joten neutralointisäiliön sisältö on yleensä emäksistä. Säiliön sisällä oleva pH-anturi ohjaa happo- ja emäsrakaliuosten annostelua. Raakaliuksilla pH säädetään

neutraaliksi, minkä jälkeen neutraali liuos lasketaan viemäriverkkoon. Turengissa neutralointisäiliöstä viemäriin laskettavan liuoksen pH:sta on sovittu yhteistyössä paikallisen jätevedenkäsittelylaitoksen kanssa. Liuos on hieman emäksistä.

Pesupumppujen täytyy olla tehokkaita. Niillä pitää pystyä siirtämään pesuliuoksia sellaisella kapasiteetilla, että virtaukset saadaan haluttuja parametreja vastaaviksi. Jokaista lähtevää pesulinjaa kohden on yksi pesupumppu, mutta jokaista pesulinjaa kohden on useampi pesukohde. Pumppu mitoitetaan kaikkein vaativimman kohteen mukaan, jonka jälkeen sen toimintaa säädetään muiden pesukohteiden kohdalla. Myös paluupumput ovat tehokkaita, mutta ne poikkeavat lähtöpumpuista sillä, että paluupumppuna käytetään itseimeviä pumppuja, jotka kestävät paremmin ilmaa nesteen joukossa. (Lelieveld ym. 2005, 435.)

Pesukeskuksen ja kiertopesujen rakenteeseen kuuluvat pesulinjojen ja kohteiden jaon suunnittelu. Niitä suunniteltaessa on otettava huomioon, mitkä toimilaitteet ja pesukohteet voidaan pestä samalta pesulinjalta. Saman pesulinjan toimilaitteiden ja instrumenttien tulee olla materiaalista, joka kestää sillä linjalla tehtävien kiertopesujen aineet. Pesukohteiden jaot linjoille kannattaa myös tehdä sillä periaatteella, että kaikkia meijerin useimmin pestäviä pesuja ei sijoiteta samalle pesulinjalle, vaan jaetaan ne niin tasaisesti kuin mahdollista. Yhdellä pesulinjalla voi olla vain yksi pesukerrallaan käynnissä. Onnistuneen pesukohteiden jaon ja riittävän säiliökapasiteetin myötä on mahdollista pestä kaikilla pesulinjoilla yhtä aikaa. (Tetra Pak 2003, 424.)

Pesulinjojen suunnittelulla ja pesukohteiden jaolla voidaan ennakoida myös tuotannon sujuvuutta. Hyvällä suunnittelulla mahdollistetaan, että toisella kohteella on käynnissä pesu, vaikka tuotanto on viereisellä kohteella käynnissä. Kun kohteet on sijoitettu eri linjoille, tuotanto ja pesut voivat toimia limittäin. On myös mahdollista, että viereisissä putkissa kulkevat pesuliuos ja tuotannon puolivalmiste. Mikäli tällaiset putket ovat yhteyksissä toisiinsa, tulee välissä olla vähintään kaksi venttiiliä vuotovarmistuksella. Näin venttiilit ohjaavat mahdolliset vuodot tuote- tai pesuliuosputken sijaan viemäriin. (Lelieveld ym. 2005, 271.)

Pesukeskus on automatisoitu mahdollisimman pitkälle. Pesuja ohjataan ja seurataan valvomosta käsin. Turengissa valvomo sijaitsee lyhyen matkan päässä erillään pesukeskuksesta. Valvomosta ohjataan myös massanvalmistuslaitteisto.

3.2 Pesureseptit

Pesureseptit varioivat sen mukaan, millainen tuotantolinja on. Reseptien sisältöön vaikuttaa esimerkiksi se, käsitelläänkö linjalla kuumaa vai kylmää tuotetta, tehdäänkö pelkkä laadunvaihdos vai käsitelläänkö linjalla jotain todella sotkevaa tuotetta, kuten suklaatuotteita. Reseptivariaatioita voi

olla pelkän huuhtelun tai desinfiointin sisältävästä reseptistä normaaliin reseptiin, laadunvaihtoreseptiin ja tehopesuihin. Jokainen resepti on peruseriaatteiltaan samanlainen. Pesureseptit koostuvat vaihtelevasti näistä pesuvaiheista: alkuhuuhde, emäs, välihuuhde, happo, loppuhuuhde ja desinfiointi (Tetra Pak 2003, 425.)

Pesureseptit, joilla puhdistetaan likaista linjaa, alkavat aina huuhtelulla. Linja huuhdellaan alkuhuuhdeella, joka on pääasiassa loppuhuuhdeesta talteen otettua toisioveä. Alkuhuuhdeella poistetaan linjasta isoimmat tuotteet. Huuhdeita, joissa on tuotejäämiä, kerätään talteen, jolloin tuotehävikki ja jätevesikuorma pienenevät. Hyvä huuhtelu myös tehostaa pesua, kun pesuliukset eivät sotkeennu turhaan. (Tetra Pak 2003, 422.)

Emäksellä linjoista pestään orgaaniset aineet, kuten proteiinit ja rasvat. Hyvän pesutuloksen varmistamiseksi tulee emäksisen pesuliuksen olla vähintään 70-asteista. (Tetra Pak 2003, 423.) Emäsvaihe on pesureseptin vakiovaihe, eli sitä käytetään aina tuotannon jälkeisissä pesuissa (Marshall, Goff & Hartel 2003, 330.)

Välihuuhtelu tehdään samasta säiliöstä kuin alkuhuuhde. Välihuuhdetta käytetään pesuresepteissä, joissa on käytössä emäs ja happo. Välihuuhdeella estetään hapon ja emäksen sekoittuminen eli epätoivottujen kemiallisten reaktioiden syntyminen. (Tetra Pak 2003, 425.)

Happopesuilla puhdistetaan laitteet saostumista. Happopesuja ei tarvitse tehdä yhtä usein kuin emäspesuja, mutta tasaisin väliajoin kylläkin. Happopesuliuksen lämpötila on yleensä 68 – 70-asteista.

Loppuhuuhdeella varmistetaan, että laitteistoon tai putkistoon ei jää pesuliemiä. Loppuhuuhdeena käytetään aina puhdasta vettä. Loppuhuuhdetta voidaan palauttaa alkuhuuhdesäiliöön käytettäväksi alku- ja välihuuhdeena. (Tetra Pak 2003, 423.)

Linja voidaan pesun jälkeen vielä desinfioida. Desinfiointi voidaan tehdä ennen tuotantoa tai heti pesun jälkeen. Mikäli desinfiointi tehdään pesun jälkeen, huuhdotaan desinfiointiaine vaikutusajan jälkeen pois, että tuotantolaitteiston pintamateriaalit eivät kärsi. (Tetra Pak 2003, 421.)

3.3 Pesuparametrit

Kiertopesun tärkeimmät parametrit ovat pesuliusten konsentraatiot, niiden lämpötilat, pesukierron virtausnopeus ja pesuvaiheiden kesto. Näiden toteutumista mitataan paluulinjaan sijoitetuilla johtokyky-, lämpötila- ja virtausmittareilla. Lisäksi pesuliuosäiliöissä on pH- ja lämpötilamittarit, jotta tiedetään pesuliuksen olevan lähtiessä jo reseptin mukaista. (Marshall ym. 2003, 332.)

Pesuvaiheen kesto lähtee liikkeelle siitä, kun paluulinjan mittareissa täytyvät säädetyt parametrit (esimerkiksi lämpötila 70 °C). Vaiheen kesto on täysin pesukohdekohtainen. Vaiheiden pituudet pyritään optimoimaan siten, että pesu tuottaa puhdasta jälkeä hukkaamatta turhaan energiaa, aikaa ja pesuaineita tai vettä. (Tetra Pak 2003, 423.)

Lämpötilaa mitataan pesukeskuksen säiliöissä, pesupaluulinjassa ja mahdollisesti pesukohteissakin. Lämpötila on pesun tehokkuuden kannalta hyvin kriittinen parametri ja esimerkiksi emäsliuoksen lämpötilan nosto parantaa suoraan pesuliuoksen pesutehoa. Alkuhuhuhteenkin tulee olla lämmin, jotta tuotejäämät eivät jähmety. Liika lämpö on kuitenkin haitaksi, sillä maitoproteiinit saattavat koaguloitua pesukohteiden sisäpinnoille. (Tetra Pak 2003, 422.)

Kiertopesuissa virtausnopeudet korvaavat mekaanisen harjaamisen, sillä riittävän kovat virtaukset luovat pesukiertoon turbulenssia. The International Dairy Federation (IDF) on säätänyt, että kiertopesujen virtausnopeuden tulee olla vähintään 1,5 m/s, jotta pesu on varmasti riittävän tehokas. (Marshall ym. 2003, 332.)

Pesuliuosten konsentraation on oltava riittävä, jotta pesuliuoksella on mitään vaikutusta likaan. Konsentraatio optimoidaan yleensä raakaliuosten toimittajien suositusten pohjalta. Konsentraatiota seurataan tankkien pH-mittareilla ja automatiikka annostelee säiliöön sopivassa suhteessa raakaliuosta ja vettä. Pesun parametrina konsentraatio näkyy siten, että jos säiliössä ei ole oikea konsentraatio pesuliuoksella, ei pesuvaihe käynnisty ennen kuin automaatio on saanut liuoksen väkevyyden tavoitteen mukaiseksi. Paluulinjan johtokykymittaus taas seuraa sitä, missä vaiheessa pesuliuos on vaihtunut vedeksi tai toisinpäin. Johtokyvyn mittaus ohjaa paluuventtiileitä keräämään puhtaat pesuliuokset talteen niiden lähtösäiliöihin tai vedellä laimentuneet liuokset neutralointisäiliöön. (Lelieveld ym. 2005, 431.)

4 OSAAVA HENKILÖKUNTA

Koneiden ja automaation ohella pesukeskuksessa ja sen parissa työskentelevät ihmiset. Työntekijöiden ammattitaito kasvaa työvuosien ja kokemuksen myötä, mutta oppimista voidaan tehostaa koulutuksella ja nopeuttaa työhöjeilla. Turengin jäätelötehtaan uuden pesukeskuksen käyttäjät ovat samoja työntekijöitä, jotka ovat työskennelleet jo vuosia vanhan pesukeskuksen ja jäätelötehtaan kiertopesujen parissa. Operatiivisessa käyttöönotossa pyrittiin rakentamaan kattava ohjeistus ja antamaan riittävä koulutus, jotta uuden pesukeskuksen tuomat muutokset tulivat kaikkien pesujen kanssa tekemisissä olevien työntekijöiden tietoon.

Operatiiviseen käyttöönottoon kuului kattavien työohjeiden luonti pesuista huolehtiville operaattoreille kuuluvista työtehtävistä. Työohjeiden on tarkoitus tukea työntekoa tai auttaa työtehtävien opettelemisessa. Niiden avulla ehkäistään myös turhaa, prosessille häiriötä aiheuttavaa variaatiota, joka johtuu jokaisen omasta tavasta suoriutua työtehtävästä. Työohjeella pyritään kuvaamaan työtehtävä kronologisessa järjestyksessä, selkeästi ja kuvilla havainnoiden. (Lelieveld ym. 2005, 349.)

Hyvällä työohjeella on mahdollista perehdyttää työntekijöitä työtehtäviin, kunhan työohje on johdonmukainen ja riittävän tarkka. Hyvillä työohjeilla pystytään varmistamaan, että käyttöönoton jälkeenkin pesukeskus pyörii ja tulevat käyttäjät osaavat sitä käyttää.

Työohjeen kirjoittamiseen tulee aina osallistua useampi työntekijä, joiden työaluetta ohje koskee. Jotta työohjeiden implementointi onnistuu, tulee ohjeiden olla käyttäjien itsensä tekemiä. On vaikea saada työntekijää sitoutumaan työohjeen noudattamiseen, mikäli sen tekee joku työtehtävän ulkopuolinen eikä työn suorittaja pääse ohjeisiin itse vaikuttamaan. Kun työntekijät itse rakentavat työohjeensa, vältetään mahdolliset vastakkainasettelut, joita syntyy tilanteessa, jossa työtehtävien ulkopuolinen kirjoittaa työohjeet valmiiksi. (Lelieveld ym. 2005, 358.)

Työohjeiden kirjoittaminen vaatii työn tuntemusta. Työntekijöiden tulee saada aikaa tutustua työtehtäviinsä, jotta he saavat riittävän tietotaidon ja ymmärryksen rakentaa looginen työohje. Työohjeen kirjoittamiseen tulee paneutua, joten sekin vie oman aikansa. Ajan puute on kuitenkin usein teollisuudessa haasteena. (Lelieveld ym. 2005, 358.)

Valmiit työohjeet tulee tarkastaa. Ideaalitilanteessa tarkastaja on eri kuin työohjeen kirjoittaja. Tarkastuksen voi suorittaa myös joku, jolla on vähäisempi tietämys työnkuvasta. Hän lähinnä tarkistaa, että työohje on selkeä, ymmärrettävä ja luettava. (Lelieveld ym. 2005, 354.)

Kirjallisuudessa on ehdotuksia aiheista, joista pesukeskuksen operaattoreiden on mahdollista kirjoittaa työohjeita. Ohjeita voidaan kirjoittaa muun muassa kemikaalien varastoinnille ja hävittämiselle, pesuohjelmien tarkistamiselle sekä ajan ja lämpötilan suhteesta pesuaineen vaikutukseen (Marshall ym. 2003, 339). Operatiivisen käyttöönoton kannalta kuitenkin tärkeimmiksi työohjeiksi nähtiin käytännön työhön, kuten näyttökuvien lukemiseen ja pesujen pyörittämisen työohjeet. Kuvassa 2 (s. 13) on esimerkiksi kuva, minkä tyyppisiä ohjeita operaattorit rakensivat näyttökuvien käyttöä varten.

PESUN KÄYNNISTÄMINEN

2. Jononumerolla määritellään pinottujen kohteiden pesujärjestys. Ohjelma käynnistää aina pienimmän numeron ensin.

1. Valitun reseptin numero kirjoitetaan tähän.

3. Pesu käynnistyy vasta valitsemalla käynnistys ja ok.

Punainen väri kertoo että on aika valita reseptistä happopesu (nro 2) Vihreä tarkoittaa että voi pestä pelkän emäspesun (nro 1).

Reseptin numero ja pesuaika tallentuvat. Aikalaskuri ilmoittaa laskennallisen ajan reseptistä, tämä ei välttämättä ole sama kuin todellinen pesuaika, vaan sillä on tarkoitus antaa arvio käyttäjälle.

Kuva 2. Turengin ohje pesun käynnistämiseen

5 TURENGIN VANHA PESUKESKUS

Turengin jäätelötehdas on vanha ja perinteikäs tehdas Janakkalan ytimessä. Osa koneista ja laitteista sekä pinnoista ovat edelleen alkuperäisiä, vanha pesukeskus mukaan lukien. Tehdas on rakennettu vuonna 1962. (Pingviini 2017.) Vanhalla pesukeskuksella oli ikää yli 50 vuotta, joten säiliöt, laitteistot ja tilat eivät olleet enää kokonaisuudessaan ajantasaisia, vaikka niitä ajan kuluessa oli paikattu ja päivitetty.

Suomen Nestlé Oy osti Turengin jäätelötehtaan vuonna 2004 (Pingviini 2017). Nestléllä oli omat vaatimuksensa pesukeskuksen rakenteelle ja turvallisuudelle, eikä Turengin jäätelötehtaan vanha pesukeskus (kuva 3, s. 14) täyttänyt niitä.



Kuva 3. Yleiskuva vanhan pesukeskuksen tiloista

Isoin ongelma vanhassa pesukeskuksessa oli sen tuomissa turvallisuusriskeissä pesukeskuksessa työskenteleville työntekijöille. Ilmastointi vanhassa pesukeskuksessa oli jo riittämätön. Ilma oli lämmin ja tunkkainen. Jos huoneilmaan vapautui kemikaalihöyryjä, ilmastointi ei poistanut niitä riittävän nopeasti.

Vanhat putket ja säiliöt saattoivat vuotaa nesteitä, joista työntekijä ei aina voinut varmistua, onko se vettä, emäsluosta tai kenties happoliuosta. Häätäsuihku ja ensiaputarvikkeet sijaitsivat pesukeskuksen tiloissa, mutta rasakan oven takana, eikä riskipaikkojen lähetyviltä kuten kuuluu.

Tilat olivat ahtaat ja pesukeskuksessa liikkuminen hankalaa, sillä kynnykset olivat korkeita, oviaukot matalia ja ovet raskaita. Huoltoja tehtäessä liikkuminen oli entistä vaikeampaa, sillä huolto saattoi edellyttää putkien ylittämistä, korkealle kiipeämistä ja ahtautumista pieniin väleihin, kuten kuvassa 4 (s. 15).



Kuva 4. Esimerkkikuva pesukeskuksen ahtaista tiloista

Uuden pesukeskuksen rakentamista puolsi myös vanhan pesukeskuksen rakenteet. Seinät olivat korroosiosta haperot (kuva 5), putket vuotivat ja ruostetta löytyi laitteistosta ja putkista (kuva 6, s. 16).



Kuva 5. Korroosioaurio vanhan pesukeskuksen seinässä



Kuva 6. Ruostetta vanhan pesukeskuksen laitteissa

Pesukeskus oli hyvin ahdas, eikä sinne mahtunut riittävän isoja pesuliuosäiliöitä entisten tilalle (kuva 7). Vanhat pesuliuosäiliöt olivat riittämättömät jo tuotannon pesuihin. Tuotannon linjoja oli lisätty ajan mittaan, mutta pesukeskus oli jäänyt kapasiteetiltaan 1970-luvulle. Tuotannonkin putkituksissa oli edelleen paikkoja, joissa pesuliokset ja jäätelömassa liikkivat yhden venttiilin päässä toisistaan. Tämä aiheutti riskin mahdollisista kemikaalivuodoista tuotteeseen, joita tosin laatuosasto monitoroi aktiivisesti.



Kuva 7. Vanhan pesukeskuksen pesuliuosäiliöt

Uhkia oli siis useita. Henkilöstön terveyden ja turvallisuuden vaaliminen oli erikoisjärjestelyjen ja työntekijöiden oman varovaisuuden varassa eikä sil-

tikään pystytty takaamaan riittävän turvallisia työolosuhteita. Vanhat putkitukset tuotannossa eivät olleet kaikki vuotovarmistettuja ja pelkona oli kemikaalivuoto tuotteen puolelle. Lisäksi pesukeskuksen huono kunto ja rapistuminen ennakoivat jo mahdollista pesukeskuksen hajoamista, jolloin jäätelöntuotanto olisi seisahtanut kiertopesujen loppuessa.

Uuden pesukeskuksen rakentamiselle oli iso tarve. Rapistuneiden rakenteiden entisöinti olisi ollut jokseenkin mahdotonta, kuten myös ilmastoinnin saaminen riittävälle tasolle. Vanhan pesukeskuksen tilat olivat niin pienet, että sinne ei kunnostuksen jälkeenkään mahdu isompia pesuliuosäiliöitä. Uuden pesukeskuksen rakentamista puolsi myös se, että uutta rakennettaessa, vanha pesukeskus voi toimia aivan loppuun asti asti eikä tuotantoon tule pitkää seisokkia. Jos uuden pesukeskuksen rakentamisen sijaan olisi päädytty uudistamaan vanhaa, olisi tuotannon seisokki voinut venyä neljän kuukauden mittaiseksi. Uuden pesukeskuksen käyttöönottoon meni kaksi viikkoa.

6 OPERATIIVISEN KÄYTTÖÖNOTTORYHMÄN RAKENNE

Projektiryhmä jakautui karkeasti kahteen: tekniseen ryhmään ja operatiiviseen käyttöönottoryhmään. Jälkimmäinen keskittyi operatiivisiin toimiin ja tekninen ryhmä rakennuksen pystyttämiseen sekä putkistojen, säiliöiden ja instrumenttien asennuksiin. Todellisuudessa tehtävät lomittuivat, vaikka vastuut olikin karkeasti jaettu. Viikoittaisessa projektikokouksessa näiden ryhmien edustajat tapasivat ja huolehtivat tiedonkulusta projektiryhmäläisten välillä.

Operatiivisen käyttöönottoryhmän vetäjänä toimivat tuotannon vuoro-esimies ja opinnäytetyön tekijä. Vuoro-esimies edusti ryhmässä tuotannon näkökulmaa. Vuoro-esimies mahdollisti tuotannon resursseja projektiryhmän käyttöön. Hän oli myös hyvä kommunikaatiokanava tuotannon ja käyttöönottoryhmän välillä. Minun roolinani oli säännöllisesti pitää palaveriteita käyttöönottoryhmän kanssa ja ohjata käyttöönoton suunnittelua.

Operatiiviseen käyttöönottoryhmään kuuluivat kolme pesukeskuksen pääoperaattoria, jotka valikoituivat ryhmään oman kiinnostuksensa perusteella ja oma-aloitteisella asenteellaan. He halusivat päästä vaikuttamaan tuleviin työoloihinsa sekä korjaamaan vanhan pesukeskuksen puutteet ja heikkoudet. Heidän kokemuksensa auttoivat tekemään uudesta pesukeskuksesta käyttäjäystävällisemmän, turvallisemmän ja käytännöllisemmän. Operaattorien omia työtehtäviä kevennettiin ja jaettiin toisille työntekijöille, jotta projektille vapautui aikaa.

Ryhmään kuului myös massaosaston esimies. Massaosastolla tarkoitetaan tässä yhteydessä jäätelön puolivalmisteen eli jäätelömassan valmistavaa

osastoa. Massaosasto on päivittäin hyvin paljon pesujen kanssa tekemisissä ja massaosaston esimies toi arvokkaan tietotaitonsa ryhmään.

Esimiehistöstä mukana oli myös pesuvuoron esimies. Pesuvuoroksi kutsutaan henkilöitä, jotka työskentelevät työvuorossa, jonka tehtävä on puhdistaa tuotannon laitteistot ja ympäristö ennen seuraavan päivän tuotantoa. Pesuvuoron esimies oli myös tiiviisti teknisen ryhmän mukana ja hänellä oli paljon teknistä näkemystä projektiin annettavaksi.

Ryhmää täydennettiin vielä laatuosaston jäsenellä. Laadun edustajan tehtävänä oli tarkastella projektia laatu- ja ympäristönäkökulmasta muita vahvemmin. Hän antoi ryhmälle myös oman tietämyksensä muun muassa hyvän hygienian alueen ja omavalvonnan vaatimuksista. Laadun edustaja varmisti laboratorion resurssit validointivaiheeseen, jolloin hygienianäytteitä suunniteltiin otettavan tehostetusti.

Ryhmään kuului myös SHE-osaston (Safety, Health ja Environment) edustaja. SHE-henkilön tehtävänä on tarkastella projektia erityisesti turvallisuus- ja ympäristönäkökulmista. SHE-edustaja huolehti muun muassa urakoitsijoiden turvallisuusperehdytyksestä. Projektin alussa SHE-puolelta oli kiinnitetty yksi henkilö projektiin vakituisesti. Valitettavasti ennen käyttöönottoa tämä henkilö siirtyi toisiin työtehtäviin, jolloin projektiryhmä menetti tärkeän osa-alueen osaajan. SHE-osastolta tarjottiin edelleen silti tukea, vaikkei vakituista projektiryhmäläistä saatu kiinnitetyksi. Lisäksi aiempi SHE-tuki oli tehnyt hyvää pohjatyötä muun muassa evaluoimalla uuden pesukeskuksen turvallisuusnäkökohtia ja ympäristövaikutuksia sekä luomalla projektille turvallisuuskäytäntöä ja turvallisuusperehdytyspohjan.

Laatu- ja turvallisuusasiat olivat myös koko projektiryhmän vastuulla. Monipuolinen rakenne projektiryhmässä todettiin hyödylliseksi käyttöönottoon valmistauduttaessa ja käyttöönoton aikana. Yhdeksän vakinaisen käyttöönottoryhmäläisen lisäksi pyydettiin satunnaisesti konsultaatiota ryhmän ulkopuolisilta. Tarvetta ryhmän laajentamiselle ei kuitenkaan ollut, sillä pienen ja tiiviin ryhmän nähtiin edistävän suunnittelua paremmin kuin laajemman ryhmän, jossa tehtävät olisivat hajautetummat.

Isoin työkuorma oli operaattoreilla, jotka validoivat vanhat pesut, osallistuivat uuden pesukeskuksen suunnitteluun, käyttöönoton suunnitteluun sekä käyttöönoton ja koulutuksen toteuttamiseen.

7 PROJEKTIN ONNISTUMINEN JA TAVOITTEET

Vanhanaikainen ajattelumalli määrittää projektin onnistuneeksi, mikäli projektin tuote toimii projektin päättyessä. Näkökulma on hyvin kapealainen ja Kerzner (1987) laajentaakin projektin onnistumisen arviointia

kattamaan muun muassa projektin aikataulun ja budjetin toteutumisen. Näiden lisäksi projektissa syntyvän tuotteen tulee täyttää vaadittu laatu-taso, projekti ei saa poiketa alun perin määritetystä laajuudestaan projek-tin aikana hyväksytyjä poikkeuksia lukuun ottamatta eikä projekti saa va-hingoittaa yrityksen arvoja. Projektin laajuuden muutoksista Kerzner (1987) mainitsee, että projekti voidaan laskea onnistuneeksi, vaikka muu-toksia projektin laajuudessa tehtäisiinkin, kunhan muutokset eivät johdu huonosta esisuunnittelusta vaan reagoinnista projektin edetessä. Onnistu-nut projekti päättyy loppuanalysointiin, joka dokumentoidaan kattavasti.

Jenna Lehtimäen (2010) mukaan Andersen (2006) kertoo, että kokonais-valtainen projektin onnistuminen koostuu projektinhallinnan, tuotteen sekä tiedon luomisen ja levittämisen onnistumisesta. Projektinhallinnan onnistumista kuvaavat tavoitteet ajan, kustannusten ja tuotteen, työn ja prosessien laadun suhteen. Tuotteen katsotaan olevan onnistunut, kun se vastaa odotuksia ja täyttää tilaajan vaatimukset ja tarpeen. (Lehtimäki 2010.)

Kovin moni projekti ei ole niin menestyksenkäs, että se onnistuisi jokaisella osa-alueella. Jokainen projekti on omanlaisensa, jolloin onnistumisen mää-rittävät tavoitteetkin ovat projektikohtaisia. Ajateltaessa mustavalkoisesti vain projektille asetettujen tavoitteiden toteutumista, voi silti tulla eteen tilanne, jossa projektin onnistumisesta ollaan useampaa mieltä. Esimer-kiksi työn tilaaja voi olla tyytyväinen projektin tulokseen, kun taas projek-tinvetäjä näkee projektinhallinnan tavoitteiden saavuttamisessa puutteita. On myös mahdollista, että projektin tuote ei pitkällä tähtäimellä vastan-nutkaan yrityksen tarpeita, jolloin virhe on tapahtunut jo projektin määri-tyksessä. Tällöin kokonaisvaltaisesti arvioituna projekti ei olekaan onnistu-nut. (Lehtimäki 2010.)

Projektin onnistumisen arvioiminen on haastavaa. Kokonaisvaltainen arvi-ointi kattaa useita näkökulmia ja laajoja asiakokonaisuuksia. Tavoitteet ovat helpoin onnistumisen mittari.

Projektin onnistumisen arvioinnin mahdollistaa tavoitteiden asettaminen projektin alussa. Projektiryhmä määrittää projektin tärkeimmät tavoitteet ja niiden tulee olla kaikkien tiedossa. Tavoitteiden määrän on hyvä olla kohtuullinen, sillä silloin ne on helpompi muistaa ja priorisoida. Liian mo-neen tavoitteeseen kerralla keskittyminen saattaa harhauttaa projektiryh-män priorisoimaan väärin ja tekemään projektin kannalta heikkoja valin-toja. Selkeät, yksinkertaisesti muotoillut tavoitteet ohjaavat projektin kul-kua.

Suurten linjojen lisäksi on hyvä määrittää välitavoitteita. Välitavoitteiden saavuttaminen tuo onnistumisen tunnetta ja motivoi projektiryhmää. Vä-litavoitteet myös kertovat, eteneekö projekti halutusti ja ollaanko pääse-mässä päätavoitteisiin. Yhtenä välitavoitteena Turengin projektille oli käyt-tönoton onnistuminen.

Tavoitteet määritettiin myös operatiiviselle käyttöönotolle. Operatiivinen käyttöönotto on osa isoa pesukeskus-projektia, joten käyttöönoton tavoitteet mukailivat paljolti projektin päätavoitteita. Käyttöönoton tavoitteiden avulla pystyttiin seuraamaan, kuinka hyvin käyttöönottoryhmä etenee ja myöhemmin arvioimaan käyttöönoton onnistumista tätä opinnäytetyötä varten.

Aikataulussa pysyminen oli yksi koko projektin päätavoitteita. Tästä luonnollisesti seurasi se, että käyttöönoton aikataulussa pysyminen oli yksi projektin välitavoitteista. Käyttöönoton aikataululle oli selkeä tavoite: Tuotanto piti saada käyntiin viikolla 48. Käyttöönottoryhmä laati tämän tavoitteen pohjalta käyttöönotoviikoille aikataulun, jota käsitellään luvussa 8. Aikataulutavoitteeseen linkittyi myös käyttöönottosuunnitelma, johon määritettiin käyttöönotoviikkoja edeltävät tavoitteet, käyttöönotoviikkojen aikaiset tavoitteet ja käyttöönotoviikkojen jälkeiset tavoitteet.

Työturvallisuus on Turengin tehtaan tärkein arvo ja myös uuden pesukeskuksen rakentamisen aloittamista ajanut perustelu. Koko projektin kattava ”Nolla tapaturmaa”-tavoite oli myös käyttöönottoryhmän tavoite käyttöönotoviikoille. Turvallisuustavoite otettiin kaikessa suunnittelussa huomioon, varsinkin käyttöönototestien suunnitelmaa tehtäessä. Turvallisuustavoitteen saavuttamiseen nähtiin isona apuna hyvä tiedottaminen projektin vaikutuksista ja etenemisestä muulle tehtaan väelle.

Operatiivisen käyttöönoton spesifisempi tavoite oli osaavat operaattorit. Pesukeskuksen toiminnan varmistamiseksi tarvitaan osaavat tekijät. Työntekijöiden käyttöönoton jälkeisen osaamisen takaa onnistuneesti toteutunut koulutussuunnitelma ja mahdollisimman valmiit työohjeet.

Pesukeskuksen toimivuuden ja pesujen laadun varmistamiseksi käyttöönottoryhmä asetti tavoitteeksi validoida jokaisen pesukohteen ensimmäisen pesun käyttöönoton jälkeen. Käyttöönoton laatutavoitteena olivat puhtaat pesukohteet pestäessä ne ensimmäisen kerran tuotannon jälkeen. Tuotannon käynnistäminen käyttöönotoviikkojen jälkeen toisi kerralla useita kymmeniä pesuja validoitavaksi, joten tavoite oli hyvin työläs.

Validointi koostuu puhtausnäytteiden otosta ja pesun kulun seurannasta. Näistä jälkimmäinen voidaan toteuttaa jälkeinpäin, mutta näytteidenotto on tehtävä heti pesun jälkeen. Puhtausnäytteet kertovat, että pesutulos on tuotannon kannalta riittävän laadukas. Pesun kulun seuranta tarkastetaan myöhemmin, kun validointiruuha purkautuu vähitellen. Validointia käsitellään tässä opinnäytetyössä tarkemmin luvussa 9.5.

8 KÄYTTÖÖNOTON AIKATAULU

Opinnäytetyötä vahvimmin ajava ja rajaava tekijä oli projektin aikataulu: Uusi pesukeskus otetaan käyttöön marraskuussa 2016. Aikataulu oli sovittu projektin aloitusvaiheessa ja näin ollen huomioitu muun muassa tuotannon suunnittelussa. Tuotanto on riippuvainen pesukeskuksen toiminnasta ja tuotannon ja sen työntekijöiden töiden suunnittelu perustui projektille asetettuun aikatauluun. Aikataulun luoma paine edellytti hyvää suunnittelua kaikista käyttöönoton tehtävistä ja koulutuksista, jotta myöhästyminen vältettäisiin. Projektin lähestyessä käyttöönottoa, operatiivinen käyttöönottoryhmä kulutti useita palaveritunteja käyttöönoton suunnitteluun.

Käyttöönoton valmistelua tehtiin aivan käyttöönottoon asti. Projektin aikataulun mukaisesti asennuksia, ohjelmointeja, I/O-testejä ja pesukeskuksen vesitestejä tehtiin mahdollisuuksien mukaan ennen viikkoa 46. Käyttöönotto-operaattorit osallistuivat näihin valmisteluihin mahdollisimman paljon oppiakseen itse ja antaakseen omaa näkemystään heille tutusta työalueesta. Viikkojen 46 ja 47 oli suunniteltu olevan tuotannottomia ja tällöin oli suunniteltu tehtäväksi pesulinjojen ja -kohteiden vesi- ja pesutestaukset. Viikolle 48 tuotannon oli suunniteltu käynnistyvän. Samalla viikolla aloitettiin myös pesujen validointi.

Useita henkilöitä osallistui operatiivisen käyttöönoton aikataulun suunnittelemiseen. Näin pyrittiin varmistamaan useamman näkökulman huomiointi, jolloin pienennettiin kapean näkökulman tuomaa riskiä aikataulun epäonnistumiselle. Käyttöönottoviikkojen aikataulua suunniteltiin ensin yhdessä käyttöönottoryhmän kanssa. Sen jälkeen sitä tarkasteltiin tuotannosuunnittelijan kanssa, projektin teknisen ryhmän kanssa ja ulkopuolisten automaatioinsinöörien kanssa. Aikataulun vaikuttimet ja vaikutukset saatiin näin paremmin arvioitua.

Aikatauluun vaikutti viikon 48 tuotanto-ohjelma. Tuotannosuunnittelijan kanssa neuvoteltiin, että ensimmäisellä tuotannollisella viikolla ei ole ilta-aikaa ollenkaan. Tämä vaati tuotannon työntekijöiden tehtävien suunnittelua. Näin kuitenkin viikon 48 illasta jäi vielä aikaa testata ja validoida pesuja rauhassa. Viikolla 48 myös ohjelmatoimittajan automaatioinsinöörit olivat vielä käytettävissä, mikä oli pesutestauksien kannalta tärkeää.

Tekninen ryhmä kommentoi käyttöönottoaikataulua asennusten näkökulmasta eli mitä saadaan mihinkin mennessä valmiiksi. Käyttöönottoryhmä esitteli tuotanto-ohjelmaan perustuvat prioriteettinsa myös asentajille, jotta asennukset saatettiin priorisoida. Yhteisymmärryksessä sovittiin pesukohteiden tärkeysjärjestyksestä ja pesulinjojen asennusten tuomista rajoituksista testiviikkojen alkupuolella. Lisäksi tekninen puoli oli mukana käyttöönoton testauksessa, joten heidän tuli tietää, millaisella aikataululla käyttöönottoryhmä on suunnitellut edettävän.

8.1 Käyttöönottoviikkojen aikataulu

Aikataulu (kuva 8) rakennettiin ideaaliperiaatteella. Viikon 46 maanantai ja tiistai käytettiin työohjeiden kirjoittamiseen, reseptien luomiseen ja muuhun työhön, joka oli saatava kahden viikon aikana mahdollisimman valmiiksi. Tämä siksi, että edeltävän viikonlopun aikana vanha pesukeskus ajettiin alas ja viimeiset asennukset suoritettiin, minkä jälkeen vanha pesukeskus ei ollut enää käytettävissä ja uusi oli valmis testattavaksi.

Keskiviikolle viikolla 46 suunniteltiin pesujen testauksen aloitus. Testaus aloitetaan pesulinja 1:stä ja sen helpoimmasta pesusta. Pesulinja 1 oli alusta alkaen valittu niin sanotuksi pilottilinjaksi. Se oli kärkeä asennuksille ja testauksille. Kaikki opit, jotka 1. pesulinjan kokoamisesta saatiin, siirrettiin muille pesulinjoille. Helpoimmaksi ja ensimmäisenä testattavaksi pesuksi valittiin kohteita, jotka olivat yksinkertaisia rakenteeltaan. Mitä vähemmän instrumentteja pesureitin varrella on, sitä helpompi pesun kulkua ja automaation toimintaa on seurata ja sitä nopeammin virheet ovat löydettävissä.

klo	vko 46 ma		ti	ke		to	pe
8				Pesulinja	Prioriteetti pesujärjestys	Pesulinja	Prioriteetti pesujärjestys
9				PL1 säiliöpesut ohjelman ajaminen MS19		PL2 putkistopesut ohjelman ajaminen VK2 MT2(s1,2,3)	PL3 putkisto ohjelman ajaminen MT3 ajolinjat
10						PL1 säiliöpesuja MT1	
11							
12				Lounas	ryhmä 2 töihin	Lounas	ryhmä 2 töihin
13				PL 2 säiliöpesu ohjelman ajaminen K1S2 milkisäiliö	PL1 pesuja: K2S1, K2S1 MS19 -> MS08	PL3 säiliöpesut ohjelman ajaminen MS33 tai 34	PL2 putkistopesuja: VK2 MT1-2 (kaikki sylinterit VK10, VK11 VK11 konttiasema (uusi) MS34-> <-MS33
14							PL3 putkistopesut ohjelman ajaminen MT60 putkisto
15							PL3 putkistopesuja: Massanvalmistusputkisto VK8MT3
16							
17							
18							
19							
klo	vko 47 ma		ti	ke		to	pe
	Pesulinja	prioriteetti	Pesulinja	prioriteetti	Pesulinja	prioriteetti	Pesulinja
8	PL4 säiliöpesu ohjelman ajaminen MS64	PL3 putkistopesuja MT2 tulolinjat,tukit,ajo	PL6 säiliöpesu ohjelman ajaminen MS27	PL5 putkistopesuja: Kermalinja MT1 Tulot,tukit,ajo	Pastööri	MS 41-44	Käyttäjien koulutusta eli pesujen käynnistämistä ja monitoroimista käytännössä. Samalla viimeistään kaikki pesulinjat samanaikaisesti käytössä (todellinen tilanne).
9		MT3MT4 tulot,tukit				VK15 MT3	
10		L8 konttiasema,VK8MT3			palautusmassa	VK8 MT4	
11							
12	Lounas		Lounas	ryhmä 2 töihin	Lounas	ryhmä 2 töihin	
13	PL5	Huuhdelinja	PL6 putkistopesu ohjelman ajaminen L2 konttiasema	Vast.oton edustaputket L19 konttiasema	ryhmä 2 töihin	VK 8,11,12,15,4 VARA	
14	putkistopesu ohjelman ajaminen Kurrilinja	PL4 säiliöpesuja vesisäiliö K2S4 <-MS64		Täyttölinjan puhallus	ryhmä 2 töihin		
15					MT4 ajolinjat		
16							
17							
18				MS27 ->			
19							

Kuva 8. Käyttöönottoviikkojen lopullinen aikataulusuunnitelma

Aikataulu koki suunnittelun eri vaiheissa useita muutoksia. Aluksi rakennettiin yleissuunnitelma käyttöönottoviikoille (Kuva 8). Aikataulu oli kuitenkin liian yleisellä tasolla ja toimikin lähinnä luonnoksena lopulliselle aikataulusuunnitelmalle (kuva 9, s. 23). Ensimmäisessä versiossa ei riittävästi kuvattu, mitä pesuja testataan minäkin päivänä. Aikataulu sisälsi lähinnä yleisesti päivän ohjelman. Lopullisessa aikataulussa kuvattiin tauot, operaattorien työajat ja päivän suunnitellut pesut jaettuna työtunneille.

vko	Maanantai	Tiistai	Keskiviikko	Torstai	Perjantai
46	Automatiikka kesken Pesukeskus puhallukset vko 45 vesikierrätystesti ok vko 45? Käyttäjien monitorointi- ohjeiden aloittelua	Automatiikka alkaa valmistua Vesitestien aloittelua illalla? ohjeiden laatimista käyttäjät	Automatiikka viimeistään valmis Aloitukset massan pesut prio 1 (ei mitsun alla olevia pesuja)	Oltava valmiina putkitukset Pastööri, kermalinja 1 ja 2 tulot ja tukit vesitestit ja pesut massa muut prior 1 pesut	Massan loput pesut (mitsun alla) eli vastaanotto Tuotannon pesujen aloittelua prior 1 (1 ja 2 tankisto)
	Työaika	Kaikki tulee klo 7-8	ryhmä 1 alkaen klo 7 ryhmä 2 alkaen klo 10-12	Ryhmät porrastaen töihin	Ryhmät porrastaen töihin
47	Tuotannon pesut prior 1 Linja2 Mahdollisesti Linja 1 (prior 2)	Tuotannon pesut prior 1 (mitsun alla) Linja 19 Mahdollisesti Linja 8 (prior 2)	Palautus ja sulatusrumpu putkitus oltava valmis näiden vesitestit, mahd pesut Tuotanto prior 2 Linja 10 ja Linja 11	Tuotanto prior.2 (mitsun alla) Linja 15 ja Linja 12 Massa prior 2 valmis Käyttäjien ohjeet valmiit	Käyttäjien koulutus ryhmät: Linjanvalvojat massanvalmistajat pesuvuoro
	Työaika	Kaikki tulee klo 7-8	ryhmä 1 alkaen klo 7 ryhmä 2 alkaen klo 10-12	Ryhmät porrastaen töihin	Ryhmät porrastaen töihin

Kuva 9. Ensimmäinen versio käyttöönottoviikkojen aikataulusta

Lopullinen aikataulu perustui pesujen priorisoinnille. Pesut laitettiin tärkeysjärjestykseen ja sen mukaan edettäisiin. Aikataulun pyrkimyksenä oli saada testattua pesulinja per päivä. Tämä ei tarkoittanut sitä, että kaikki yhden pesulinjan pesut testataan päivässä, vaan että jokaisena aamuna testataan seuraavan pesulinjan helpoin pesu. Pesulinjalla ilmenevien virheiden korjaus nopeuttaisi testien etenemistä, kun pesulinjan toiminnalliset virheet oli korjattu pois estämästä pesulinjan muiden kohteiden testausta. Aamupäivistä varattiin ensimmäisen pesun testaukseen useampi tunti aikaa nimenomaan mahdollisten automaatio- tai asennusvirheiden korjaamista varten. Virheitä saattaisi tietysti ilmaantua pesukohdekohtaisestikin, mutta yhden pesukohteen virheet eivät todennäköisesti estä muiden pesulinjan kohteiden testausta.

Aikataulun tiedostettiin alusta asti olevan optimistinen. Asennus- ja automaatiovirheiden määrää oli vaikea ennakkoon ennustaa, mutta pyrittiin laatimaan joustava aikataulusuunnitelma. Aikataulun odotettiin elävän todellisen tilanteen mukaan ja sen ryhmä hyväksyi. Päätettiin, että seuraavan päivän tehtävät sovitaan vasta edellisenä iltana, jolloin säilytetään paras reagointiaika todelliseen tilanteeseen.

Aikataulusuunnitelma piti sisällään myös kahdeksan tunnin työajan käytön ja operaattorien työtehtävät. Käyttöönotto-ryhmä tuli viikon 46 maanantaina ja tiistaina töihin aamuvuoroon. Keskiviikosta eteenpäin ryhmä jaettiin kahtia. Toiset tulivat aamuvuoroon ja toiset puolen päivän aikoihin töihin. Näin toimien ei kenenkään tarvinnut tehdä pitkiä päiviä sekä varmistettiin, että aina tarvittaessa on operaattori paikalla, jolloin pesuja voitiin testata koko päivän ajan.

Automaatioinsinöörien päivien pituuteen ei valitettavasti pystytty varautumaan, sillä heitä oli vain kaksi ja käyttöönotolle varatut kaksi tuotantotonta viikkoa olivat hyvin rajallinen resurssi. Automaatioinsinöörit olivat

tehtaan ulkopuolista väkeä, jotka oli kiinnitetty tähän projektiin. Käyttöön-oton aikataulua suunniteltaessa katsottiin kuitenkin, että loppupäivään voitiin jättää operaattorien kesken testattavaksi sellaisia pesuja, jotka olivat samankaltaisia kuin aamupäivisin testatut kohteet. Esimerkiksi, kun aamupäivästä testattaisiin säiliöpesu, voitaisiin testissä ilmenneet virheet korjata muistakin saman pesulinjan säiliöpesuista. Silloin periaatteessa muut säiliöpesut oletettavasti menisivät ongelmitta läpi, eikä niiden testaus vaadi automaatioinsinöörien paikallaoloa.

Tällä operaattorien itsenäisellä pesuohjelmien testaamisella pyrittiin vapauttamaan automaatioinsinöörien työaika niille ohjelmatestauksille, joissa heitä todella tarvittiin ja pitämään heidän työaikansa kohtuullisina. Itsenäisen testaamisen aikana saattoi silti ilmetä yllättäviäkin ongelmia ohjelmissa, vaikka pesukohteet olivat tyypiltään identtisiä. Operaattorien sovittiin kirjaavan ylös mahdollisimman tarkasti, millainen ongelma itsenäisen testauksen aikana ilmeni sekä tilanne, jossa virhe syntyi, jotta se pystyttiin mahdollisesti luomaan uudelleen automaatioinsinöörien läsnä ollessa.

Käyttöönottoviikkojen aikataulua suunniteltaessa tiedostettiin se, että suunnitelma oli vahvasti ideaalinen. Testattavia pesuja oli 101 kappaletta ja osalle niistä varattiin useampi tunti aikaa. Jokaisen pesulinjan ensimmäiselle pesukohteelle suunniteltiin useampaa tuntia aikaa ja loput pesut pyrittiin jakamaan priorisoinnin myötä tasaisesti kahdeksalle työpäivälle.

Kokonaisen pesukeskuksen käyttöönotto on kuitenkin massiivinen projekti ja kaksi viikkoa eli kymmenen kahdeksantuntista työpäivää on käytännössä lyhyt aika. Käyttöönottoeryhmässä jokainen varautui henkisesti pitkiin päiviin ja viikonlopputöihin. Ylitöiden mahdollisuus oli myös projektiryhmän ja yrityksen johtotason hyväksymä. Lisäksi käyttöönottoeryhmän kanssa sovittiin, että mikäli aikataulu jää jälkeen odottamattomien ongelmien takia, aikataulun sijaan siirryttäisiin pesujen prioriteettilistaan ja edettäisiin sen mukaan. Prioriteettilistalla pyrittiin varmistamaan, että tuotanto lähti käyntiin viikon 48 maanantaina. Viikko 48 jätettiin käytännössä varaviihoksi, jolloin testattiin iltavuorossa ne pesut, jotka mahdollisesti jäivät käyttöönottoviikoilla testaamatta.

8.2 Pesureseptien priorisointi

Yhdessä operaattorien kanssa pesut priorisoitiin aikataulun rakentamista varten. Testattavia pesuja oli yhteensä 101 kappaletta ja pesulinjoja kuusi. Teknisen osaston ohjeistus oli, että ensimmäisenä testattiin pilottipesulinjana pesulinja yksi. Lisätoiveena heiltä esitettiin, että jokaiselta pesulinjalta operaattorit valitsivat jonkin helpohkon pesukohteen ensimmäisenä testattavaksi. Tämän pohjalta rakennettiin pesujen prioriteettilista (kuva 10, s. 25), johon oli jaettu eri pesulinjat ja niiden pesut.

Turengin pesukeskuksen pesulinjat		1	Ajossa ensimmäisenä	1	Ehdotus pesusta pesulinjan testaamiseen						
		2	Ajossa toisena		Ei prioriteettiä						
		3	Tarvitaan testipesu								
Prior. PL1	PESULINJA 1	Prior. PL2	PESULINJA 2	Prior. PL3	PESULINJA 3	Prior. PL4	PESULINJA 4	Prior. PL5	PESULINJA 5	Prior. PL6	PESULINJA 6
1	SEKOITUSSÄILIÖ K2S1	1	MILKKISÄILIÖ K1S2	1	MASSANVALMISTUS PUTKISTO	2	MT 60 PUTKISTO	1	KURRILINJA	1	PASTÖÖRI
1	SEKOITUSSÄILIÖ K2S2										
		1	ENNASTUSSÄILIÖ P2S6, P2S7	1	MT3 AJOLINJAT	1	T2 TULOLINJA-TUKIT-AJOLINJ.	1	KERMALINJA		
2	ASTAANOTTOSILO J1S1									2	MASSASÄILIÖ MS20
3	ASTAANOTTOSILO J1S	1	K2S1(L44), VK2S2(L45) ja VK2S3(L46) MT1	1	VK19S1(L2) ja VK19S2(L1) MT3	1	VESISÄILIÖ K2S4			2	MASSASÄILIÖ MS21
1	ASTAANOTTOSILO J1S	2	VK2S4(L41) ja VK2S5(L40) MT2							2	MASSASÄILIÖ MS22
1	ASTAANOTTOSILO J1S4			2	VK8S1(L9) ja VK8S2(L8) MT3	1	MT3-MT4 TULOLINJAT-TUKIT	1	T1 TULOLINJA -TUKIT-AJOLINJ.	2	MASSASÄILIÖ MS23
3	ASTAANOTTOSILO J1S	1	C2S1(L24), VK2S2(L23) ja VK2S3(L22) ja MT1	2	VK12S1(L5) MT3	2	L8 KONTTIASEMA	1	L19 KONTTIASEMA	2	MASSASÄILIÖ MS24
		2	K2S4(L21), VK2S5(L20) ja VK2S6(L27) MT							1	MASSASÄILIÖ MS25
3	HUUHDESÄILIÖ J1S6							1	ASTAANOTON EDUSTAPUTKE	1	MASSASÄILIÖ MS26
										1	MASSASÄILIÖ MS27
2	MASSASÄILIÖ MS08	2	VK10S1(L42) ja VK10S2(L43) MT2	2	MASSASÄILIÖ MS30						
2	MASSASÄILIÖ MS09			2	MASSASÄILIÖ MS31	2	MASSASÄILIÖ MS61	1	TÄYTTÖLINJAN PUHALLUS		
2	MASSASÄILIÖ MS10	2	VK11S1(L25) ja VK11S2(L26) MT1	2	MASSASÄILIÖ MS32	2	MASSASÄILIÖ MS62				
2	MASSASÄILIÖ MS11			1	MASSASÄILIÖ MS33	2	MASSASÄILIÖ MS63	2	MT4 AJOLINJAT	1	L2 KONTTIASEMA
2	MASSASÄILIÖ MS12	2	VK11S1(L29), VK11S2(L30) ja VK11S3(L31) MT1	2	MASSASÄILIÖ MS34	1	MASSASÄILIÖ MS64				
2	MASSASÄILIÖ MS13			2	MASSASÄILIÖ MS35					2	SULATUSRUMPU
2	MASSASÄILIÖ MS14	2	L11 KONTTIASEMA	2	MASSASÄILIÖ MS36	3	HUUHDELINJA				
2	MASSASÄILIÖ MS15			2	MASSASÄILIÖ MS37					2	PALAUTUSMASSA OSASTO
2	MASSASÄILIÖ MS16	3	KONTTIPESU	2	MASSASÄILIÖ MS38						
1	MASSASÄILIÖ MS17				MASSASÄILIÖ MS39	3	MASSASÄILIÖ MS41				
1	MASSASÄILIÖ MS18			2	L10 KONTTIASEMA	3	MASSASÄILIÖ MS42				NEUTRALOINTISÄILIÖ S05
1	MASSASÄILIÖ MS19		VK4 VARA(L28) MT1			3	MASSASÄILIÖ MS43				NEUTRALOINTI MITTAUKSET
	SÄILIÖ SIS1			2	VK15S1(L7) MT3		MASSASÄILIÖ MS44				
	SÄILIÖ SIS2			2	L15 KONTTIASEMA						
	SÄILIÖ OIS1			3	VK6VARAIL10) MT3						VISPARIPESUT TL10
											VISPARIPESUT TL11

Kuva 10. Pesutestien prioriteettalista

Prioriteettilistalle merkittiin erikseen jokaiselle pesulinjalle niiden ”pilotti-pesu” eli pesu, joka testattiin ensimmäisenä (kuva 11). Lisäksi operaattorit priorisoivat muut pesut ja niiden testauksen perustuen viikon 48 suunniteltuun tuotantoon. Tuotannosuunnittelun kanssa oli alustavasti sovittu, että kaikki tuotantolinjat eivät ole käytössä ensimmäisellä tuotantoviikolla, jolloin niiden pesuja voitiin testata ensimmäisen tuotantoviikon aikana. Tavoitteena oli tietysti, että käyttöönottoviikkojen aikana ehdittäisiin testata kaikki pesut, mutta prioriteettilistan oli tarkoitus myös toimia varasuunnitelmana, mikäli aika loppuikin kesken.

1	Ajossa ensimmäisenä	1	Ehdotus pesusta pesulinjan testaamiseen
2	Ajossa toisena		Ei prioriteettiä
3	Tarvitaan testipesu		

Kuva 11. Pesujen priorisoinnin värikoodaus

Prioriteettilistalla priorisoitiin tärkeimmiksi pesukohteet, joita ensimmäisenä tarvittiin tuotannossa. Niiden jälkeen priorisoitiin loput pesut testattaviksi. Osalle kohteista ei välttämättä ollut tarvetta tuotannossa kovin pian, joten niiden pesut jäivät listalla 3-prioriteetille. Kuvassa 11 numerot 1, 2 ja 3 kertoo suoraan kohteiden priorisoimisesta. Harvemmin pestävät kohteet jäivät listan viimeiseksi ilman prioriteettia. Osa listan pesuista nostettiin korkeammalle prioriteetille, jos oli useita niiden kanssa samankaltaisia pesukohteita. Kun yksi säiliö testattiin ensimmäisten pesujen joukossa, pystyivät operaattorit myöhemmin testaamaan keskenään muut säiliöt samalta pesulinjalta.

Osa pesuista kuului toisen, vanhemman käyttöjärjestelmän alle, ja niiden testaamisen odotettiin ennakkoon olevan haastavampaa. Aikataulullisesti

niille varattiin enemmän aikaa, mutta priorisoinnissa ne huomioitiin samoin kuin muut eli tuotantosuosittelman mukaisesti.

8.3 Aikataulun riskienarviointi

Hyvään suunnitteluun kuuluu ennakoiva riskienarviointi. Jokainen käyttöönotto on omanlaisensa ja jokainen projekti kohtaa omat haasteensa, mutta niiden ennakointi suunnitelmissa parantaa mahdollisuuksia onnistua.

Aikataulun suunnittelussa isoimpana riskinä nähtiin testauksessa ilmenevät ennakoimattomat ongelmat ja niiden aiheuttamat viivästymiset. Tätä riskiä suunniteltiin pienennettäväksi testaamalla ohjelmien eri osa-alueita sen mukaan, mikä asennuksilta pystyttiin. Riskienarvioinnissa todettiin kuitenkin, että ennakoimattomat ongelmat voivat kasvaa niin suuriksi, että tuotannon käynnistyminen viikolla 48 vaarantuisi. Operaattorien kanssa käytiin läpi, että tuotannon ajallaan käynnistymisen vaarantuessa joka pesukohde joudutaan pesemään manuaalisesti tuotannon mahdollistamiseksi. Näin ollen riski tuotannon viivästymisestä laskettiin pieneksi.

Toisena riskinä mahdolliselle aikataulusta myöhästymiselle nähtiin viivästyvät asennustyöt ja niiden takia myöhästyvät instrumenttien I/O-testaukset. Mikäli laitteet eivät olisi paikoillaan ja pesulinjat valmiit, ei testauksia pystytä aloittamaan. Tähän käyttöönottoaryhmä varautui siten, että ohjelmatestit sovittiin aloitettavaksi aina heti, kun jokin pesureitti valmistui. Hyvä kommunikaatio käyttöönottoaryhmän ja teknisen osaston välillä oli tässä ensiarvoisen tärkeää. Asennuksista johtuvaa myöhästymisen riskiä pyrittiin ennakoivasti pienentämään myös siten, että teknisen osaston vastaavalle ilmoitettiin, mitkä kohteet olivat ensimmäisenä suunniteltu testattaviksi.

Riskienarvioinnin suoritti käyttöönottoaryhmä. Tämän riskienarvioinnin kautta pystyttiin lupaamaan, että tavoite – tuotannon aloittaminen viikolla 48 – saavutettaisiin todennäköisesti.

9 KÄYTTÖÖNOTTOSUUNNITELMA

Uuden pesukeskuksen käyttöönottoa varten tehtaalta varattiin kaksi tuotannontonta viikkoa. Kahden tuotannottoman viikon jälkeen käynnistyi osa linjoista ja tuotannon myötä käynnistyi myös uuden pesukeskuksen pesujen validointi. Kahdella käyttöönottoviikolla suunniteltiin suoritettavaksi pesuohjelmien testaus edellisessä luvussa kuvatun aikataulun mukaisesti.

Operatiivisen käyttöönottoryhmän tehtäviin kuuluivat pesuohjelmien luonti ja testaus yhdessä automaatioinsinöörien kanssa ja pesujen validointi. Näiden osalta luotiin käyttöönottosuunnitelma käyttöönottoryhmän kanssa, jotta kaikille oli selvää, kuinka käyttöönottoviikoilla toimitaan. Suunnitelma käytiin vielä ryhmän kanssa läpi käyttöönottoa edeltävällä viikolla.

Käyttöönoton onnistumisen kannalta tärkeäksi tekijäksi nähtiin käyttöönottoryhmän työrauhan säilyttäminen. Pesuohjelmien pyörittäminen ja valvonta tapahtuivat massaosaston valvomossa, jolloin työrauhaan oli tiedossa jo hyvät edellytykset. Ryhmän kesken sovittiin, että valvomossa pyritään keskustelemaan vain käyttöönoton kriittisistä vaiheista ja mikäli tarvitsi aikaa muulle keskustelulle, se hoidettiin valvomon ovien ulkopuolella. Erityisesti automaatioinsinöörien, joiden tarvitsi keskittyä ongelmanratkaisuun, haluttiin saavan riittävä rauha ja hiljaisuus.

Ensimmäinen tuotannon viikko oli yleisesti tehtaan muiden työntekijöiden lomaviikko, joten sen uskottiin myös tuovan työrauhaa. Seuraavalla viikolla suurin osa tuotannon väestä oli kuitenkin jo tehtaalla paikalla. Jotta työrauhan taso säilyi, sovittiin, että projektin ulkopuolisten henkilöiden pääsy valvomoon rajataan. Ihmisten tahaton uteliaisuus projektia kohtaan tiedostettiin, mutta sitä pyrittiin lieventämään pitämällä hyvissä ajoin ennen käyttöönottoa tiedotustilaisuus projektin kulusta ja uuden pesukeskuksen tuomista muutoksista.

9.1 Reseptien luonti

Käyttöönottoviikoilla oli tarkoitus testata pesujen toimintaa. Jotta kaksi viikkoa riittäisi pesujen testaamiseen, pesureseptit suunniteltiin luotavaksi etukäteen. Pesureseptit pesuvaiheineen perustuivat lähes identtisesti vasta validoituihin, vanhan pesukeskuksen pesuresepteihin. Operaattorit olivat kasvattaneet osaamistaan pesuresepteistä ja pesujen toiminnasta, validoimalla vanhan pesukeskuksen pesut. Tämän tason uskottiin riittävän myös alkuvaiheessa uudessa pesukeskuksessa. Ammattitaitoaan käyttäen operaattorit osin myös muokkasivat pesureseptien vaiheiden pituuksia, mikäli tiesivät pesulinjan merkittävästi muuttuneen.

Operaattorit määrittivät myös yhdessä ohjelman rakentajan kanssa pesujen parametrit ja niiden rajat. Lämpötila- ja virtausrajat tulivat ohjelmien suunnittelijan suosituksista ja pesuliuosten konsentraatio pesuainetoimittajien ja laitetuottajien suosituksista. Operaattorit tunsivat parhaiten pesukohteiden mahdolliset rajoitteet ja osasivat tuoda ne mukaan reseptien parametrien suunnitteluun.

Sameusmittarit olivat uusia antureita pesukeskuksessa. Vanhassa pesukeskuksessa tuotannon huuhteiden keruu oli aikaan perustuvaa, kun taas uudessa pesukeskuksessa huuhteiden keruuta haluttiin mitata sameusmittarilla. Sameusmittarin rajat määritettiin valmistamalla maitovesiseos, jossa

kuiva-aine oli tavoitellun huuhteen keruun alarajalla. Seoksen sameus mitattiin pesulinjaan asennettavilla antureilla ja arvo määritettiin pesureseptien huuhteidenkeruun sameuden parametrin alarajaksi.

9.2 Ohjelmatestit

Reseptien luonnin lisäksi ennen käyttöönottoviikkoa oli tarkoitus tehdä suurin osa ohjelmatesteistä. Ohjelmatesteissä pesuohjelma ajetaan kuivana läpi eli ilman linjastossa liikkuvia pesunesteitä. Näin nähdään, että ohjelmassa ei ole virheitä ja että ohjelman ja linjan instrumenttien välinen viestintä toimii. Ohjelmatestissä nähdään myös, että näyttöjen kuvat toimivat ja näyttävät toden mukaisesti esimerkiksi sen, onko venttiili auki vai kiinni.

Pesuohjelman testaamiseksi tulee pesulinjojen olla mahdollisimman valmiita ja uusien venttiilien ja muiden laitteiden olla jo asennettuina. Tämä ei tietenkään täysin ollut mahdollista, joten käyttöönottoviikoillekin jätettiin aikaa ohjelmatesteille. Käyttöönottoviikkojen tehostamista varten kuitenkin mahdollisimman monen pesuohjelman testaaminen oli hyödyllistä. Operaattorit pyrkivät olemaan mahdollisimman paljon mukana ohjelmatesteissä oppiakseen itse ja auttaakseen ohjelman rakentajaa tarkistamalla pesureittiä paikan päällä seuraamalla, toimivatko toimilaitteet siten kuin ohjelma ilmoittaa.

Ohjelmatestien mahdollistamiseksi massaosaston jäätelömassan valmistukset suunniteltiin niin, että jonain päivänä massoja valmistettiin niin paljon etukäteen, että tulevana päivänä ei massoja tarvinnut valmistaa ollenkaan. Normaalisti massan valmistusta oli päivittäin. Tällä suunnittelulla mahdollistettiin ohjelmatestit, kun linjat olivat vapaat ja puhtaat edes yhtenä arkipäivänä viikossa.

9.3 Vesitestit

Vesitesteissä todennetaan asennusten pitävyys ja vuodottomuus. Vesitesteissä nähdään myös toimilaitteiden toimintaa, mutta ensisijaisesti niillä varmistetaan pesureseptien testaamisen turvallisuus. Vesitestien jälkeen linjoihin ajetaan pesuliukoja eikä siinä vaiheessa enää vuotoja saa esiintyä.

Vesitestejä varten luotiin huuhtelureseptit, joissa on pelkkä huuhteluvaihe. Huuhteluvaiheen pituus määritettiin ylipitkäksi, jotta testaaminen saatiin rauhassa tehtyä. Huuhtelureseptiä pyöritettiin ja samalla kierrettiin kentällä katsomassa pesulinja lävitse, että toimilaitteet toimivat ohjelman mukaisesti eikä hitsausaumoista tihku vesi. Operaattorit avustivat testauksia.

Vesitestejä pyrittiin tekemään sitä mukaa, kun pesulinjoja saatiin valmiiksi. Pesukeskuksen vesitestit suunniteltiin tehtäväksi pesulinjoista erillään. Uuden pesukeskuksen ollessa yhä eriyttynä muusta tuotannosta, se pystyttiin testaamaan omillaan normaalituotannon pyöriessä. Pesulinjojen ja -kohteiden testaaminen täytyi suunnitella erikseen. Koska vaihto vanhasta pesukeskuksesta uuteen suunniteltiin tapahtuvaksi yhden viikonlopun aikana juuri ennen käyttöönottoviikkoja, pystyttiin vesitestejä suunnittelemaan vasta ihan käyttöönottoviikkojen alkuun.

9.4 Pesureseptitestit

Ohjelmatestien ja vuototestien jälkeen voidaan pesulinjoja testata jo oikeilla pesuliuksilla. Pesun kulun toimivuus saatiin testattua huomattavasti normaalia lyhemmillä vaiheilla varustetuilla pesuresepteillä. Normaalisti kiertopesut kestävät tunnista kahteen. Kun testattavia pesukohteita oli yli sata, ei jokaista kohden voitu käyttää tuntia. Tätä testausta varten operaattorit rakensivat etukäteen pesureseptit, joissa pesuvaiheiden kestot olivat normaalia selvästi lyhemmät. Vaiheista tehtiin maksimissaan muutaman minuutin pituisia. Riitti, että pesuvaiheiden edetessä todettiin pesureittien avautuvan ja sulkeutuvan sekä toimilaitteiden toimivan ohjelman mukaisesti. Testipesut poistettiin reseptivalikosta käyttöönoton jälkeen.

Pesureseptejä testattaessa pesuvaiheiden kulkua tuli seurata sekä näyttökuvasta että kentältä. Näyttökuvasta katsottiin, että pesun käynnistyessä oikea linja avautuu, aloitusehdot täyttyvät ja resepti lähtee pyörimään. Reseptin kulkiessa seurattiin venttiilien avautumista ja sulkeutumista, parametrien täyttymistä ja reseptin toteutumista. Pesun aikana yksi operaattoreista kiersi pesulinjan läpi ja tarkisti, että laitteet toimivat kuten piti. Pesureseptejä testattaessa nähtiin myös asennettujen anturien toiminta. Kun anturit toimivat oikein, operaattorit pystyvät käyttöönoton jälkeen, normaalipesujen aikana seuraamaan pesun tehokkuutta virtausmittarin avulla ja linjan puhdistumista sameusmittarin avulla.

Käyttöönotossa mukana olevien operaattorien kanssa sovittiin, että pesureseptien testauksessa ilmaantuvat virheet ja ongelmat kirjataan ylös ja raportoidaan automaatioinsinööreille. Nämä pyrkivät sitten korjaamaan löytyneet virheet. Mikäli kohteissa löytyi fyysisesti korjattavaa, tekniseltä osastolta yritettiin saada mahdollisimman pian apu paikalle korjaamaan. Kaikki pesukohteet pyrittiin testaamaan käyttöönottoviikoilla tai ensimmäisen tuotannollisen viikon aikana, sillä automaatioinsinöörit olivat vain sen aikaa paikalla ja käytettävissä.

Testipesujen onnistuneen pyörittämisen jälkeen suunniteltiin kaikki kohteet pestävän puhtaiksi todellisilla pesuresepteillä, jotta linjastot olivat puhtaat ennen tuotantoa. Kaikkia pesukohteita ei tarvinnut kuitenkaan mahduttaa käyttöönottoviikoilla pestäviksi, sillä kohteista osalle oli vasta

myöhemmin tarvetta tuotannossa. Peseminen kannatti jättää tuotantoviikoille, jotta pesuaikaa vapautui tärkeille kohteille.

9.5 Validointi

Kun pesureitit ja -ohjelmat on saatu testattua, voidaan aloittaa pesujen validointi. Validoinnilla varmistetaan, että pesu on riittävän tehokas puhdistamaan kohteen. Validoinnin avulla voidaan myös optimoida pesuja, mikäli reseptissä on korjattavaa tai pesuvaiheiden pituudet ovat liian pitkiä. Liian pitkillä pesuvaiheilla kulutetaan turhaan aikaa ja resursseja jo puhdistuneen kohteen pesemiseen.

Validointi tehdään aina likaisen linjan pesulle. Validoinnissa seurataan toimivien antureiden avulla pesun virtaustehoa, lämpötilaa, johtokykyä ja sameutta. Esimerkiksi kun paluulinjassa johtokyky nousee riittävästi, on pesuliuoksen pitoisuus hyvä varmasti pesukohteessakin. Silloin pesun kierrätysvaihe alkaa. Kierrätysvaiheiden kestojen tulee olla niin pitkiä, että pesukohde varmasti puhdistuu ja venttiilien lipsutukset ehtivät toteutua. Venttiilien lipsutuksilla tarkoitetaan viemäriin ohjaavien venttiilien pesemistä avaamalla ne lyhyesti joka pesuvaiheessa. Näin vältetään mahdolliset bakteripesäkkeet näissä tyhjennysventtiileissä.

Pesujen kulun seuranta reaaliaikaisesti ei aina ole mahdollista. Kun pesua ei ole seurattu sen pyöriessä, validoija tarkistaa pesun reseptin todellisen toteutumisen myöhemmin PHD-ohjelmasta. PHD tallentaa jokaisen pesun kulun ja sisältää antureiden informaation ja lisäksi toimilaitteiden toiminnan viestit. PHD-raportin läpikäymällä validoija voi rauhassa keskittyä pesun kulun arvioimiseen ajan kanssa.

Validoitaessa pesuja pesukohteen puhtaus todennetaan pesun jälkeen visuaalisesti sekä ottamalla näytteet mikrobiologisen puhtauden määrittämiseksi. Visuaalisesti tarkistetaan ne pesukohteet, jotka eivät ole täysin suljettuja. Esimerkiksi tankit voidaan visuaalisesti tarkastaa kannen kautta ja mahdollista apuvaloa käyttäen. Visuaalisessa tarkastuksessa pesukohde katsellaan läpi etsien mahdollisia peseytymättömiä kohtia. Lisäksi validoija käyttää hajuaistiaan etsien mahdollisia poikkeavia hajuja tuotejäämistä. Visuaalisen puhtaustarkistuksen lisäksi otetaan sivelynäytteet. Sivelynäytteet otetaan 10x10cm alueelta pesukohteen sisältä (Tetra Pak, 429). Sivelynäyte mitataan ATP-luminometrillä. Hyväksyttävä tulos on alle 15 RLU. Visuaalinen tarkistus ja sivelynäytteet pyritään ottamaan aina mahdollisuuksien mukaan sellaisista paikoista, jotka ovat vaikeasti peseytyviä (mutkat, kulmat ja saumauskohdat).

Validointia varten pesukohteesta otetaan loppuhuuhteesta vesinäyte mikrobiologista analyysia varten. Näytteestä viljellään *Escherichia coli*. Linja on puhdas, kun viljelyn tulos on negatiivinen. Loppuhuuhtenäyte voi olla ainoa validoitavan pesun jälkeen otettava näyte, mikäli pesukohde ja sen pesulinja ovat täysin suljettuja eikä visuaaliselle tarkastukselle tai sivelylle ole

mahdollisuutta. Loppuhuuhtelunäytteestä testataan myös mahdolliset kemikaalijäämät mittaamalla näytteen pH. Puhtaalla huuhteluviedellä tulee pH:n olla lähellä neutraalia. Mikäli pesuliuosjäämiä löytyy, on huuhteluai-kaa pidennettävä.

Vanhan pesukeskuksen kaikki pesut validoitiin viisi kertaa. Validointi tehtiin aina kaikkein likaavimpien tuotteiden valmistuksen jälkeen, jotta nähtiin pesun taso haastavimmissakin tilanteissa. Validoitaessa pesuja ne myös optimoitiin, jotta karkeat epäkohdat saatiin kuntoon. Validoidut pesureseptit toimivat pohjana uuden pesukeskuksen resepteille.

Turengin jäätelötehtaan sisäinen periaatepäätös on, että pesulinjojen muutosten myötä validointi tulee uusia kolme kertaa jokaista muutoksen kokevaa pesukohdetta kohden. Uusintavalidoinnin näytteenottoina riittävät ATP-luminometrimittaukset niistä kohteista, joissa se on mahdollista. Muista otetaan loppuhuuhtelunäytteet. Tähän pohjautuen käyttöönotto-ryhmä suunnitteli validoinnin. Uusi pesukeskus rakennettiin edeltäjänsä tehokkaammaksi. Uusi pesukeskus sijoitettiin kerrosta ylemmäs kuin vanha, samaan kerrokseen tuotantolaitteiston kanssa. Tällä muutoksella saatiin aikaan tehokkaammat virtaukset ja sitä myöten tehokkaampi pesu. Tämän pohjalta voitiin olettaa, että muutos on validoitavissa kevennetyn validoinnin kautta. Koska uusi pesukeskus otettiin käyttöön vanhoilla, optimoiduilla pesuresepteillä, tiedettiin olettaa pesujen tehon olevan vähintäänkin riittävät.

Uuden pesukeskuksen validointi suunniteltiin suoritettavaksi siten, että jokainen pesu validoidaan ensimmäisen kerran, kun pesukohde ensimmäisen kerran likaantuu. Seuraavat kaksi validointia tehdään hankalasti sotkevien tuotantojen jälkeen. Kevennetyssä validoinnissa puhtauden tarkastamiseksi sovittiin riittävän sivelynäytteiden otto ja visuaalinen tarkastus. Huuhtelunäytteitä sovittiin otettavan satunnaisesti, jotta ATP-luminometrin toiminta varmistetaan. Kemikaalijäämien varmistukselle ei nähty tarvetta, sillä johtokykyanturien toiminnan varmistamisen jälkeen niiden avulla pystytään seuraamaan pesuliuosten poistumista pesulinjasta.

Operaattorit pohtivat etukäteen ATP-mittausten näytteenottopaikat ennen käyttöönottoviikoille siirtymistä. Jokaiselle pesukohteelle mietittiin yksi näytteenottopaikka. Näytteenottopaikoiksi haluttiin pesulinjoista kohtia, joissa oli mahdollisesti heikoin virtaus, isoin putki tai muuten aihetta epäillä pesun tehon riittävyttä. Suurelta osin näytteenottopaikat vastasivat vanhan pesukeskuksen validoinnin aikaisia. Näytteenottopaikkojen kertaaminen yhtenäisti operaattorien näkemystä.

9.6 Käytönoton riskienarviointi

Käytönotto on projektin kriittinen hetki, joten sen sisältämiä riskejä arvioitiin useita kertoja. Useimpiin riskeihin pyrittiin myös ennakoivasti valmistautumaan tai ehkäisemään niiden syntymistä.

Käyttöönnotossa testataan ohjelmatesteillä instrumenttien toimivuutta ja vesitesteillä pesulinjojen vuotovarmuutta. Silti on mahdollista, että ajattaessa pesuliuksia pesureitteihin jostain vuotaa tai jokin laite ei toimi toivotusti. Pesukohteita ja pesureittejä oli ympäri tehdasta. Näin ollen oli mahdollista, että yllättävä vuoto saattoi vaarantaa työntekijöiden turvallisuuden. Tämä riski pieneni sillä, että ensimmäisellä käyttöönottoviikolla projektin ulkopuoliset henkilöt eivät ole tehdasalueella juuri ollenkaan. Seuraavallakin viikolla kaikki ovat kontrolloidusti paikalla, sillä työnantaja järjesti tuotannon väelle koulutuksia tiloissa, jotka olivat kaukana pesukohteista. Silti oli tärkeää, että testauksissa mukana olevat operaattorit tiedostivat mahdollisen vaaran ja tarvittaessa eristivät pesukohteita ja vuotoaikoja tai kulkiessaan kentällä ohjeistivat projektin ulkopuolista väkeä varovaisuuteen.

Haasteensa loi myös tiukka käyttöönottoaikataulu. Kaksi viikkoa käyttöönoton testauksille oli mahdollista vain ideaalilanteessa, jossa ongelmat olisivat harvassa ja helposti ratkaistavissa. Realistisesti ongelmia ennakoiden varauduttiin testausten jatkamiseen vielä ensimmäisellä tuotannollisella viikollakin. Alun perin tuotantoa suunniteltiin käyttöönoton jälkeisellä viikolla tehtäväksi useammalla linjalla ja kahdessa vuorossa. Tämä arvioitiin käyttöönottoyhtymässä kestävämmäksi haasteeksi, sillä kaksivuoroinen tuotanto lykkäisi pesutestaukset yöllä tehtäviksi ja useampi linja puolestaan vaatii useamman pesun valmistumista kahden käyttöönottoviikon aikana. Selkeillä perusteilla neuvoteltiin ensimmäinen tuotannon viikko alkamaan vain puolella linjoista, jolloin aikataulun viivästyessä keskityttäisiin tuotantosuunnitelman ohjaamana vain niihin muutamiin linjoihin, jotka käynnistyvät ensimmäisinä. Lisäksi saatiin neuvoteltua tuotanto ensimmäiselle viikolle vain aamuvuoroon, jolloin pesujen testaus saatiin toteutettua kohtuulliseen ajankohtaan.

Uuden pesukeskuksen pesureseptit tuli kaikki luoda etukäteen ja vielä ladata automaatiojärjestelmään, jotta oli pesuja, joita pestä. Reseptien luonti ja lataaminen olivat käyttöönottoyhtymän operaattorien tehtäviä. Reseptien lataamiseen oli kuitenkin vain yksi kone ja kuten aiemmin todettu, pesukohteita oli yli sata ja jokaiselle tuli useampia pesureseptejä. Työkuorma nähtiin valtavana. Uuteen pesukeskukseen siirryttäessä oli luovuttu, että useammalle koneelle ladataan ohjelma reseptien luontia varten, mutta pyynnöistä huolimatta, sitä ei ehditty tehdä ennen käyttöönottoa. Tätä aikataulua hidastavaa riskiä ei siis saatu ennakoinnista huolimatta poistettua. Reseptejä saatiin valmiiksi yhden koneen määrämällä tahdilla.

Käyttöönottoviikoilla aikataulua ja työn laatua rajaava tekijä oli automaatioinsinöörien työaika. Kolme ulkopuolista automaatioinsinööriä olivat ongelmanratkaisun ja testauksen onnistumisen ydin. Vaikka heidän tiedettiin olevan hyvin sitoutuneita projektiin, työpäivien venyminen suhteettoman pitkiksi käyttöönottoviikkojen aikana vaikuttaa heidän työn laatuun. Pitkiä päiviä ei valitettavasti pystytty välttämään, mutta operaattorien vahvalla

tuella testaamisessa pyrittiin vapauttamaan heidän aikaansa mahdollisimman paljon ongelmanratkaisulle.

Ongelmia saattaa käyttöönottoviikoilla syntyä ohjelmien lisäksi myös toimilaitteiden toiminnassa tai pesulinjoissa. Näitä korjaamaan oli värvättyinä muutama projektin asennuksissa alusta alkaen mukana ollut ulkopuolinen urakoitsija ja muutama tehtaan kunnossapidon työntekijä. Mikäli kaikki asennukset saadaan viimeistelyä ensimmäisen käyttöönottoviikon alkupuolella, resurssit riittävät todennäköisesti kattamaan käyttöönoton testauksissa ilmenevien ongelmien korjaukset.

Käyttöönottoviikkojen jälkeen alkavan validoinnin suurin kuormitus syntyy näytteenotosta, sillä pesuja tulee pyörimään useita yhtäikaa. Pesujen jälkeen operaattorin aika kuluu näytteitä ottamassa. Eritoten, kun tuotanto käynnistyy käyttöönottoviikkojen jälkeen, ensimmäisiä pesuja tulee kerralla huomattavia määriä. Tätä kuormitusta keventämään resursoitiin massaosaston muista työntekijöistä apua näytteenottoon. Pesun validoinnin suorittavat operaattorit, mutta näytteenotossa voi avustaa henkilö, joka tuntee pesukohteen ja osaa ottaa näytteen turvallisesti.

Validoinnin työkalu on pesujen kulun tallentava PHD-ohjelma. Jotta PHD:ta voitiin käyttää pesujen validoimiseen, täytyi sieltä löytyä kaikki pesulinjojen ja -kohteiden toimilaitteet, anturit ja muut instrumentit. PHD rekisteröi pesun kulun ja laitteiden toiminnan ja anturien viestit sen aikana. Pesulinjojen muutosten ja kokonaan uuden pesukeskuksen rakentamisen myötä PHD:lle kertyy paljon päivitettävää. Päivittämisen osaa vain yksi henkilö. Käyttöönottooryhmässä tiedostettiin, että validoinnin alkamisen takamiseksi, täytyi PHD:n olla ajan tasalla ennen käyttöönottoviikon alkamista. PHD-ohjelman päivittämisen osaava henkilö oli kiinnitetty projektin vastuutehtäviin, jolloin hänellä oli hyvin vähän aikaa muihin tehtäviin, kuten PHD:n päivittämiseen. Tästä tietoisina käyttöönottooryhmästä käytiin vuorollaan aktiivisesti muistuttamassa PHD:n päivittämisen tärkeydestä siitä vastaavalle henkilölle.

10 KOULUTUSSUUNNITELMA

Käyttöönoton onnistumisen tae on koneiden ja laitteiden lisäksi ihmisten kyvykkyys ja tietotaito. Operatiivisessa käyttöönotossa tämä tarkoittaa operaattorien tietämystä prosessista, ohjelmien käytöstä ja muutoksista vanhaan. Käyttöönottooryhmä koostuu puoleksi itse operaattoreista. Kun he ovat mukana projektissa mahdollisimman alusta asti, pääsevät he vaikuttamaan omaan työhönsä ja oppivat siinä ohessa.

Pesujen kanssa tekemisissä on myös muita työntekijöitä. Pääoperaattorien lisäksi massaosaston valvomon väki käynnistää ja valvoo pesuja. Linjanvalvojat ovat tekemisissä linjakohtaisten pesujen kanssa. Kunnossapidon väki

tekee huoltoja ja korjauksia pesulinjoihin ja -toimilaitteisiin. Kaikkien näiden henkilöiden osaamisen kasvattaminen on huomioitava koulutussuunnitelmaa (kuva 12) tehtäessä.

KOULUTUSSUUNNITELMA

Koulutuksen aihe	Koulutettavat	Tunnit (h)	Osallistujat (Ikm)	Kouluttaja	Sijainti	Ajankohta	Koulutustapa	26.9.	27.9.	28.9.	29.9.	30.9.	1.10.
Pesujen validointi	Jaakko Karapalo		1	Raija Ally, Juha-Matti Koskinen	Valvomo	viikot 48-50	20%-70%						
Tekninen osaaminen	Jaakko Karapalo			FAT-ryhmä		1.8.2016	20%-70%						
Uusi pesukeskus, pesuseptit, pesureittimuutokset, perehdytys uuteen alueeseen	Linjanvalvojat, massanvalmistajat, pesuvuorolaiset	8	joulu.13	Tomi Saarakkala: yleinen osuus (yhdessä) Raija Ally: massaosaston väki (Valvomo-pesukeskus-linjat) Jaakko Karapalo: pesuvuorolaiset (Valvomo-pesukeskus-linjat) Juha-Matti Koskinen:	Koulutusluokka/Valvomo	25.11.2016	10%-20%-70%						
Reseptiikka	Raija Ally, Juha-Matti Koskinen			Kirsi Kuusinen (UHT Valio)	UHT Valio Turengin meijeri		10%-20%-70%						

Kuva 12. Osa koulutussuunnitelmasta

Koulutussuunnitelma rakentui tehtaan yleisesti käyttämän Excel-mallin pohjalle. Suunnitelmaan sisällytettiin koulutuksen aihe, koulutettavat, kouluttaja(t), koulutuksen sijainti ja ajankohta sekä koulutustapa. Koulutustavan merkitsemiseen käytettiin tehtaan tapaa merkitä koulutustapa. Merkinnoilla 10, 20 ja 70 tarkoitetaan kolmea erilaista tapaa oppia: 10 prosenttia oppimisesta tulee tapahtua luentojen tai lukemisen kautta, 20 prosenttia oppimisesta tulee tapahtua perehdyttämisen kautta kollegan neuvossa ja loput 70 prosenttia oppimisesta tulee tapahtua itse tekemällä. Itseopiskelun aikanakin pitää asian osaavan kollegan olla käytettävissä opiskelun tukena.

10.1 Operaattorien koulutus

Pääoperaattorit ovat mukana projektissa. Jokaisella on projektin lisäksi omat työtehtävänsä, mutta jokainen on projektin mittaan irrottanut niistä kiitettävällä tavalla edistääkseen pesukeskusprojektia. Pääoperaattorit kuuluvat käyttöönottooryhmään, mutta kertovat näkemyksensä ja edistävät projektia myös muilla osa-alueilla kiinteässä yhteistyössä teknisen puolen kanssa.

10.1.1 Osaamismatriisi

Jotta operaattorien koulustarve saatiin määritettyä, tehtiin yhdessä heidän kanssaan osaamismatriisi (kuva 13, s. 35). Osaamismatriisi on tehtaan tapa kartoittaa työntekijöiden osaamista ja koulutustarpeita. Pesukeskuksen työntekijöille ei ennestään tällaista ollut, joten matriisi rakennettiin tyhjistä. Matriisiin sisällytettiin kaikki tehtävät, mitä operaattorien tehtäviin on kuulunut vanhan pesukeskuksen aikaan ja mitä uusia tehtäviä tuli uuden pesukeskuksen myötä.

Kategoria	#	Taidot	Operaattori 1		Operaattori 2		Operaattori 3		Esimies 1		Esimies 2		Alkutilanne		
			Alkutilanne	Nykytilanne	Tavoite	Alkutilanne	Nykytilanne	Tavoite	Alkutilanne	Nykytilanne	Tavoite	Alkutilanne		Nykytilanne	Tavoite
OPERATIIVISET TAIDOT	1	Pesujen manuaalinen käyttö	4	4	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	
	2	Pesureseptit	4	4	5	3	3	5	2	2	5	5	4	4	4
	3	Pesureitit	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4
	4	Näytöllä operointi	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
	5	Pesukeskussäiliöiden pesutvaihdot	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	4
	6	Häiriönselvitystaidot	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
	7	Laadunvaihdot ja pesut 3-vuoroajossa	4	4	5	4	4	5	3	3	5	5	5	3	4
	8	Venttiiliviat	3	3	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4
	9	Näytteenotto	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5	3	4
	10	Kaikkien kohteiden pesuunlaitto	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4
	11	PHD	5	5	5	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4
	12	Sähkörocla	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4

Kuva 13. Osa osaamismatriisista

Osamatriisin sisältö on yksinkertaisuudessaan eri kategorioihin jaettu ja tehtäviä ja osaamista, joka kuuluu työntekijän toimialueeseen. Taidot pisteytetään alku- ja nykytilanteessa ja annetaan jokaiselle työntekijälle henkilökohtaiset tavoitetasot, joille kyvyt tulee kehittää. Pisteytys tehdään kuvan 14 mukaisesti. Nykytilanteen pisteytys on sama kuin alkutilanteen, kun matriisi täytetään ensimmäisen kerran. Matriisi on kuitenkin elävä työkalu, jonne voi työtehtäviä lisätä, mikäli työntekijälle tulee uusia vastuualueita. Lisäksi nykytilanne-saraketta tulee päivittää, kun työntekijä oppii enemmän. Kun nykytilanne vastaa tavoitetta, voidaan sanoa, että työntekijälle ei ole työtehtävään enää koulutustarvetta, ellei työnkuva oleellisesti muutu.

TAITOTASO:				
Työntekijä ei ymmärrä teoriaa	Työntekijä ymmärtää teorian	Työntekijä kykenee työskentelemään standardoiduissa olosuhteissa. Hän suoriutuu tehtävästä jonkun avustaessa.	Työntekijä kykenee työskentelemään standardoimattomissa olosuhteissa. Hän suoriutuu tehtävästä yksin.	Työntekijä voi kouluttaa muita
1	2	3	4	5

Kuva 14. Osaamismatriisin pisteytys avattuna

Kun työntekijän osaaminen ei vielä vastaa tavoitetta, on työntekijällä koulutustarvetta. Osaamismatriisi luotiin, jotta operaattorit pääsivät arvioimaan omaa osaamistaan ja perustelemaan koulutustarpeitaan. Se oli koulutussuunnitelman työkalu, mutta jäänee toivottavasti myös arkipäiväiseen käyttöön projektin päättyessä.

10.1.2 Reseptieditorin käyttö

Pesukeskusprojektiin kuuluu uuden pesureseptieditorin hankinta ja asennus. Editorin sanotaan olevan edeltäjänsä näppärämpi ja reseptit ovat helpommin muokattavissa. Uudelle editorille myös pääsee miltä tahansa päätteeltä toisin kuin vanhalla, jota pystyi muokkaamaan vain yhdeltä tehtaan päätteeltä. Reseptieditorin käyttöön pääoperaattorit saavat asennuksen myötä käyttäjäkoulutuksen.

Viereisellä Valion UHT-tehtaalla käytetään samaa reseptieditoria. Hyvässä yhteistyössä viereisen yrityksen kanssa sovittiin, että pääoperaattorit käyvät UHT-tehtaalla tutustumassa reseptieditorin käyttöön ja saavat siten lisätietoa ja ohjeita pesureseptien rakentamisesta editoria jo pidempään käyttäneeltä työntekijältä. Koulutus on noin tunnin mittainen ja tapahtuu Valion UHT-tehtaalla. Yhteistyö jatkuu myös jatkossa eli kouluttava työntekijä on tavoitettavissa editorin käytöstä syntyvien kysymysten suhteen myöhemminkin. UHT-tehtaalta saadaan siis hyvää tukea käyttöönoton jälkeenkin.

10.1.3 Pesujen validointi

Kaksi pääoperaattoria ovat validoineet vanhan pesukeskuksen pesut aivan projektin alkupuolella. Vanhan pesukeskuksen validoinnit aloitettiin lokaussa 2015. Samat henkilöt validoivat myös uuden pesukeskuksen pesut, kun tuotanto lähtee käyntiin. He kouluttavat lisäksi ryhmän kolmannen operaattorin pesuja validoimaan, jotta resurssit riittävät hoitamaan kaikkien pesujen validointia. Validointikoulutus tapahtuu käyttöönottoviikkoja seuraavien tuotantoviikkojen aikana perehdytyksenä työn ohella.

10.1.4 Teknisen osaamisen kasvattaminen

Käyttöönottoryhmän operaattorit työskentelevät jatkossakin pesujen ja uuden pesukeskuksen parissa. Projektiin osallistumisen myötä heidän kaikkien tekninen ymmärrys on parantunut ja tekninen osaaminen tätä myötä kasvanut. Osaamismatriisin tavoitteita luotaessa päätettiin, että projektityön ohessa opitun lisäksi yksi operaattoreista sai vahvempaa perehdytystä teknisiin töihin, kuten pesukeskuksen venttiilien huoltoon ja kalibroimiseen. Koulutettavan henkilön valintaan vaikutti operaattorin oma innokkuus aiheeseen ja muiden suositukset.

Teknistä osaamistaan kasvattava operaattori osallistui oma-aloitteisesti ja aktiivisesti asennuksiin ja sai koulutusta asennusta suorittavilta työntekijöiltä. Oppiminen jäi suurilta osin operaattorin oman aktiivisuuden varaan, jolloin motivaatio oppia oli tärkeä edesauttaja.

Ainoana koulutuksenomaisena voitaneen kutsua sitä, kun ryhmä projektin jäseniä lähti etukäteistestaamaan uudet laitteet laitevalmistajan tehtaalle. Käyttöönottoryhmä suositteli valitun operaattorin osallistumista näihin tehtaan ulkopuolisiin testeihin ja hänet otettiin matkalle mukaan. Matkalla operaattori pääsi näkemään uuden pesukeskuksen instrumentteja etukäteen ja testaamaan niitä.

10.2 Käyttöönottokoulutus

Käyttöönottotestausten jälkeen järjestetään kaikille pesujen kanssa tekemisissä oleville henkilöille käyttöönottokoulutus. Tämän koulutuksen järjestää käyttöönottoryhmä. Koulutuspäivä suunniteltiin toisen käyttöönotoviikon perjantaille. Perjantai on viimeinen tehtaan seisokkipäivä ennen tuotannon käynnistymistä uudella pesukeskuksella. Tehtaalla on seisokin lisäksi käynnissä koulutusviikko, joten työntekijät ovat tavoitettavissa ja varattavissa koulutukseen. Koulutukseen osallistuvat tehtaan pesuvuoron työntekijät, massaosaston työntekijät ja linjanvalvojat, jotka valvojat jäätelön valmistuslinjojen pesuja.

Koulutuksen pitävät käyttöönotto-operaattorit yhdessä pesuvuoron esimiehen kanssa. Näin vahvistuu operaattorien oma oppiminen, kun he kouluttavat toisia. Heillä on myös näkemystä koulutettavien henkilöiden toimenkuvasta ja siitä, miten nämä henkilöt ovat tekemisissä pesukeskuksen kanssa. Pesuvuoron esimies koulutti uudesta pesukeskuksesta, resepteistä ja pesujen seurannasta, jotta teorian tason ymmärrys oli kaikilla sama.

Yhteisen teoriaosuuden jälkeen koulutettava ryhmä jaetaan kolmeen ja jokainen käyttöönotto-operaattori ottaa yhden ryhmistä vedettäväkseen. Ryhmille esitellään paikan päällä uusi pesukeskus, käydään tutustumassa pesulinjojen muutokseen ja tutustutaan valvomossa näyttöjen äärellä pesujen kulkuun ja niiden ohjaamiseen. Valvomossa opetetaan pesujen ohjaamista käytännön kautta, sillä perjantaina pestään maanantain tuotantoa varten ensimmäiset oikeat pesut. Ryhmiä kierrätetään kolmessa eri paikassa eri aikoihin, jolloin esimerkiksi valvomoon ei tule ruuhkaa, kun vain kolmasosa koulutettavista on siellä kerrallaan. Pienemmillä ryhmillä varmistetaan myös parempi oppiminen, kun jokainen pääsee kuulo- ja näköetäisyydelle ja ehtii kokeilemaan valvomon uusia näyttökuvia. Koulutukseen on varattu kokonainen työpäivä, mutta oletettavasti koulutus ei vie koko päivää.

10.3 Kunnossapidon koulutus

Kunnossapidosta perehdytetään kaksi nimettyä työntekijää uuteen pesukeskukseen. Nimetyistä henkilöistä toinen on mekaanikko ja toinen sähköasentaja. He osallistuvat edellisessä kappaleessa esiteltyyn käyttöönotto-koulutuspäivään perjantaina. Tällöin he pääsevät myös kiertämään uudessa pesukeskuksessa opastuksen kera, tutustuvat pesureittien muutoksiin sekä näkevät käyttöpäätteen ja perusteet siitä, kuinka sitä käytetään. Heille pyritään saamaan perusymmärrys tehtaan pesuista ja pesutoiminnoista.

Uusien toimilaitteiden huoltokoulutus järjestetään käyttöönoton jälkeen. Kunnossapitoon jää yksi ylimääräinen venttiili, joka on samaa mallia kuin venttiilit uudessa pesukeskuksessa. Projekti-insinööri perehdyttää nimetyt henkilöt venttiilin toimintaan, huoltoon ja käyttöön.

10.4 Ohjeiden luonti

Uuden pesukeskuksen työohjeiden kirjoittaminen on yksi käyttöönotto-ryhmän tehtävistä. Hyvillä ohjeilla voidaan paremmin perehdyttää pesukeskuksen kanssa työskenteleviä toimimaan myös uudessa pesukeskuksessa. Hyvän työohjeen rakentaminen vaatii aikaa ja työtehtävän tunteista, joten ohjeiden kirjoittaminen kuuluu käyttöönotto-operaattoreille.

Aikataulullisesti käyttö- ja toimintaohjeiden kirjoittaminen suunniteltiin käyttöönottoviikkojen ensimmäisille päiville, jolloin oletettavasti ei vielä operaattoreilla ole liian paljon tekemistä. Testausten oli suunniteltu alkavan vasta ensimmäisen viikon puolivälissä. Ohjeiden rakentamista varten tarvittiin valmiita näyttökuvia, joita ei aikaisemmin ollut saatavilla. Työohjeiden kirjoittamista suunniteltiin tehtävän käyttöönoton lomassa, kun aikaa oli ja ohjeiden valmistuminen suunniteltiin käyttöönottoviikkojen jälkeen mahdollisimman pian. Uusien työohjeiden laatimisen lisäksi myös jo olemassa olevat, pesujen osalta hieman muuttuvat, ohjeet päivitettiin.

Käyttöönotto-ryhmässä rajattiin tärkeimmiksi, ja pesukeskuksen käytön kannalta olennaisimmiksi ohjeiksi, ohjeet uusista ohjelmanäyttöistä ja eri pesuresepteistä sekä ohjeet niiden valinnasta. Muista tehtävistä on jo ohjeet, mutta niiden osalta sovittiin, että operaattorit katsovat ne vielä läpi ja päivittävät ne tarpeen vaatiessa.

11 TIEDOTUS JA KOMMUNIKOINTI

Työturvallisuuslain (23.8.2002/738) mukaan rakennushankkeen tilaaja eli pääasiallinen työnantaja on velvoitettu varmistamaan, että rakennustöistä ei aiheudu vaaraa työmaalla työskentelevien lisäksi hankkeen ulkopuolisil-

lekaan, mutta sen läheisyydessä työskenteleville työntekijöille. Uutta pesukeskusta varten rakennettiin tehtaalle lisäsiipi, jonne pesukeskus sijoitettiin. Erillinen siipi mahdollisti muun tehtaan väen kulun rajaamisen pois työmaalta. Vanhan pesukeskuksen muutokset ja purku sekä tehtaalle tehtävät muutokset tapahtuivat kuitenkin tuotannon lomassa, jolloin projektin ulkopuolisten työntekijöiden työturvallisuus pyrittiin ottamaan huomioon työaluetta rajaamalla ja tiedottamalla tehtaan väkeä aina kulloisestakin muutoksesta.

Käyttöönottoeryhmässä arvioitiin, että käyttöönottoviikkojen lähestyessä oli tehtaalla herännyt useilla työntekijöillä kysymyksiä, uteliaisuutta ja mahdollisesti myös pelkoja uuden pesukeskuksen käynnistyksen suhteen. Todettiin, että oli hyvä pitää yleisluontoinen infotilaisuus kaikille tehtaan työntekijöille projektin etenemisestä, vaikutuksista, sen tuomista muutoksista ja käyttöönotosta. Aikataulullisesti sopivaksi tilaisuudeksi valikoitui tehtaan yhteinen työturvallisuuspäivä. Työturvallisuuspäivänä koko tehtaan väki osallistui yhteiseen tekemiseen ja pesukeskuksen projektin lyhyt esittely saatiin mahtumaan päivän agendaan. Esittelyn pitivät pesuvuoron esimies ja yksi projektin operaattoreista.

Projektin sisäinen kommunikointi operatiivisen käyttöönottoeryhmän osalta jaettiin kahteen osaan. Projektin pääryhmän kanssa kokoonnuttiin kerran viikossa. Kokoukseen osallistuivat projektin vetäjän lisäksi teknisen osaston edustus ja operatiivisen käyttöönottoeryhmän edustus. Näissä kokouksissa käytiin läpi projektin etenemistä, tuotiin esille ongelmia ja priorisoitiin tehtäviä. Tämä kokous oli hyvä mahdollisuus keskustella asioista, jotka lomittuivat käyttöönottoeryhmän ja teknisen ryhmän välille.

Päivää ennen projektipalaveria pidettiin viikoittainen käyttöönottoeryhmän palaveri. Tässä palaverissa seurattiin tehtävien etenemistä, käytiin läpi käyttöönottoeryhmän kohtaamia ongelmia, tehtiin riskienarviointia ja nostettiin asioita vietäväksi seuraavan päivän projektipalaveriin. Palaverin vetovastuu oli opinnäytetyön tekijällä.

Operatiivisen käyttöönottoeryhmän välillä kommunikointi tapahtui myös paljon vapaamuotoisemmin. Ryhmän sisällä oli hyvä henki ja kun jotain tiedotettavaa tai kysyttävää nousi mieleen, ryhmän sisällä oltiin aktiivisesti yhteydessä toisiin ryhmän jäseniin. Lisäksi käyttöönottoviikoilla sovittiin vielä pidettävän suullisen tiedonsiirron lisäksi kirjanpitoa testatuista pesuista ja ilmenneistä vioista.

12 TULOKSET

Tämän projektin arvioinnissa ja opinnäytetyön tuloksina tarkastellaan käyttöönotolle määritettyjen tavoitteiden toteutumista. Mikäli tavoitteet

eivät toteutuneet tai toteutuivat vain osittain, arvioidaan syitä, jotka johtivat siihen. Onnistumiseen johtaneita syitä käsitellään, mikäli ne olivat käyttöönoton suunnitelmista poikkeavia.

Projektin tuote valmistui ja otettiin käyttöön ajallaan. Uusi pesukeskus täytti sille asetetut turvallisuus- ja laatukriteerit. Liitteessä 1 kuva uuden pesukeskuksen tiloista.

12.1 Aikataulu

Käyttöönottoviikon aikataulun tiedettiin etukäteen olevan idealistinen ja riskienarvioinnissa luotiin varasuunnitelma etukäteen. Aikataulusuunnitelmassa ei ollut juuri korjaamiselle varaa, mikäli joltain päivältä myöhästytäisiin yllättävien ongelmien vuoksi. Kertaluonteisten projektien jännite löytyy juuri siitä, että kaikkea ei voi ennustaa ja niin kävi tässäkin projektissa.

Aikataulusuunnitelmassa kahdelle käyttöönottoviikolle jätettiin ensimmäisen viikon alkupuolelle hieman ilmaa täyttämällä ensimmäiset päivät yleisluontoisilla tehtävillä pesutestien sijaan. Tällä yritettiin antaa aikaa mahdollisille viikonlopun aikana syntyneille ongelmille, kun vanha pesukeskus poistettiin käytöstä ja uuden pesukeskuksen viimeisetkin liitännät saatettiin päätökseen.

Ongelmia kuitenkin ilmeni yllättävän paljon, eikä kahden päivän jousto riittänyt kompensoimaan niiden ratkaisemiseen kulunutta aikaa. Testejä myöhästyi muun muassa pesukeskuksen vesitesteissä esiintyneet vuodot, joiden syyksi lopulta selventyi anturit, jotka olivat hieman liian pienet pesiinsä nähden. Kun vuotojen syy löytyi, pystyttiin ongelma korjaamaan tilapäisesti. Tilapäinen ratkaisu mahdollisti testaamisen ja tuotannon pesujen pesemisen, kunnes uudet anturit saadaan tehtaalle.

Toinen pesuohjelmien testien aloittamista siirtävistä ongelmista oli neutralointisäiliön tyhjennyksen riittämättömyys. Neutralointisäiliöön ohjautuu alkuvuuhdetta lukuun ottamatta kaikista pesuvaiheista pesuliukuksia. Säiliön kapasiteetti oli laskettu riittäväksi, mutta tyhjennys oli odotettua tehottomampi. Tällöin säiliö täyttyi nopeasti, eikä pesuja voitu pyörittää. Tämäkin ongelma saatiin tilapäisellä ratkaisulla korjattua niin, että testit saatiin ajettua eikä tuotannon pesujen pyörittäminen häiriintynyt. Lopullinen ratkaisu jäi odottamaan vanhan pesukeskuksen tilojen kunnostamisen valmistumista, jolloin neutralointisäiliön tyhjennyskin ohjattaisiin tehokamman pumpun kautta viemäriin.

Ongelmia oli myös ohjelma-puolella. Alkuun ohjelmatestauksien aloittamista myöhästyi se, että reseptit eivät siirtyneet reseptieditorilta pesuja pyörittävän ohjelman käyttöön. Myöhemmin ohjelma ei lukenut siirrettyjä reseptejä. Nämäkin ongelmat onneksi saatiin ratkaistua ja ohjelmatestit,

vesitestit sekä pesutestit päästiin aloittamaan käyttöönottoviikkojen aikana.

Aikataulullisesti myöhästyttiin lopulta viikolla, sillä suunnitellut testit päästiin aloittamaan vasta toisen käyttöönottoviikon puolella välissä. Ilmaantuneet ongelmat ja myöhästyneet testit johtivat raskaisiin ylitöihin. Lisäksi osa käyttöönottoryhmästä tuli tuotannon aloitusta edeltävällä viikonloppulla töihin, jotta tuotanto ei myöhästynyt.

Käyttöönotossa saavutettiin kuitenkin aikataulullinen tavoite. Tavoitteeksi oli asetettu, että käyttöönottoa seuraavaa tuotannon aloitusta ei jouduta myöhästyttämään. Ongelmista ja niiden aiheuttamasta viivästyksestä huolimatta pesukeskuksen testit saatiin sellaiseen kuntoon, että tuotanto päästiin aloittamaan tavoiteaikataulun mukaisesti. Tuotannon käynnistyessä pesujen testaukset olivat vielä kesken. Käyttöönottoryhmä toteutti aikataulun varasuunnitelmaa, jossa testit tehtiin ensin niillä pesuilla, joita tarvittiin ensimmäisen viikon tuotannon pyörittämiseen. Kun testit päästiin aloittamaan toisen käyttöönottoviikon lopulla, käyttöönottoryhmä eli ikään kuin kädestä suuhun eli tuotannolle tarpeellisten pesujen testaukset saatiin valmiiksi päivää ennen kuin niitä oikeasti käytettiin linjojen pesua varten.

Aikataulullisesti voidaan siis katsoa, että käyttöönottoryhmä pääsi tavoitteeseensa. Suunnitellun aikataulun toteutuminen sen sijaan kohtasi paljon haasteita eikä lopulta toteutunut aikomusten mukaisesti.

12.2 Riskienhallinta ja tiedottaminen

Käyttöönottoryhmän tavoitteena oli pesujen testaamisen aikainen työturvallisuuden ylläpito sellaisella tasolla, että yhtään tapaturmaa ei satu. Tämä tavoite saavutettiin sekä käyttöönoton että koko projektin osalta.

Käyttöönottoryhmän suunnitteluvaiheessa jatkuva riskienarviointi onnistui ja mahdollisiin vaaratilanteisiin oli osattu varautua etukäteen. Ryhmän sisäinen kommunikointi oli vapaata, jolloin keskustelu ja haastaminen olivat avointa myös turvallisuusnäkökulmissa.

Luultavasti myös hyvä tiedottaminen projektin vaiheista ja käyttöönoton aiheuttamista turvallisuusriskeistä kasvatti tämän tavoitteen onnistumista. Informoitu tehtaan väki tiesi käyttöönoton ajankohdan ja sen vaikutukset. Tämän myötä käyttöönottoryhmän jäsenten oli helpompi ohjeistaa tehtaan väkeä välttämään testialueita ilman turhia kyselyitä.

Ryhmän sisäisessä tiedottamisessa epäonnistuttiin hieman. Tuotannon käynnistyttyä ja pesutestien ollessa vielä kesken jäi palaute tuotannolta viemättä. Kovimman stressin aikaan, kun pesuja ei ehditty validoimaan tuotannon jälkeen, kaikkien keskittyessä pesujen onnistuneeseen testaa-

miseen, olisivat operaattorit kaivanneet palautetta pesujen puhtaustuloksista. Heidän oma aikansa ei riittänyt kattavaan näytteenottoon tai näytteenoton ohjeistamiseen. Tästä seurasi, että vaikka pesujen tehokkuuteen luotettiin, operaattorit olivat silti huolissaan pesukohteiden puhtaudesta. Tuotannon rutiininäytteissä ei kuitenkaan ollut minkäänlaista indikaatiota siitä, että pesut eivät puhdistu tarpeeksi. Tämä viesti jäi viemättä operaattoreille, jotka tekivät työtä paineen alla ja tarvitsivat helpotusta edes yhteen huolistaan. Näin olisi saatu hieman purettua ylimääräistä stressiä, jota käyttöönottoaryhmälle oli kertynyt jo huomattavasti.

12.3 Operaattorien koulutus ja ohjeistus

Pääoperaattorit oppivat projektin myötä paljon uutta ja syvensivät projektia edeltänyttä ammattitaitoaan pesujen suhteen. He muun muassa validoivat vanhan pesukeskuksen pesut, listasivat vanhojen pesureseptien sekä -linjojen viat projektia varten, päivittivät PI-kaavioita, tarkastivat uuden pesukeskuksen ohjelmakuvauksia ja olivat mukana ohjelmanäyttöjen kehittämisessä. Pääoperaattorien mielipidettä kysyttiin ja kuunneltiin tehtäessä päätöksiä muun muassa pesulinjoista, -resepteistä tai ohjelmanäytöistä. Heidän onnistunut sitouttaminen ja motivoiminen oppimaan lähtivät siitä, että he pääsivät itse vaikuttamaan tulevaan työhönsä.

Koulutussuunnitelman mukaisesti pääoperaattorit saivat perehdytyksen reseptieditorin käyttöön. Naapuritehtaan tuki kävi paikan päällä opastamassa ja hänestä saatiin tuki myös jatkossa syntyviä kysymyksiä varten. Ennen käyttöönottoa pääoperaattorit tapasivat vielä reseptieditorin myyjän, jota varten koottiin lista epäselviksi jääneistä asioista ja syntyneistä kysymyksistä. Näin operaattorit pystyivät vielä täydentämään oppejaan reseptieditorin käytöstä.

Validointiperehdytys tapahtui suunnitellusti ensimmäisten tuotantoviikkojen aikana. Validointikoulutuksen saanut kolmas pääoperaattori pystyi tukemaan kahta muuta validoinnin toteuttamisessa.

Projektin myötä operaattorit saavuttivat uuden pesukeskuksen ohjelmien, käytön ja ongelmanratkaisun suhteen sellaisen taitotason, että pystyivät kouluttamaan muita. Käyttöönottoviikkojen lopussa he pitivät kattavan koulutuksen työtovereilleen ja jatkoivat tämän jälkeen tuotannossa heidän tukenaan. Pääoperaattorien onnistuneesta osaamistason kasvamisesta kertoi, että vaikka pesuja ei vielä pystytty käyttäjien koulutuksessa esittelemään testien keskeneräisyyden vuoksi, he onnistuivat silti opettamaan muita käyttäjiä teoriassa ja esittelemällä uusia näyttökuvia.

Ohjeiden osalta ei täysin päästy tavoitteisiin. Linjanvalvojen ohjeistukset sekä ohjeet pesureseptin valinnasta ja nimeämisestä päivitettiin. Tarkempia työohjeita ei ehditty testien ruuhkautumisen takia aloittamaan ennen tuotantoa. Lisäksi, kun ne myöhemmin aloitettiin, niitä ei saatu kerralla valmiiksi, kun ohjelmakuvat eivät olleet vielä täysin valmiita eikä pesujen

pyörittäminen täysin stabiilia. Ohjeet kuitenkin valmistuivat pikkuhiljaa ja sillä välin projektissa mukana olleet operaattorit pyrkivät tukemaan muita operaattoreita uuden pesukeskuksen pesujen kanssa. Työohjeiden kirjoittamisen kannalta pääoperaattorien tuntemus työtehtävästään oli kyllä riittävällä tasolla, mutta aikaa ei ollut riittävästi, sillä pesukeskuksessa ja sen ohjelmissa oli normaalikäyttöä haittaavia ongelmia pitkälle käyttöönoton jälkeen.

12.4 Validointi

Käyttöönottoryhmän tavoitteena oli suorittaa jokaiselle pesulle ensimmäinen validointi, kun pesu ensimmäisen kerran puhdisti likaantunutta linjaa käyttöönoton jälkeen. Käyttöönoton aikataulun myöhästyessä viikolla, aikataulullinen tavoite priorisoitiin korkeammalle, jolloin validointi jäi tuotannon alkaessa odottamaan käyttöönotto-operaattoreilta vapautuvaa työaika. Pesujen testaus vei kaiken ajan ensimmäisillä tuotantoviikoilla, joten näytteidenotto jäi tekemättä. Lisäksi pesujen kulkua seuraava ohjelma PHD ei toiminut odotetusti heti alkuun, joten pesujen kulun arviointi jälkikäteen ei ollut mahdollista.

Validointi aloitettiin huomattavasti suunniteltua myöhemmin, eikä sen kanssa pidetty enää niin kiirettä tai koettu suurta painetta, sillä pesujen riittävä tehokkuus oli todistettu puhtailla linjanäytteillä. Validoinnin arvo oli enää pesureseptien optimoinnissa, joten validointia toteutettiin sitä mukaa, kun pesulinjoja saatiin korjattua häiriöttömiksi. Tässä tilanteessa operaattoreilla ei ollut enää projektin vuoksi rutiinitöistä vapautettua aikaa käytettävissään, vaan validointi suunniteltiin tehtäväksi muiden työtehtävien lomassa.

13 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tuloksissa käytiin läpi operatiivisen käyttöönoton tavoitteet ja niiden toteutuminen. Johtopäätöksissä tuloksia tarkastelemalla arvioidaan operatiivisen käyttöönoton onnistumista.

Onnistumisen arvioinnin jälkeen pyritään tunnistamaan kriittiset menestystekijät. Kriittiset menestystekijät ovat niitä osa-alueita, jotka tunnistetaan projektin tavoitteiden saavuttamiseen johtaviksi toiminnoiksi (Boynton & Zmud 1984, 17-27). Jälkeenpäin projektia analysoimalla voidaan löytää tavoitteiden toteutumista tukeneet toimet. Toisaalta, kriittisiä menestystekijöitä voidaan löytää myös analysoimalla epäonnistuneita tavoitteita ja tavoitteista jäämiseen johtaneita syitä. Näistä voidaan johtaa toimet, joilla olisi varmistettu myös epäonnistuneiden tavoitteiden saavuttaminen.

Menestystekijöiden tunnistamisen jälkeen johtopäätöksiin kirjataan projektin palaute. Palautteessa kirjataan operatiivisen käyttöönoton opit tulevia projekteja varten. Lisäksi projektin palautteeseen sisällytetään pesukeskuksen operatiivisen käyttöönoton menestystekijöistä jalostetut, yleisluonteisemmat toimet, joilla yritys pystyy tukemaan tulevaisuuden projektien onnistumista.

13.1 Onnistumisen arviointi

Projektin onnistumisen arviointia täytyy peilata tavoitteiden kautta. Projektille määritettyjen päätavoitteiden toteutuminen kuvaa kokonaisuudessaan projektin onnistumista. Hyvällä projektilla on määritettynä myös välitavoitteita, joiden saavuttaminen indikoi koko projektin tavoitteiden täyttymistä. Välitavoitteet voivat myös jäädä saavuttamatta, vaikka projekti katsotaankin kokonaisuudessaan onnistuneeksi.

Operatiivinen käyttöönottoryhmä asetti omalle osuudelleen neljä projektia tukevaa tavoitetta. Ensimmäinen tavoite oli aikatauluttaa uuden pesukeskuksen pesujen testaukset niin, että tuotanto voi käynnistyä viikolla 48, kahden viikon tehdasseisokin jälkeen. Toinen tavoite oli työturvallisuuden tason säilyttäminen käyttöönoton testien ajan niin korkeana, että yhtäkään tapaturmaa ei satu. Kolmas tavoite oli kouluttaa projektissa mukana olevat operaattorit asiantuntijatasolle ja perehdyttää projektin ulkopuolelle jäävät, pesujen kanssa tekemisissä olevat, muut työntekijät. Tähän kuului myös työhöiden valmistuminen ajallaan. Neljäs tavoite kuvasi projektin tuotteen eli uuden pesukeskuksen toimintaa. Tavoitteena oli validoinnin aloittaminen yhtäaikaaisesti tuotannon kanssa. Validointi oli tarkoitus tehdä kerran jokaiselle pesureseptille, kun kohde likaantuu ensimmäisen kerran.

Aikataullinen tavoite saavutettiin, sillä tuotanto saatiin käyntiin suunnitellusti. Sen sijaan suunniteltu testiaikataulu ei toteutunut vaan testejä suoritettiin sitä mukaa, kun kohteita oli tulossa tuotantoon. Noin puolivälissä ensimmäistä tuotannollista viikkoa käyttöönottoryhmä pääsi testeissään päivän tuotantoa edelle eli he olivat testanneet jo pesut niiltä linjoilta, joita tuotanto käytti parina seuraavana päivänä. Tämän tavoitteen saavuttaminen vaati paljon joustamista ja ylitöitä sen jälkeen, kun tuloksissa kirjatut ongelmat myöhästyttivät testien aloittamista.

Työturvallisuustavoitteeseen päästiin sekä käyttöönoton että koko projektin osalta. Käyttöönoton aikana onnistuttiin välttämään tapaturmat niin projektin jäsenten kuin tehtaan muiden työntekijöiden osalta.

Kolmannen tavoitteen osalta saavutettiin koulutus- ja perehdyttämistavoitteet. Käyttöönottoryhmään kuuluneet kolme pääoperaattoria saivat pitkän projektin ajalta kattavan tietotaidon pesukeskuksen ja -reseptien

teoriasta ja oppivat uuden pesukeskuksen tuomat muutokset ja niiden vaikutukset. Lisäksi he pääsivät vaikuttamaan oman työalueensa kehittämiseen.

Tällä tietotaidolla pääoperaattorit pystyivät perehdyttämään muut pesujen kanssa tekemisissä olevat työntekijät, mikä oli osa koulutuksen tavoitteesta. Perehdytys ei sisällöllisesti toteutunut, kuten oli suunniteltu. Pesutestien ollessa kesken näyttökuvia pystyttiin vain esittelemään ja teoria selittämään kuivaharjoitteluna. Käytännön opetus jäi odottamaan sitä, että työntekijät työtehtävissään laittavat pesuja päälle tai seuraavat niiden kulua.

Koulutustavoitteista työohjeiden kirjoittamisen osalta jäätin tavoitteesta. Olemassa olleita ohjeita päivitettiin, mutta uusien tekemiseen ei aika riittänyt. Työohjeiden kirjoittaminen jäi odottamaan stabiilimpia ja standardoidumpia työolosuhteita.

Validoinnin tavoitetta ei saavutettu. Pesujen validointia ei ehditty myöhästyneestä ja ruuhkautuneesta testitilanteesta johtuen aloittamaan ajallaan. Käyttöönottoryhmän riskienarviointi tässä kohtaa priorisoi testaamisen. Riskienarvioinnissa myös luotettiin pesujen tehon riittävän vanhojen reseptien pohjalta. Operaattorien projektin myötä kasvanut ammattitaito näkyi tässä riskienarvioinnissa. Pesut olivat puhtaita, mikä varmistui jälkikäteen linjanäytteillä. Riskeinä olivat epäpuhtaat linjanäytteet ja sitä myöten mahdollisten tuote-erien vapautuksen estyminen. Tämä riski olisi vältetty validoinnin toteutumisella alkuperäisen suunnitelman mukaisesti.

Neljästä operatiivisen käyttöönoton tavoitteista kaksi saavutettiin, yksi saavutettiin suurimmalta osin ja yksi jäi täysin saavuttamatta. Operatiivinen käyttöönotto ei tavoitteista katsottuna onnistunut täysin, vaan paljon jäi parannettavaa. Tavoitteita jouduttiin kiireessä priorisoimaan ja osasta oli tingittävä, mikä aiheutti stressiä tiukassa tilanteessa. Ajan vähyys lisäsi käyttöönottoryhmän stressiä. Lisäksi perehdytyksen teoriapainotteisuus ja ohjeiden keskeneräisyys aiheuttivat projektin ulkopuolisissa operaatioissa epäilyä ja muutosvastarintaa enemmän kuin oli odotettu. Testien myöhästyminen jätti lisäksi useita ongelmia pesuohjelmiin odottamaan sopivaa hetkeä korjaamiselle. Näistä näkökulmista katsottuna käyttöönottoa ei pidetty kovin onnistuneena. Tuote, eli uusi pesukeskus, saatiin kuitenkin ajallaan käyntiin ja toimimaan toivotulla tasolla.

Uuden pesukeskuksen käytön helppoutta monitoroitiin pari kuukautta käyttöönoton jälkeen. Ongelmien ja pikkuvikojen määrästä johtuen käytön todettiin olevan näin alussa vielä vaikeampaa kuin vanhan. Pääoperaattorit pitivät kuitenkin yhä muun työnsä ohella kirjaa vioista ja ongelmista sekä vaativat niiden korjaamista. Stressi oli selvästi kuitenkin vähentynyt, koska pesut puhdistivat riittävällä tasolla eikä tuotannossa ollut ongelmia puhtaudessa. Lisäksi muutosvastarinta uusien pesuohjelmien käytöstä oli pienentynyt käyttöönottoryhmän operaattorien tukiessa muita käyttäjiä.

13.2 Kriittiset menestystekijät

Aikataulullisesti operatiivinen käyttöönotto onnistui tavoitteessaan. Käyttöönottoviikkojen kulun aikatauluttamiseen ja suunnittelemiseen operatiivinen käyttöönottoryhmä käytti paljon aikaa, mutta odottamattomia ongelmia ei osattu ennustaa ja käyttöönottoryhmän suunnittelema testiaikataulu myöhästyi viikolla. Tavoitteeseen pääsyn mahdollisti kuitenkin operatiivisen käyttöönottoryhmän onnistunut riskienarviointi, jonka ansiosta ryhmällä oli vara-aikataulusuunnitelma olemassa.

Riskienarvioinnissa ryhmä otti pessimistisen asenteen aikataululle ja heittäytyi kuvittelemaan tilannetta, jossa odottamattomat ongelmat johtavat suunnitellun aikataulun epäonnistumiseen. Ryhmä muodosti riskienarvioinnin kautta listan tehtäviä, joilla suunnitellun aikataulun epäonnistumisen vaikutuksia pyrittiin pienentämään. Toteutuneita tehtäviä olivat tuotannosuunnittelun ohjaus niin, että ensimmäisellä tuotantoviikolla linjoja oli mahdollisimman vähän ajossa eikä iltavuorossa ajettu ollenkaan. Lisäksi ryhmä kävi läpi yhdessä, millä prioriteetilla toimitaan, mikäli testeissä jäädään aikataulusta jälkeen. Testien priorisointia ohjaamaan sovittiin ensimmäisen tuotannollisen viikon ajosuunnitelma, joka vahvistui lopulliseksi suunnitelmaksi toisen käyttöönottoviikon aikana. Selkeä varasuunnitelma ja henkinen varautuminen kiireeseen johtivat operatiivisen käyttöönottoryhmän loogiseen ja päämäärätietoiseen toimintaan kaikkein polttavimmalla hetkellä.

Työturvallisuuden tavoitteen saavuttamista analysoitaessa kytkeytyy riskienarviointi edellisen lailla onnistumiseen. Käyttöönottoryhmän pessimistinen heittäytyminen siihen ajatukseen, mikä kaikki voi käyttöönoton aikana aiheuttaa riskejä turvallisuudelle, toi turvallisuutta parantavia tehtäviä ja valppautta käyttöönottoviikoille. Turvallisuutta käyttöönottoviikoilla parantaneeksi toimeksi on huomioitava myös hyvä tiedottaminen projektista ja käyttöönoton vaikutuksista etukäteen koko tehtaan väelle. Tällä onnistuttiin lisäämään myös projektin ulkopuolisten valppautta testien turvallisuusriskien osalta.

Projektiryhmän sisäinen kommunikointi oli aktiivista. Sovittujen palaverien lisäksi ryhmäläiset kommunikoivat keskenään uusimmat päivitykset ja tiedot projektin etenemisestä. Mikäli ryhmän sisällä heräsi kysymyksiä, jaettiin vastausten selvityksen vastuut ja selvitettyt vastaukset jaettiin pikimmiten kaikkien kanssa. Kommunikointi kaikin puolin oli vaivatonta ja ryhmän itsensä näköistä. Ongelmista ja stressistä uskallettiin puhua, sillä käyttöönottoryhmän ilmapiiri pysyi avoimena läpi projektin.

Osaamisen tavoitteen saavuttamista selvimmin tuki projektissa alusta asti mukana olleet operaattorit. Mukaan otetut operaattorit olivat motivoituneita ja saivat lisäpontta tekemiseen pääsemällä vaikuttamaan projektin tuotteen muotoutumiseen. Operaattoreille vapautettiin muista töistä aikaa perehtyä projektiin ja heidän panostaan arvostettiin riittävästi niin,

että se välittyi heillekin. Projektissa mukana ollessaan heidän muutosvastarintansa oli lähes olematonta, mikä auttoi myös muita työntekijöitä sopeutumaan uuteen pesukeskukseen.

Validointitavoitteen epäonnistuminen johtui suunnitellun käyttöönottoaikataulun myöhästymisestä. Tämä taas johtui useista käyttöönottoviikoilla ilmenneistä ongelmista. Jokainen projekti kohtaa ongelmia, jotka hidastavat projektin etenemistä. Iso osa ongelmista pystytään etukäteen hahmottamaan hyvällä riskienarvioinnilla ja näin niihin pystytään mahdollisesti varautumaan ennen kuin ne edes hidastavat projektia. Projektin riskienarvioinnin pitää silti sisältää odottamattomiin ongelmiin varautuminen. Kaikkea ongelmia ei pystytä ennustamaan eikä kaikkiin pystytä varautumaan.

Käyttöönottoviikoilla törmättiin useisiin ongelmiin, jotka olisi voitu havaita aikaisemminkin. Pesukeskuksen väärän kokoisista antureista johtuneet vuodot olisi huomattu aiemmin, mikäli pesukeskuksen vesitestit eivät olisi olleet myöhässä. Neutralointisäiliön tyhjennyspumpun riittämättömyys oli yllättävä ja ennustamaton vika. Reseptien siirron ja ohjelman reseptien lukuongelmat olisi voitu todeta testaamalla ne jo huomattavasti ennen kuin ne asennettiin tehtaalle. Valitettavasti tämä testaaminen ei ollut mahdollista.

Toisaalta, yksi lisäviikko käyttöönotolle olisi antanut aikaa sille, että jotain jää huomioimatta ja ongelmia ilmenee. Kaksi viikkoa tämän kokoluokan käyttöönotolle vaatii tilanteen, jossa kaikki menee putkeen täydellisyyttä hipoen. Käyttöönottoeryhmässä tunnistettiin tiukka aikataulu ja se, että kyllään ei ollut kokemusta tällaisesta määrästä testejä näin lyhyen ajan sisällä. Lyhyen käyttöönottoajan tuomia riskejä pyrittiin ehkäisemään riskienarvioinnissa ja hyvällä suunnittelulla.

Lisäviikkojen hankkiminen tuotannon seisottamisella ei ole kuitenkaan tehtaan näkökulmasta se kannattavin vaihtoehto. Tuotteita täytyy tuottaa ja työntekijöille pitää olla töitä tehtäväksi. Tämä johtaa analyysin siihen, että tämän käyttöönoton aikataulusuunnitelman parempaa toteutumista olisi tukenut kattavampi testaaminen huomattavasti ennen käyttöönottoviikkoja. Riskienarviointi olisi voinut tukea tätä havaintoa, mikäli käyttöönottoeryhmä olisi osannut tässä arvioida riskejä näin kattavasti.

Operatiivisen käyttöönoton ehkä tärkein menestystekijä löytyy kuitenkin ryhmän rakenteesta. Operatiivisesta käyttöönotosta huolehtiva ryhmä oli riittävän monipuolinen niin, että ryhmä sisälsi jonkun jokaiselta käyttöönottoa tukevalta tehtaan osastolta. Asioihin saatiin useampia näkökulmia ja erityisesti riskienarvioinnissa siitä oli hyötyä.

13.3 Projektin palaute

Uuden pesukeskuksen operatiivisen käyttöönoton onnistumista analysoitaessa voidaan tunnistaa yleisluontoisemmin kriittisiä menestystekijöitä

myös tulevien projektien operatiivisen käyttöönoton onnistumisen varmistamiseksi. Nämä menestystekijät eritellään taulukossa 1. Erittelyssä nimeetään kriittinen menestystekijä ja kuvataan, kuinka menestystekijä saadaan tukemaan projektin onnistumista. Kaiken kaikkiaan tämän projektin pohjalta nousee viisi tärkeää onnistumista tukevaa tekijää.

Taulukko 1. Kriittiset menestystekijät operatiiviselle käyttöönotolle

Kriittinen menestystekijä	Projektin epäonnistuminen on todennäköistä, kun...	Projektin onnistuminen on todennäköistä, kun...
1. Käyttöönottoryhmän rakenne	Ryhmä on liian yksipuolinen. Ryhmän jäsenet eivät tunne projektin osa-aluetta eivätkä saa tukea oppimiseen.	Ryhmä on monipuolinen asiantuntijaryhmä. Ryhmän jäsenet ovat motivoituneita projektin suhteen.
2. Jatkuva riskienarviointi	Riskienarviointia ei päivitetä riittävästi usein. Riskienarvioinnissa ei huomioida kattavasti eri näkökulmia vaan se jää liian suppeaksi.	Riskienarviointi on ajan tasalla projektin etenemisen kanssa. Riskienarviointiin osallistuu monialainen ryhmä. Riskienarviointi kattaa kaikki projektin tavoitteisiin vaikuttavat osa-alueet
3. Aikataulusuunnitelma	Aikataulusuunnitelma on liian optimistinen. Aikataulusuunnitelmaa ei arvioida koko projektiryhmän kanssa.	Aikataulussa varaudutaan riskienarvioinnin ilmentämiin ongelmiin ja ongelmiin, joita riskienarvioinnissa ei osata ennustaa. Aikataulusuunnitelmaan pääsee vaikuttamaan jokainen projektissa mukana oleva.
4. Tuotteen tulevat operaattorit	Projektin tuote kehitetään ja testataan työtehtävän ulkopuolisten tekijöiden toimesta. Tuotteen pääoperaattorit saavat vain perehdytyksen tuotteen käyttöön.	Projektin tuotetta kehittämässä ja testaamassa ovat mukana ne, joiden työkuvaan tulee kuulumaan tuotteen käyttäminen projektin päätyttyä. Operaattorit saavuttavat asiantuntijatasoisen projektin tuotteen suhteen.
5. Kommunikointi	Kommunikointisuunnitelma ei kata kaikkia projektin kanssa tekemisissä olevia. Kommunikointisuunnitelma ei ole kaikkien projektiryhmäläisten tiedossa.	Projektin kommunikointi on läpinäkyvä. Kommunikointisuunnitelma on koko projektiryhmän yhteinen ja näköinen. Projektiryhmän ilmapiiri on avoin.

Näihin menestystekijöihin keskittymällä voidaan tukea projektin tavoitteiden saavuttamista ja sitä myöten projektin onnistumista. Ei riitä, että projekti huomioi viidestä menestystekijästä vain osan. Kaikki viisi tulee sisällyttää projektiin mahdollisimman kattavasti.

LÄHTEET

Boynton, A. C. & Zmud, R. W. (1984). An Assessment of Critical Success Factors. *Sloan management review*, 25.4: 17-27.

Eilamo, K. (2012). Kemikaalien käytölle elintarviketuotannossa on monia vaatimuksia. *Kehittyvä Elintarvike* 5/2012, 26. Haettu 29.4.2017 osoitteesta

<http://kehittyvaelintarvike.fi/teemajutut/kemikaalien-kaytolle-elintarviketuotannossa-on-monia-vaatimuksia>

Elintarvikelaki 13.1.2006/23. Haettu 13.5.2017 osoitteesta

<http://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2006/20060023>

Johansson, A. (2007). Pintahygieniatieto hyödyttää prosessien ohjaamisessa. *Kehittyvä Elintarvike* 4/2007, 26. Haettu 13.5.2017 osoitteesta

<http://kehittyvaelintarvike.fi/teemajutut/26-pintahygieniatieto-hyodyttaa-prosessien-ohjaamisessa>

Kerzner, H. (1987). In search of Excellence in Project Management. *Journal of Systems Management* February/1987, 30. Haettu 26.5.2017 osoitteesta

<http://search.proquest.com/ezproxy.hamk.fi/docview/199808640>

Konedirektiivi: Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2006/42/EY, annettu 17 päivänä toukokuuta 2006, koneista ja direktiivin 95/16/EY muuttamisesta (uudelleenlaadittu). Haettu 29.4.2017 osoitteesta

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/fi/ALL/?uri=CELEX:32006L0042>

Laitosten elintarvikehygieniä. Maa- ja metsätalousministeriön asetus laitosten elintarvikehygieniasta 795/2014. Haettu 15.10.2016 osoitteesta

<http://finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140795>

Lehtimäki, J. (2010). Projektin onnistumiseen vaikuttavat tekijät. Hypermedian tuotantoprojekti. *Hypermedialaboratorio*. Haettu 26.5.2017 osoitteesta

<https://hlab.ee.tut.fi/hmopetus/projektin-onnistumiseen-vaikuttavat-tekijat.html>

Lelieveld, H., Mostert, M. & Holah, J. (2005). *Handbook of hygiene control in the food industry*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited.

Marshall, R., Goff, H. & Hartel, R. (2003). *Ice Cream. Sixth Edition*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.

Pingviini (2017). Pingviinin tarina. Haettu 23.4.2017 osoitteesta

<https://www.pingviini.fi/pingviinin-tarina/>

Tetra Pak Processing Systems AB (2003). *Dairy Processing Handbook*.

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738. Haettu 7.5.2017 osoitteesta
<http://finlex.fi/fi/ajantasa/2002/20020738>

Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista 856/2012. Haettu 7.5.2017 osoitteesta
<http://finlex.fi/fi/laki/alkup/2012/20120856>

KUVA UUDESTA PESUKESKUKSESTA

