

Opinnäytetyö AMK

Ajoneuvo- ja kuljetustekniikka

Kuljetustekniikka

2017

Walteri Oksanen

LASTAUSAUTOMAATIO- JÄRJESTELMÄN PÄIVITYS

– Neste Oyj:n Naantalin jalostamon jakeluterminaali



OPINNÄYTETYÖ AMK | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Ajoneuvoja- ja kuljetustekniikka

2017 | 35

Walteri Oksanen

LASTAUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN PÄIVITYS

- Neste Oyj:n Naantalin jalostamon jakeluterminaali

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on osallistua Neste Oyj:n Naantalin jakeluterminaalin lastausautomaatiojärjestelmän päivitykseen, jotta järjestelmän loppukäyttäjänä toimivat logistiikkaoperaattorit saavat parhaan mahdollisen hyödyn uudesta automaatiojärjestelmästä. Lisäksi työn tavoitteena on selvittää uuden järjestelmän ominaisuuksia ja tehtyjä muutoksia sekä antaa kehitysehdotuksia tulevaisuudessa tapahtuvia päivityksiä varten.

Jakeluterminaalissa tapahtuvia lastauksia valvovat logistiikkaoperaattorit, joiden päätyökaluna toimi ennen järjestelmäpäivitystä lastausautomaatiojärjestelmä Alcont. Alcont-järjestelmä on yli sen 20 vuoden käyttöaikana päässyt vanhenemaan niin tekniikan, kuin käytettävyyden osalta ja siksi hankintapäätös uudesta Experion PKS-automaatiojärjestelmästä tehtiin loppukesästä 2016. Päivitysprojektiin osallistui Nesteen lisäksi insinööri- ja suunnittelutoimisto Neste Jacobs, sekä Alcont ja Experion-järjestelmät tuottanut Honeywell. Experion otettiin jakeluterminaalissa käyttöön alkuvuodesta 2017.

Experion on Windows-pohjainen automaatiojärjestelmä, jota käytetään prosessien, koneiston ja tietoasemien hallintaan ja valvontaan ja se sopii useiden eri teollisuuksien käyttöön. Experionin uusina ominaisuuksina sitä edeltävään Alcont-järjestelmään verrattuna ovat piirikuvatrendit ja hälytyksiin liittyvät toiminnot. Lisäksi järjestelmässä navigointia auttavat uusi välilehtitoiminto sekä edellinen- ja seuraava-painikkeet. Työssä käydään läpi järjestelmän näyttökuviin tehtyjä muutoksia, sekä muokkauksen syitä ja millä tavalla tehdyt muokkaukset paransivat järjestelmää. Työn lopussa annetaan kehityskohteita ja -ehdotuksia tulevaisuuden päivityksiä varten.

Tämä opinnäytetyö toimii selvityksenä jakeluterminaalin henkilökunnalle järjestelmäpäivityksen myötä tulleista uusista ominaisuuksista ja tehdyistä muutoksista. Lisäksi työ voi toimia oppaana Experion-automaatiojärjestelmän käytöstä uusille operaattoreille lastausvalvonnasta.

ASIASANAT:

Lastausautomaatiojärjestelmä, päivitys, projekti, jakeluterminaali

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Automotive and Transportation Engineering

2017 | 35

Waltteri Oksanen

UPGRADING OF THE LOADING AUTOMATION SYSTEM

- Neste Naantali refinery's distribution terminal

The aim of this thesis is to take part of the upgrading of loading automation system at the distribution terminal of Neste Oyj Naantali in order that system's end users, logistics operators will receive the best benefit from the new system. In addition the aim of this thesis is to research new features and modifications due to the system's upgrading and give improvement suggestions for future updates.

Logistics operators monitors loading operations at the distribution terminal and as their main tool before system's upgrading was Alcont loading automation system. Alcont system has deprecated during it's over 20 year working life and therefore acquisition decision for the new Experion PKS automation system was made at late summer 2016. Upgrade project members addition to Neste were engineering and project service provider Neste Jacobs and Honeywell which have developed both Alcont and Experion automation systems. Experion was put to use at the beginning of 2017.

Experion is Windows based automation system which is used to control processes, machinery and drives and it suits to many different industries. New features of the Experion comparing to its predecessor Alcont are the circle picture trends and features associated to alarms. Navigation in the system is enhanced by the new tab feature and previous and following buttons. The thesis describes modifications made for system's screens and reasons behind those changes. The thesis ends with improvement suggestion for system's future updates.

This thesis works as a report of new system's features and modifications for distribution terminal's employees. The thesis can also work as a guide for new operators about Experion automation system and loading control.

KEYWORDS:

Loading automation system, update, project, distribution terminal

SISÄLTÖ

SANASTO	6
1 JOHDANTO	7
1.1 Opinnäytetyön kuvaus ja tavoitteet	7
1.2 Opinnäytetyön tausta ja rajaus	7
2 NESTE OYJ	9
2.1 Naantalin jalostamo	9
2.2 Naantalin jalostamon jakeluterminaali	10
3 LASTAUSVALVONTA	11
3.1 Alcont ja muut järjestelmät	11
3.2 Kevyiden tuotteiden lastausvalvonta	11
3.2.1 Lastausehdot	12
3.2.2 Lisäaineistus	13
3.3 Muiden tuotteiden lastausvalvonta	13
3.4 Hälytykset	14
4 PÄIVITYSPROJEKTI	15
4.1 Migraatio	15
4.2 FAT-testaukset	16
4.3 Käyttöönotto	17
5 EXPERION PKS WITH PMD CONTROLLER	18
5.1 PHD	18
5.2 Piirikuvatrendit	19
5.3 Hälytyksiin liittyvät toiminnot	20
5.4 Tapahtumayhteenveto ja järjestelmän tilanäyttö	22
6 MUUTOKSET	23
6.1 Lastaussuunnitelmaikkuna	25
6.2 Uusi lastaussiltanäkymä	26
6.3 Nestekaasuilmaisimien sijaintikartta	28
6.4 Kuljettajien silta- ja varsinäkymä	30

7 OPINNÄYTETYÖ JA EXPERION-LASTAUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMISTYÖ	32
7.1 Tulevaisuuden kehityskohteet	33
LÄHTEET	35

KUVAT

Kuva 1. Kevyiden tuotteiden 13-lastaussillan näyttökuva Alcontissa.	12
Kuva 2. Piirikuvatrendi.	19
Kuva 3. Hälytysyhteenvedonäyttö.	21
Kuva 4. Päivitetty lastausvarsien historiatietonäyttökuva.	24
Kuva 5. Vanha lastaussuunnitelmaikkuna.	25
Kuva 6. Uusi lastaussuunnitelmaikkuna.	26
Kuva 7. Alcontin vanha lastaussiltanäkymä.	27
Kuva 8. Uusi lastaussiltanäkymä Experinossa.	28
Kuva 9. Toinen vanhoista kaasunilmaisinnäyttökuva.	29
Kuva 10. Uusi kaasunilmaisinnäyttökuva.	30
Kuva 11. Silta- ja varsinäkymä kuljettajille.	31

SANASTO

Lyhenne	Lyhenteen selitys
Alcont	Vanha Honeywellin kehittämä automaatiojärjestelmä.
Accuload-pääte	Lastussilloilla oleva pääte, jonka kautta lastaavat kuljettavat operoivat lastauksia. Accuload-päätteiden tiedot näkyvät myös lastausvalvomon järjestelmissä.
Experion	Uusi Honeywellin kehittämä automaatiojärjestelmä.
Kevyet tuotteet	Jakeluterminaalissa käytetty nimitys bensiineistä, dieselleistä ja kevyistä polttoöljyistä.
Logistiikkaoperaattori	Jakeluterminaalin työntekijä, joiden työnkuvat jakautuvat yleisesti lastauvalvojan ja bitumialueen valvojan tehtäviin.
Näyttökuva	Alcontissa ja Experionissa näyttökuvissa ohjataan järjestelmää. Näyttökuvat ovat muokattavissa Honeywellin kehittämällä kuvaeditorilla.

1 JOHDANTO

1.1 Opinnäytetyön kuvaus ja tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on osallistua Neste Oyj:n Naantalin jakeluterminaalien lastausautomaatiojärjestelmän päivitykseen, jotta järjestelmän loppukäyttäjinä toimivat logistiikkaoperaattorit saavat parhaan mahdollisen hyödyn uudesta automaatiojärjestelmästä. Lastausautomaatiojärjestelmän pätehtävänä on mahdollistaa terminaalissa tapahtuvien lastausten sujuminen ja se toimii logistiikkaoperaattoreiden päätyökaluna lastausten valvonnassa ja hallinnassa. Opinnäytetyö on osa päivitysprojektia, jossa vanha Alcont-automaatiojärjestelmä päivitettiin uuteen Experion-järjestelmään. Järjestelmäpäivityksen syynä on Alcont-järjestelmän yli 20-vuotinen ikä, jonka seurauksena vanhentunut ohjelmisto ja laitteisto ovat kapasiteettinsa puolesta äärirajoilla ja uusien ominaisuuksien tai toimintojen liittäminen järjestelmään ei onnistu ilman koko järjestelmän uusimista. Syksyllä 2016 käynnistettyyn päivitysprojektiin osallistui Nesteen eri sisäisten organisaatioiden lisäksi insinööri- ja suunnittelutoimisto Neste Jacobs sekä Alcont- ja Experion-järjestelmät tuottanut Honeywell.

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää oleellimmat Experion-järjestelmän tuomat uudet ominaisuudet ja tehdyt muutokset, sekä raportoida niistä tekstin ja kuvien muodossa. Lisäksi tavoitteena on esittää kehitysehdotuksia järjestelmään, joita voidaan toteuttaa tulevaisuudessa päivityksien yhteydessä. Uusien ominaisuuksien selvittämiseen käytettiin Honeywellin Experion PKS with PMD Controller -automaatiojärjestelmän käyttäjän opasta.

1.2 Opinnäytetyön tausta ja rajaus

Opinnäytetyöaiheeksi valikoitui lastausautomaatiojärjestelmän päivitys terminaalipäällikkö Jouni Setälän kanssa käytyjen keskustelujen jälkeen. Setälän mielestä oli hyvä tuoda logistiikkaoperaattorina toiminut työntekijä mukaan juuri käynnistyvään projektiin tuomaan loppukäyttäjän näkökulmaa, jotta uusi järjestelmä saadaan räätälöityä juuri sen käyttäjiä varten. Varsinkin järjestelmän näyttökuvissa oli Setälän mielestä paljon kehitettävää ja opinnäytetyö keskittyikin suurelta osin niihin.

Opinnäytetyössä perehdytään lastausautomaatiojärjestelmään ja sen päivitykseen logistiikkaoperaattorin eli järjestelmän loppukäyttäjän näkökulmasta. Tämän vuoksi työssä keskitytään päivityksen myötä tapahtuneisiin muutoksiin operaattoreiden työtehtävien ja käytettävyyden kautta. Työstä on rajattu pois teknilliset asiat, kuten uusitut laitehuoneet laitteistoiheen ja ohjelmointiin liittyvät asiat. Opinnäytetyössä olevat kuvailut ja ruudun-kaappaukset järjestelmistä ovat peräisin Naantalın jakeluterminaalin käytössä olleista versioista.

2 NESTE OYJ

Neste Oyj on suomalainen öljynjalostus- sekä markkinointiyhtiö, jonka liiketoiminta-alueita ovat öljytuotteet, uusiutuvat tuotteet sekä öljyn vähittäismyynti. Neste ilmoittaa pää tavoitteikseen olla Itämeren alueen johtava polttoaineratkaisujen tarjoaja, sekä kasvaa globaaleilla uusiutuviin raaka-aineisiin perustuvilla markkinoilla.

Nesteen uusiutuvat tuotteet, kuten uusiutuva diesel, valmistetaan Porvoon, Rotterdamin ja Singaporen jalostamoilla. Raakaöljypohjaiset öljytuotteet, joihin lukeutuvat uusiutumattomat dieselpolttoaineet, bensiinit, lento- ja laivaliikenteen polttoaineet, kevyet ja raskaat polttoöljyt, perusöljyt, bensiinikomponentit, erikoispolttoaineet, liuottimet, nestekaasut ja bitumit, jalostetaan Naantalissa ja Porvoon jalostamoilla. Lisäksi Neste omistaa osan perusöljyä tuottavasta laitoksesta Bahrainissa. Tuotantolaitosten lisäksi Nesteellä on ympäri maailmaa 12 myynnin ja markkinoinnin toimipistettä. Neste työllistää noin 5000 henkilöä ja yrityksen pääkonttori sijaitsee Espoossa.

Neste Oyj:n liikevaihto oli vuonna 2016 noin 11,7 miljardia euroa ja vertailukelpoinen liikevoitto noin 983 miljoonaa euroa. Nesteen vuotuinen öljynjalostuskapasiteetti on 15 miljoonaa tonnia ja uusiutuvan dieselin 2,6 miljoonaa tonnia. Neste on ollut useita vuosia maailman vastuullisimpien yritysten The Global 100 –listalla. (Neste Oyj 2017b.)

2.1 Naantalissa jalostamo

Nesteen Naantalissa jalostamo on Suomen ensimmäinen öljynjalostamo ja se perustettiin vuonna 1957. Naantalissa jalostamon tuotantolinja on erikoistunut valmistamaan perusöljytuotteiden lisäksi liuottimia, bitumia ja pienmoottoribensiiniä. Raakaöljyn jalostuskapasiteetti on Naantalissa noin 58 000 barreliä päivässä ja tuotanto 3 miljoonaa tonnia vuodessa.

Naantaliin jalostamoon sisältyy tuotantoyksiköiden lisäksi öljysatama, jossa käy vuosittain noin 350 alusta ja on liikennemääriltään Suomen viidenneksi suurin satama. Lisäksi jalostamoon kuuluu jakeluterminaali, laboratorio sekä palokunta. Jalostamolla on laajalla säiliöalueillaan yli miljoona kuutiometriä varastotilaa raakaöljyille ja öljytuotteille. (Neste Oyj 2016b.) Työntekijöitä Naantalissa jalostamolla on noin 350 henkilöä.

Porvoon ja Naantalın jalostamoilla on käynnissä One Refinery -hanke, jossa jalostamoiden toimintoja yhdistelemällä sekä tuotantorakenteita muuttamalla pyritään yhteen jalostamokokonaisuuteen Suomessa. Vuonna 2014 tehdyn suunnitelman mukaan jalostamokokonaisuus koostuisi viidestä tuotantolinjasta, joista neljä on Porvoossa ja yksi Naantalissa. (Neste Oyj 2016a.)

2.2 Naantalın jalostamon jakeluterminaali

Naantalın jalostamon jakeluterminaalissa lastataan pääasiassa säiliöautoja, jotka toimittavat tuotteita lähinnä Länsi-Suomen alueelle. Vuonna 2016 autokuormia lastattiin jakeluterminaalissa lähes 35 000 kappaletta. Eniten lastatuimmat säiliöautotuotteet ovat dieselit, bensiinit, polttoöljyt ja tiebitumit. Muita terminaalissa lastattavia tuotteita ovat liuotimet, erilaiset bitumit, nestekaasut ja raskaat polttoöljyt. Säiliöautojen lisäksi jakeluterminaalissa lastataan ja puretaan junavaunuja. Junavaunujen lastaustuotteena on butaani ja purkutuotteina pentaani ja isopentaani. Kokonaisuudessaan terminaalin läpimeno on n. 1 300 000 tonnia vuodessa. Lastaukset Naantalın jakeluterminaalissa perustuvat automaatioon ja vuonna 2016 automaattinen lastausselvitysaste oli 97,62 %. (Neste Oyj 2017a.)

3 LASTAUSVALVONTA

Naantalin jakeluterminaalissa työskentelee jatkuvalla miehityksellä pääsääntöisesti kolme logistiikkaoperaattoria, joiden työpiste sijaitsee terminaalialueen porttien vieressä olevassa valvomossa. Logistiikkaoperaattoreiden työnkuvat jakautuvat yleisesti lastausvalvojan sekä terminaali- ja bitumialueen valvojan tehtäviin. Lastausvalvojana toimiva operaattori valvoo jakeluterminaalissa tapahtuvia lastauksia ja tarvittaessa puuttuu niihin. Tässä kappaleessa käydään läpi lastausvalvojan työtä keskittyen Alcont-järjestelmään ja sen käyttöön.

3.1 Alcont ja muut järjestelmät

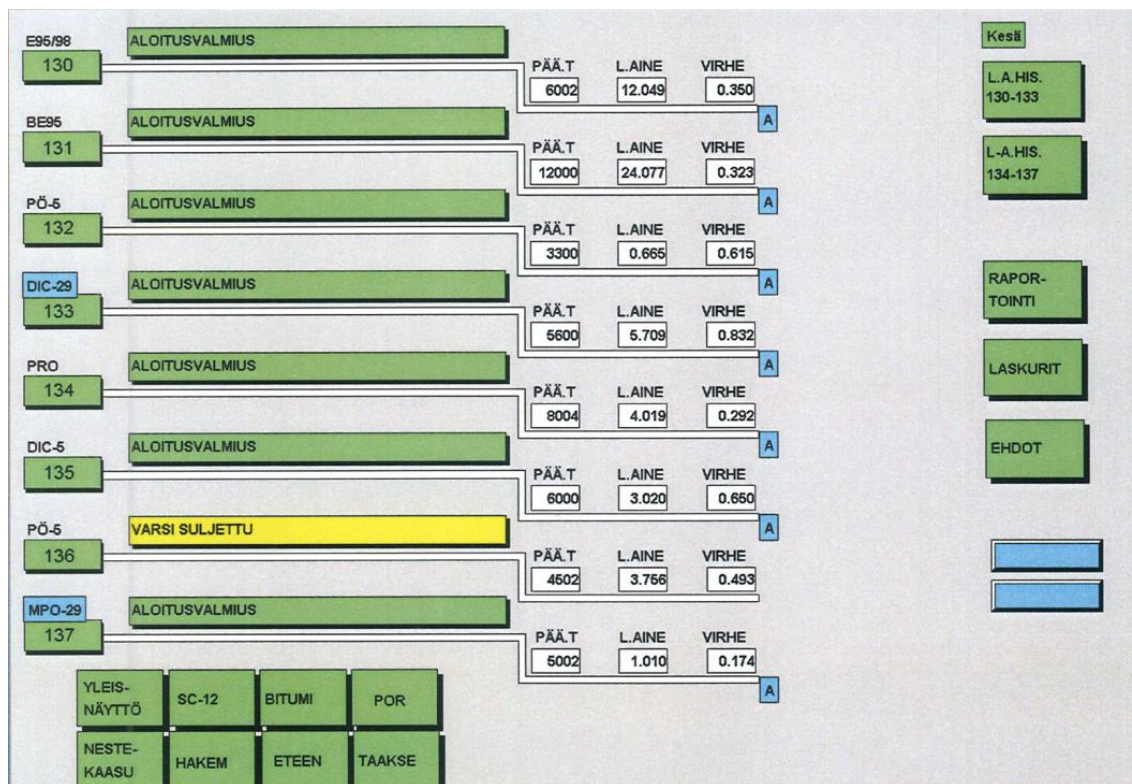
Lastausvalvojan päätyökaluna toimii automaatiojärjestelmä Alcont, joka muodostaa muiden Nesteen ohjelmien ja järjestelmien kanssa terminaalin lastausautomaatiojärjestelmän. Pääsääntöisesti lastausvalvoja käyttää näistä järjestelmistä Alcontin lisäksi LHJ:tä eli lastauksenhallintajärjestelmää, JawaTruckia eli lastaus- ja toimituspalvelusjärjestelmää, sekä varastonhallintajärjestelmä Jawa. Kuljettajat ohjaavat lastauksia lastauslaitureilla Accuload-päätteillä, joihin syötetyt tiedot näkyvät reaaliajassa lastausvalvomon Alcontissa. Kommunikointi lastausiltojen ja valvomon välillä tapahtuu puhelimitse ja tarvittaessa operaattorit käyvät lastaussilloilla.

Alcontin näyttöpäätteet, ohjauslaitteet ja hälytyskaiutin sijaitsevat terminaalin valvomossa, joka toimii myös logistiikkaoperaattoreiden työpisteenä. Alconttia pyörittävä laiteisto sijaitsee valvomon vieressä olevassa instrumenttitilassa, josta kaapeloinnit kulkevat lastauspaikoille. Lisäksi instrumenttitilassa on järjestelmän ylläpitäjille ja huoltohenkilöille tarkoitettu pääte, josta pääsee muokkaamaan järjestelmän parametreja.

3.2 Kevyiden tuotteiden lastausvalvonta

Bensiinien, dieselien ja polttoöljyjen eli kevyiden tuotteiden lastaussilloja on kuusi, joista viidessä sillassa lastaus onnistuu kahdelta eri puolelta. Kevyiden tuotteiden lastausvarsia on yhteensä 48 kappaletta. Kevyiden tuotteiden lastaussillat ja -varret muodostavatkin suurimman osan Alcont-järjestelmän näyttökuvista. Näyttökuvissa on listattu lastaussillat ja -varret, varsien lastausmäärät ja mitkä varret ovat parhaillaan käytössä. Jokaisen

lastausvarren kohdalla näkyy myös lastauslaitureilla sijaitsevien Accuload-päätteiden tiedot, jotka kertovat lastauksen vaiheista ja mahdollisista vioista tai syistä miksi lastaus ei voi alkaa tai keskeytyi. Operaattorit pystyvät avaamaan ja sulkemaan lastausvarsien Accuload-päätteitä etänä Alcontista, sekä asettamaan niitä huoltotilaan tarvittaessa. Alhaalla olevasta kuvasta (kuva 1) näkee 13-lastaussillan näyttökuvan Alcontissa. Lastaussiltojen näyttökuvista pääsee siirtymään lastausvarsien ”taakse”, joissa on nähtävillä venttiilistön, pumppujen ja säiliöiden lukemia ja tietoja, mitkä määrittävät varsista tulevien tuotteiden virtauksia ja laatuja. Tarvittaessa Alcontiin liitetyn laitteiston eli venttiilien ja pumppujen ohjaaminen tapahtuu piirikuvien kautta, jotka aukeavat pumppujen ja venttiilien symboleista.



Kuva 1. Kevyiden tuotteiden 13-lastaussillan näyttökuva Alcontissa.

3.2.1 Lastausehdot

Jotta kuljettaja pystyy aloittamaan oikein suunnitellun kuorman lastauksen, tulee tiettyjen lastausehtojen täytyä lastausjärjestelmässä. Lastausehdot kevyiden siltojen lastauksissa ovat:

- Ylitätönestimen kiinnitys autoon, joka samalla maadoittaa auton

- Pakokaasukeräysletkun kiinnitys autoon
- Auton lastauskortin asettaminen lastaussillan lukijaan, kortille pitää olla suunniteltu kuorma
- Häätäseis-painikkeet eivät ole aktivoituna

Jos yksikin näistä ehdoista ei täyty ennen lastausta tai lastauksen aikana, järjestelmä ei aloita lastausta tai keskeyttää sen. Lastausehdot vaihtelevat lastaustavasta riippuen, esimerkiksi bitumit lastataan autoihin yläkautta ja niissä ei ole erillistä ylitäytönestintä ja näin ollen lastausehtoissakaan ei ole ylitäytönestimen kytkentää. Lastausvalvoja pystyy jatkuvasti tarkkailemaan lastausehtojen täyttymistä Alcontissa ja pystyy avustamaan kuljettajaa, jos hänellä on ongelmia ehtojen täyttämässä.

3.2.2 Lisäaineistus

Kevyet tuotteet ovat lisäaineistettua joko väriaineella tai muilla lisäaineilla. Lisäaineet sijaitsevat omissa säiliöissään ja ne sekoittuvat päätuotteeseen vasta lastauksen yhteydessä. Lisäaineen ja varsinaisen tuotteen oikean sekoitussuhteen varmistaminen on tärkeää, jotta jaeltava lopputuote on vaatimusten mukaista. Lisäaineistuksen valvomisen helpottamiseksi Alcontissa on näkyvillä lastattavan tuotteen lisäksi lisäainemäärät ja virheprosentti. Alcont hälyttää, jos lisäaineistuksen virheprosentti ylittää säädetyn maksimiai- tai minimiarvon. Virheprosentti yleensä vaihtelee rajusti lastauksen alkuvaiheilla, mutta tasaantuu loppua kohden. Jos kuitenkin virheprosentti jää lastauksen loputtua liian suureksi ja lisäainetta on kuormassa liian vähän, eikä tuote ole vaatimusten mukaista, lisätään lisäainetta jälkeinpäin manuaalisesti. Tällaisia tilanteita sattuu terminaalissa kuitenkin erittäin harvoin. Alcontissa on myös nähtävillä lastausvarsikohtaiset historiatiedot, joista näkee lastaustiedot lisäainemäärineen ja virheprosentteineen. Varsien historiatietojen ja virheprosenttien seuraaminen kuuluu lastausvalvojan yleisiin tehtäviin, sillä ne kertovat tuotteen laadun lisäksi lastauslaitteiston toiminnasta.

3.3 Muiden tuotteiden lastausvalvonta

Bitumi-, raskas polttoöljy-, liuotin- sekä nestekaasulastaussillat ja -varret ovat Alcontissa näkyvillä lähes samoin periaattein kuin kevyet tuotteet. Bitumivarsien kohdalla Alcontissa ei ole historiatietoja ja varsikohtaiset näyttökuvat ovat erilaisia. Periaate on kuitenkin sama kaikkien lastauspaikkojen kohdalla: näyttökuvissa on nähtävillä lastausmäärät, -

ehdot ja -nopeudet, tuotesäiliöt, venttiilit ja pumput, sekä lisäaineiden tai komponenttien määrä. Terminaalien alueella olevista lastauspaikoista ainoastaan muutama bitumilastausvarsi on Alcontin ulkopuolella, joista osa on kuitenkin tulevaisuudessa tarkoitus liittää automaatiojärjestelmään.

3.4 Hälytykset

Lastausvalvojan työn oleellinen osa on reagoida lastausautomaatiojärjestelmän hälytyksiin. Hälytykset viestivät järjestelmän poikkeamista, tapahtumista tai vaadittavista toimenpiteistä lastaustoimintojen ylläpitämiseksi. Alcontin havaitessa järjestelmässä poikkeaman, lastausvalvomossa sijaitsevasta hälytyskaiuttimesta tulee hälytysääni, joka soi niin kauan kunnes operaattori kuittaa kyseisen hälytyksen. Yleisiä hälytyksiä, joita Alcont yleensä antaa, ovat bitumien ja raskaspolttoöljyjen reseptitarkistushälytykset, tuotelinjoiden lämpötila -hälytykset ja lastausehtohälytykset.

4 PÄIVITYSPROJEKTI

Jakeluterminaalissa lastauksenhallintaa ohjaava Alcont-järjestelmä on ollut käytössä yli 20 vuotta. Alcont-järjestelmään on tehty pieniä päivityksiä vuosien varrella, mutta on silti päässyt vanhentumaan tekniikan sekä käytettävyyden osalta. Lisäksi Alcontin ohjelmisto ja laitteisto ovat kapasiteettinsa puolesta äärirajoilla ja uusien ominaisuuksien tai toimintojen liittäminen järjestelmään ei onnistu ilman koko järjestelmän uusimista. Hankintapäätös uudesta Experion PKS-järjestelmästä tehtiin kesällä 2016 ja päivitysprojekti käynnistettiin alkusyksyllä 2016. (Jouni Setälä 1.12.2016)

Päivitysprojektiin osallistui henkilökuntaa Neste Oyj:n Naantalın jalostamon sisäisistä organisaatioista, kuten kunnossapidosta, automaatiosta ja jakeluterminaalista. Lisäksi projektiin osallistui teknologia-, suunnittelu- ja projektinjohtopalveluita tarjoava Neste Jacobs, joka vastasi projektin johtamisesta, suunnittelusta sekä aikataulutuksesta. Uuden Experion-järjestelmän tuotti teollisuusautomaatiopalveluita tarjoava Honeywell, joka vastasi uuden järjestelmän kehittämisestä ja räätälöinnistä jakeluterminaalın käyttötarpeisiin. Honeywell on toimittanut myös vanhan Alcont-järjestelmän ja vastannut päivityksistä, joita järjestelmään on sen käyttämisen aikana tehty.

Projektin käynnistäessä sovittiin projektin jäsenien päätehtävät sekä kommunikointialueet, jotta tiedonkulku ja osapuolten välinen viestintä olisi tehokasta projektin edetessä ja mahdollisissa ongelmatilanteissa. Projektin etenemistä seurattiin projektipäällikön johtamissa projektipalaverissa. Projektipalaverit koostuivat osallistujalistan ja edellisen palaverin muistion läpikäymisestä, projektin aikataulun varmistamisesta ja mahdollisesta päivittämisestä, meneillään olevien ja tulevien operaatioiden läpikäymisestä sekä seuraavan projektipalaverin ajankohdan määrittämisestä. Projektipalaverien lisäksi järjestettiin tiettyjen osa-alueiden käsittelemiseksi kokouksia, joihin osallistui käsiteltävän aiheen mukaan eri organisaatioiden ja kommunikointialueiden edustajia.

4.1 Migraatio

Experionia edeltävä Alcont-järjestelmä päivitettiin Experioniin Honeywellin kehittämien migraatiotyökalujen avulla. Migraatiotyökaluja käyttämällä varmistetaan, että lähdejärjestelmän ja kohdejärjestelmän tiedot siirtyvät mahdollisimman oikein ilman manuaalisyötössä tapahtuvia virheitä. Ennen migraatiota päivitettävästä järjestelmästä talletettiin

muuttujat eli parametrit, joita ovat esimerkiksi hälytysrajat ja säätimien viritysparametrit. Lisäksi sovelluksesta otettiin kopiot, jotka sisälsivät systeemimäärytykset, tiedostot ja tietovarastot. Sovelluskopiointi suoritettiin vielä uudestaan juuri ennen käyttöönottoa, jotta viimeisimmät Alcontissa tehdyt säädöt ja asetukset saatiin tallennettua.

Honeywell on kehittänyt migraatiotyökalut osana Experionin tuotekehitystä ja suorittanut niiden avulla noin 100 onnistunutta migraatiota Alcontista Experioniin. Migraation avulla siirtyminen uuteen järjestelmään on mahdollista suorittaa ilman muutoksia järjestelmän näyttökuvissa, mikä nopeuttaa päivitysprosessia. (Honeywell 13.2.2017) Näyttökuvuihin tehtiin silti jakeluterminaalien tapauksessa muutoksia, mutta niiden pääasiallinen rakenne säilyi samana suurella osalla kuvissa. Näyttökuvien muutoksia käsitellään tässä työssä myöhemmin.

4.2 FAT-testaukset

FAT-testaukset eli tehdastestaukset olivat oleellinen osa projektia ja ne järjestettiin Varkaudessa Honeywellin toimitiloissa. FAT-testauksissa määritettiin ja varmistettiin, että Experion-järjestelmä täyttää sopimusten mukaiset vaatimukset ennen kuin se asennetaan kohteeseen. Kyseisissä testeissä todenmukaisten lastaustilanteiden jäljitteleminen oli olennaista. Tätä varten testeissä oli mukana kaksi Accuload-päätettä, joita kuljettajat käyttävät lastauksen ohjaamiseen, sekä yhteys LHJ:in eli Neste Oyj:n käyttämään lastauksenhallintajärjestelmään. Accuload-päätteiden lisäksi testissä oli mukana lastauskortteja, kortinlukijoita, autovaakaa jäljittelevä tietokone, massavirtamittari sekä puls-sigeneraattori, joka tuotti järjestelmälle tilavuusvirtaa. Testaajina toimivat Nesteen automaation ja jakeluterminaalien työntekijät Honeywellin tukemana.

Testeissä oli mukana jakeluterminaalien operaattoreita, jotka auttoivat lastaustilanteiden jäljittelyissä, sekä kävivät läpi Experionin näyttökuvia ja navigoivat järjestelmässä etsien korjattavia virheitä ja muutoskohteita. Näyttökuvien muokkaus tapahtui Honeywellin HMIWeb Display Builder -kuvaeditorilla, joko Honeywellin ohjelmoijien tai Nesteen operaattoreiden toimesta, jotka olivat saaneet perehdytyksen editorin käyttöön. Kyseinen editori saatiin käyttöön myös jakeluterminaalien päivityksen jälkeen.

4.3 Käyttöönotto

Experion-järjestelmän käyttöönotto Naantalin jakeluterminaalissa tapahtui vuoden 2017 tammi- ja helmikuun vaihteessa. Jakeluterminaaliiin oli sovittu päivityksen ajaksi yhdeksän päivän jakelukatko, joka koski kaikkia tuotteita. Yhtä bitumilajiketta saatiin katkon aikana kuitenkin lastattua automaatiojärjestelmän ulkopuolella olevasta varresta. Ennen käyttöönottoa ja sen aikana pidettiin useita palavereja, joissa varmistettiin ja sovittiin toimenpiteiden aikataulut sekä jokaisen päivitykseen osallistuvan työnkuvat ja vastuualueet. Käyttöönoton aikana määritettiin myös takaraja, johon mennessä uuden järjestelmän tulisi olla toimintakunnossa. Jos olisi näyttänyt siltä, että uuden järjestelmän käyttöönotossa olisi ollut kriittisiä ongelmia, olisi takarajan jälkeen ollut aikaa palauttaa vanha järjestelmä käyttöön ennen jakelukatkon päättymistä. Juuri jakelukatkon keston minimoiminen oli yksi päätavoitteista päivityksen aikana. Lopulta järjestelmän käyttöönotto tapahtui alle kuudessa päivässä ja tuotteiden jakelua päästiin jatkamaan neljä päivää sovittoa aikaisemmin.

5 EXPERION PKS WITH PMD CONTROLLER

Honeywellin kehittämä Experion PKS with PMD Controller on Windows-pohjainen automaatiojärjestelmä, jota käytetään prosessien, koneiston ja tietoasemien hallintaan ja valvontaan. Experion soveltuu lukuisten eri tuotantoalojen käyttöön, kuten sellu-, paperi-, metalli-, kemikaali-, lääke- ja elintarviketuotantoon. (Honeywell 2017c.)

Experionin käyttöliittymän laitteita ovat työasema, kaksi monitoria sekä tietokonenäppäimistö ja hiiri. Lisäksi lastausvalvomossa sijaitsee hälytyskaiutin. Sovellusta operoidaan Station-ikkunoiden kautta ja avattavien ikkunoiden enimmäismäärä vaihtelee projektikohtaisten määrittelyjen mukaan. (Honeywell 2013a.) Naantalin jakeluterminaalissa avattavien Station-ikkunoiden määrä on sama kun monitorien lukumäärä. Station-ikkunoissa saa avattua useita välilehtiä, mutta niitä ei saa näkyviin yhtä aikaa. Navigoinnin helpottamiseksi Station-ikkunat sisältävät edellinen- ja seuraava-painikkeet sekä historialuettelon viimeksi käytetyistä näyttökuvista. Lisäksi Station-ikkunan yläreunassa on näyttökuvien hakupalkki.

Experionissa on graafisten muutosten lisäksi joitain uusia ominaisuuksia verrattuna vanhaan Alcont-järjestelmään. Uusia toimintoja, joita tässä työssä käsitellään tarkemmin, ovat PHD, piirikuvatrendit ja hälytyksiin liittyvät toiminnot. Kyseiset uudet toiminnot ovat järjestelmässä operoivien logistiikkaoperaattoreiden näkökulmasta oleellisia muutoksia ja siksi niihin pohjaututaan tässä työssä enemmän. Muita ominaisuuksia Experionissa ovat liittyvät näytöt ja toiminnalliset kuvaukset, mutta niitä ei vielä tätä työtä tehdessä ole otettu jakeluterminaalissa käyttöön. Liittyvät näytöt mahdollistavat toisten näyttökuvien linkkien ja toiminnalliset kuvaukset erilaisten tiedostojen liittämisen piirikuviin.

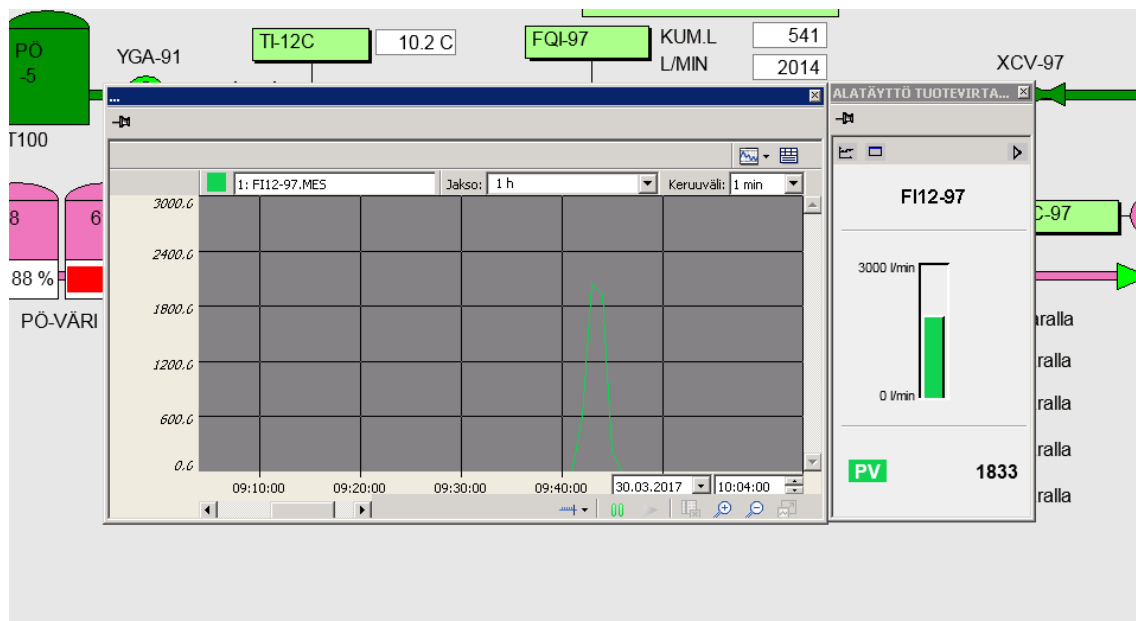
5.1 PHD

Honeywellin kehittämä Uniformance Process History Database eli PHD on prosessidatan tallennukseen ja analysointiin tarkoitettu ohjelma. PHD:n on mahdollista kerätä tietoa eri järjestelmistä ja tietokannoista ja tallentaa ne yhtenäiselle tietokannalle pitkäaikais säilytystä varten. (Honeywell 2017b.) Naantalin jakeluterminaalissa PHD:n tehtävänä on kerätä ja tallentaa tietoja Experionista. Merkittävimmät PHD:n tallentamat tiedot lastausvalvonnan kannalta ovat hälytykset ja järjestelmässä tehdyt operoinnit. Operaattorit pys-

tyvät selaamaan PHD:n tallentamaa dataa Experion-päätteiltä, Honeywellin Uniformance Process Studio-ohjelmaa käyttämällä. PHD:n avulla on helppo tutkia esimerkiksi hälytysten määriä ja syitä sekä kartoittaa järjestelmän toimintaa.

5.2 Piirikuvatrendit

Trendit ovat graafisia esityksiä mittausten ja muiden suureiden historiatiedoista, kuten pumppujen pyörintänopeuksista tai tuotelinjojen lämpötiloista. Trendeissä esitetään piirin parametrin arvojen muutokset tietyn ajan kuluessa viivadiagrammina. Experioniin liitetyn piirin trendikäyrän saa auki sen piirikuvasta, mikäli kyseiselle positiolle on sovellussuunnittelussa määritelty trendinkeruun ominaisuus. Piirikuvan työkalurivillä ei ole trendipainiketta jos positiolle ei ole määritelty trendikeruuta. (Honeywell 2013a.) Alla olevasta kuvassa (kuva 1) näkyy virtausmittarin piirikuva ja siitä avattu piirikuvatrendi.



Kuva 2. Piirikuvatrendi.

Trendikäyrien seuraaminen auttaa järjestelmään kytkettyjen laitteiden toiminnan valvomista. Trendit paljastavat mitattavissa arvoissa äkillisesti tapahtuneet muutokset, jotka voivat jäädä huomaamatta yksittäistä ja jatkuvasti muuttuvaa arvoa seurattaessa. Lisäksi trendejä seuraamalla on helppoa selvittää, että ovatko poikkeukselliset arvot usein toistuvia, säännöllisiä vai yksittäisiä häiriöitä. Täten häiriöiden lähteen paikantaminen on myös tehokkaampaa.

5.3 Hälytyksiin liittyvät toiminnot

Experionissa hälytykset on listattu hälytysyhteenveto-näytössä (kuva 2), jossa on yhden rivin mittainen kuvaus kustakin hälytyksestä. Oletuksena hälytysrivillä näkyvät tiedot ovat

- hälytyksen tila (kuitattu, kuittaamaton, voimassaolo, estetty)
- kellonaika ja päivämäärä
- piirin tai laitteen positio
- piiri tai laite, joka aiheutti hälytyksen
- prioriteetti (kiireellinen, suuri, pieni)
- kuvaus
- arvo, joka laukaisi hälytyksen
- nykyinen arvo
- arvojen mittayksikkö

Hälytysrivillä näkyvät tiedot ovat muokattavissa erilaisilla suodattimilla ja hälytyslistan voi järjestää haluamansa sarakkeen mukaiseen järjestykseen. Lisäksi hälytyksiä voi saada näkyviin tai piilotettua haluamansa kategorian mukaan. Hälytysyhteenveto on myös jädtyttävissä lukemisen helpottamiseksi, jos hälytyksiä tulee nopeaan tahtiin. Tällöin uusia hälytyksiä ei lisätä yhteenvetoon, mutta vanhojen hälytysten tarkastelut ja kuittauksset onnistuvat. (Honeywell 2013a.)

Päivämäärä ja aika	Sijaintinumero	Lähde	Tila	Prioriteetti	Kokous	Hälytysano	Elää aino	Mittayks...
28.03.2017 13:25:14	ALATÄYTTÖ13	H2-136	LASTAUS KE... L 07		ALATÄYTTÖ, VARSIOHUUKSET			
28.03.2017 13:24:07	BITUMI	BITAL1	TULEVA HÄL... U 07		BITUMIN HÄLYTYS	OTTAKAA N7...		
28.03.2017 13:23:59	ALATÄYTTÖ13	H2-132	LASTAUS KE... L 07		ALATÄYTTÖ, VARSIOHUUKSET			
28.03.2017 12:13:10	ALATÄYTTÖ10	H2-101	LASTAUS KE... L 07		ALATÄYTTÖ, VARSIOHUUKSET			
28.03.2017 12:12:49	ALATÄYTTÖ10	FC12-100L	LISÄAINETTA... L 07		ALATÄYTTÖ LISÄAINEVIRTAUS			
28.03.2017 12:09:08	ALATÄYTTÖ12	H2-124	LASTAUS KE... L 07		ALATÄYTTÖ, VARSIOHUUKSET			
28.03.2017 12:07:36	ALATÄYTTÖ10	H2-100	LASTAUS KE... L 07		ALATÄYTTÖ, VARSIOHUUKSET			
28.03.2017 12:07:35	ALATÄYTTÖ10	H2-100	L 07		ALATÄYTTÖ, VARSIOHUUKSET	Alcont-tuotem...		
28.03.2017 11:06:45	ALATÄYTTÖ11	D6-7	LASTAUS KE... L 07		ALATÄYTTÖ, VARSIOHUUKSET			

Kuva 3. Hälytysyhteenvedon näyttö.

Experionissa on mahdollisuus kommentoida hälytyksiä. Kommentointi auttaa tiedonkul-
kemisessä operaattoreiden välillä ja toimii muistiinpanovälineenä. Kommentissa voi esi-
merkiksi mainita mikä on ollut hälytyksen syy ja mitä toimenpiteitä hälytyksen johdosta
on tehty. Kun hälytystä kommentoidaan, sen hälytysriville tulee näkyviin muistilappu-
symboli.

Hälytyksiä voi myös hyllyttää ja estää. Esimerkiksi kenttälaitteissa tai prosessissa olevat
viat tai häiriöt voivat aiheuttaa toistuvasti tarpeettomia hälytyksiä, jotka häiritsevät ope-
raattorin työtä ja puuttumista oikeasti kriittisiin hälytyksiin. Hälytyksen hyllyttäminen ta-
pahtuu hälytysyhteenvedossa ja hyllytetty hälytys mykistetään, kuitataan ja poistetaan
hälytysyhteenvedon normaalinäkymästä. Hälytyksen hyllytysaika on mahdollista rajoit-
taa haluamansa mukaan, mutta maksimiaika hyllytykselle on asetettu 12 tuntiin. Näin
hälytys ei voi jäädä kokonaan unohduksiin ja jokaisen työvuoron on puututtava hälytyk-
seen. Hälytyksen hyllyttämisen voi kumota milloin tahansa. Hälytyksen estoa on mah-
dollista käyttää vain, jos se on määritelty kyseiselle positiolle suunnitteluvaiheessa ja sen
käyttöä on aina harkittava tarkoin, jotta hälytyksen poiskytkennästä ei aiheudu vaaraa
prosessille, laitteille tai käyttöhenkilöstölle. Hälytyksen voi estää ainoastaan kriittisten
toimintojen muutosoikeudet omaava käyttäjä. (Honeywell 2013a.)

5.4 Tapahtumayhteenveto ja järjestelmän tilanäyttö

Hälytysyhteenvedon lisäksi Experionissa on tapahtumayhteenveto ja järjestelmän tilanäyttö. Tapahtumayhteenvedossa on listattu kaikki järjestelmässä tapahtuneet merkittävät muutokset. Järjestelmän tilanäytössä taas näkyy vain järjestelmän ja verkon komponentteihin liittyvät hälytykset. Järjestelmähälytyksiä voivat olla esimerkiksi tiedonsiirron, käyttöliittymän tai tulostimen häiriöt ja niitä tulee yleensä harvoin. Järjestelmähälytykset näkyvät myös hälytysyhteenvedossa, mutta ne saadaan tarvittaessa pois näkyvistä. Tapahtumayhteenveto ja järjestelmän tilanäyttö ovat toiminnoiltaan samanlaiset kuin hälytysyhteenveto. (Honeywell 2013a.)

6 MUUTOKSET

Antti Teerimäki teki opinnäytetyössään Lastausautomaatiojärjestelmän kehittämistarpeet jakeluterminaalissa selvitystyötä uuden lastausautomaatiojärjestelmän tarpeista ja kehitysehdotuksista. Kyseisessä työssä operaattoreita haastatteleamalla olikin päästy tulokseen, että yksinkertainen ulkoasu on hyvä pitää edelleen käytössä. Kehitysehdotuksina Teerimäki mainitsee navigoinnin ja yhdenmukaisuuden parantamisen sekä selkeämmän jäsentelyn. (Teerimäki 2014, 31-32) Tässä kappaleessa käsitellään tehtyjä muutoksia Experionin näyttökuviiin. Näyttökuvien muutokset tehtiin Honeywellin HMIWeb Display Builder -kuvaeditorilla FAT-testien aikana ja jakeluterminaalissa käyttöönoton jälkeen.

Alcontissa näyttökuvia oli noin 180 kappaletta ja järjestelmäpäivityksen jälkeen Experionissa noin 140. Näyttökuvien määrän väheneminen selittyy yli 20 vuoden aikana jakeluterminaalissa tapahtuneiden muutosten myötä, kun osa järjestelmään linkitetystä prosesseista ja yksiköistä on muuttunut tai poistunut kokonaan käytöstä. Esimerkiksi lastauskaasujen talteenottoyksikkö VRU2 korvasi vanhan TALTO-yksikön vuonna 2006. Vanhan yksikön ohjaus ja valvonta tapahtui Alcontin kautta, kun taas uuden VRU2:n toiminnot ovat toisen järjestelmän piirissä. Näin ollen kaikki TALTO-järjestelmän näyttökuvat ja liittyvät linkit poistettiin. Osa poistetuista näyttökuvista oli jäänyt myös monen vuoden aikana lähes käyttämättömiksi ja jotkut uudemmat operaattorit eivät osanneet edes kertoa kyseisten kuvien käyttötarkoitusta. Lisäksi joitain erillisiä näyttökuvia yhdistettiin yhdeksi kuvaksi.

Näyttökuviiin tehdyt muokkaukset koskivat suurelta osin terminaalissa tapahtuneita rakenteellisia muutoksia. Jaeltavien tuotteiden linjaukset ovat muuttuneet vuosien aikana ja osassa Alcontin näyttökuvista oli nykyisten linjausten rinnalla näkyvissä myös vanhat tuotelinjat, säiliöt, pumput ja venttiilit. Koska tuotelinjaukset saattavat vaihdella aikanaan, ei kyseisiä vanhoja linjauksia poistettu kokonaan Experionista, vaan ne piilotettiin näkyvistä. Näin kyseiset linjaukset saadaan takaisin näkyviin tarvittaessa, mutta ne eivät häiritse operaattoreiden päivittäistä työtä.

Vanhoissa näyttökuvissa ja varsinkin monissa painikkeissa oli useita virheitä ja epäloogisuuksia, jotka vaikeuttivat navigointia järjestelmässä. Esimerkiksi samojen toimintojen painikkeiden sijainnit saattoivat muuttua seuraavaan näyttökuvaan siirtyessä. Painikkeet olivat usein myös erikokoisia ja painikeryhmien järjestys saattoi muuttua näyttökuvien

välillä. Joidenkin painikkeiden linkitykset eivät myöskään toimineet tai ne olivat linkitetty väärin näyttökuviin ja haluttuun näyttökuvaan piti siirtyä jonkun toisen linkin kautta. Näyttökuvista toisiin siirtymistä myös helpotettiin linkkipainikkeita lisäämällä. Esimerkiksi lastausvarsien historiatietoja selatessa lastausvalvoja joutui siirtymään edestakaisin näyttökuvien välillä päästäkseen siirtymään seuraavien varsien historiatietoihin. Historiatietojen näyttökuviin (kuva 3) lisättiin linkkipainikkeet seuraavien ja edellisten varsien historiatietojen selaamisen helpottamiseksi.

0	LOKERO	0	13	12	11	1	2	3	1	4	5	11	12	2	1
1	KORTTI	1	99AFB4	99AFB4	99AFB4	99AFB4	99AFB4	99AFB4	9A428C	E9D111	E9D111	E9D111	F30DF4	F30DF4	6A4592
2	LAST. ALK.	2	06:02	06:00	05:53	05:45	05:40	05:38	20:42	20:18	20:14	17:53	13:03	12:52	11:12
3	ASET. TUOTEMAARA	3	6000	1100	11000	5800	6000	2000	17500	5000	3500	31100	5000	6000	16000
4	TOT. TUOTEMAARA	4	6002	1098	10997	5798	5998	1997	17498	4998	3498	31097	4998	5997	15998
5	LAINE MITATTU M	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	VIRHEPROSENTTI	6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0		0	14	16	5	4	3	2	1	11	1	1	1	1	1
1	6DD198	1	6DD198	6DD198	6DD198	6DD198	6DD198	E9D111	E9D111	9A428C	F30DF4	F30DF4	9A428C	9A428C	9A428C
2	05:59	2	05:59	05:53	05:46	05:43	05:40	20:18	20:15	17:52	13:03	12:53	12:33	10:37	08:13
3	4937	3	4937	9000	4000	5000	2000	6500	2500	17500	10000	3000	17500	17500	17500
4	4937	4	4937	8999	3999	4999	1999	6498	2498	17498	10002	2998	17498	17499	17498
5	0.00	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.0	6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	999DB0	1	999DB0												
2	10:24	2	10:24												
3	500	3	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0.00	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.0	6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0		0	12	11	2	1	11	11	11	16	5	11	11	11	11
1	6DD198	1	6DD198	6DD198	6DD198	6DD198	9A428C	E9D111	9A428C	F30DF4	F30DF4	9A428C	6A4592	9A428C	9A428C
2	06:01	2	06:01	05:53	05:45	05:40	20:40	20:14	17:49	13:02	12:52	12:30	11:10	10:34	08:10
3	4000	3	4000	12000	6000	6900	30800	31100	30800	9000	4000	30800	29700	30800	30800
4	3998	4	3998	12000	5999	6899	30799	31101	30799	8999	3998	30799	29700	30798	30799
5	0.00	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.0	6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Kuva 4. Päivitetty lastausvarsien historiatietonäyttökuva.

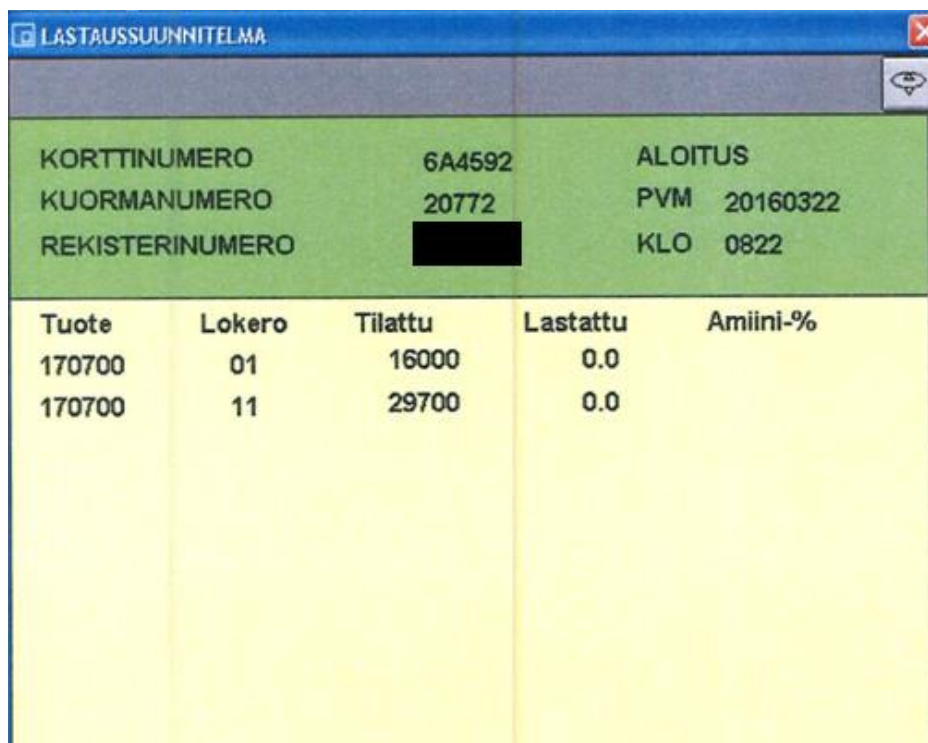
Vähäisempänä ja lähinnä kosmeettisena haittana useiden näyttökuvien sisältämät tekstit ja ruudukot eivät olleet tasattu tai järjestetty yhtenäisiksi. Vaikka nämä haitat eivät suoraan vaikuttaneet järjestelmän toimivuuteen, saivat ne ohjelman ulkoasun näyttämään sekavalta ja epäammattimaiselta.

Päätteiden päivittyessä isoimmiksi laajakuvapäätteiksi myös näyttökuvia saatiin muokattua niin, että niihin mahtui enemmän tietoa. Näyttötilan kasvaessa fonttikokoa sekä näyttökuvien objekteja pystyttiin suurentamaan ja siirtämään loogisimpiin paikkoihin. Tilan suurentuessa myös ponnahtusikkunoita poistettiin ja niiden sisältämät tiedot ja objektit siirrettiin näyttökuviin näkyville. Lisäksi lastausvalvomomon päätteiden lukumäärää lisättiin kahdesta neljään. Näistä neljästä päättestä kaksi näyttöä on lastausvalvojan käytössä kuten ennen päivitystä. Toiset kaksi päätettä ovat taas lastausvalvojan vieressä työskentelevien muiden operaattoreiden käytettävissä, jotta operaattorit voivat jakaa töitä kes-

kenään tarvittaessa. Esimerkiksi lastausvalvojan ollessa puhelimesta ja toisen työtehtävän ääressä, voi vieressä oleva operaattori reagoida hälytyksiin ja hallita lastauksia jos tarve vaatii. Myös uuden operaattorin perehdytys on helpompaa, kun kokeneempi operaattori pystyy seuraamaan omilta päätteiltään perehdytettävän lastausvalvojan työtä ja varmistamaan lastausten sujumisen.

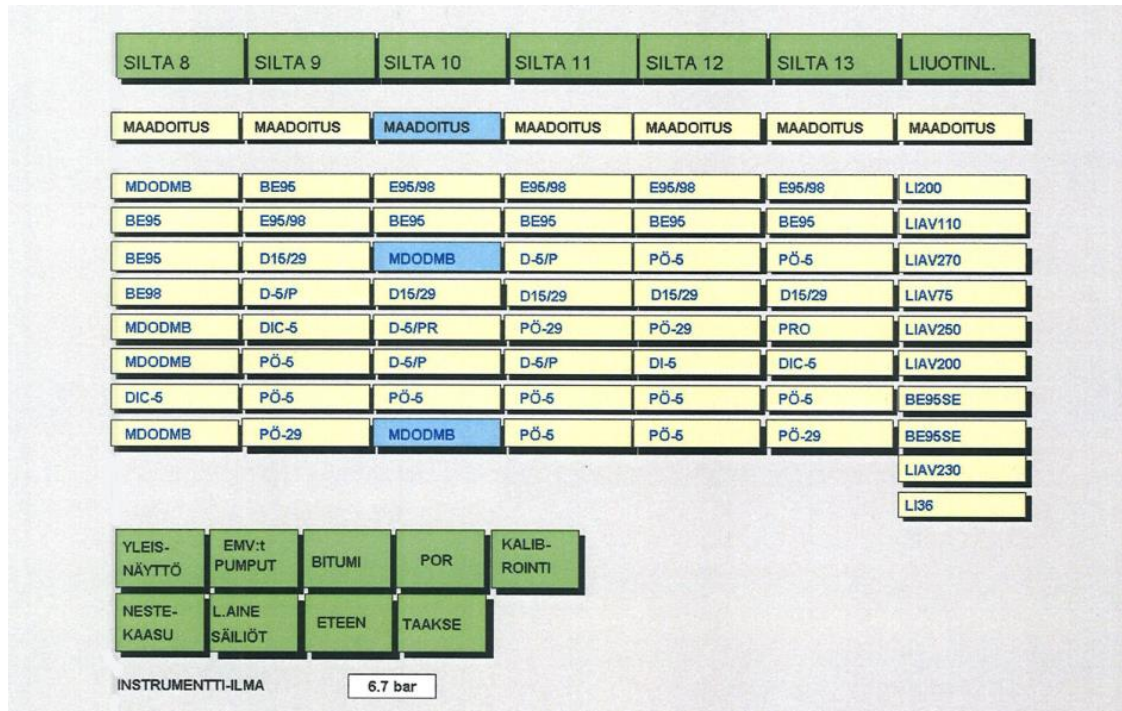
6.1 Lastaussuunnitelmaikkuna

Lastausvalvojan on mahdollista avata lastaussiltojen näyttökuvista lastaavan kuljettajan tekemä lastaussuunnitelmaikkuna, josta näkee tuotteiden tuotenumerot ja tilatut sekä lastatut tuotemäärät. Lastaussuunnitelma oli ennen päivitystä puutteellinen siltä osin, että näkyvissä oli ainoastaan tuotenumerot, eikä tuotenimeä, kuten alla olevassa kuvassa (kuva 4) näkyy. Lastausvalvojan vastaan tuli usein tilanteita, jossa olisi pitänyt selvittää lastaussillalla olevan auton seuraavaksi lastattavat tuotteet ja tuotenimen puuttuessa tuotteiden muistaminen tuotekoodien perusteilla oli hankalaa. Tästä johtuen Experioniin siirtyessä tuotenimitaulukko ja muistilappu tuoteryhmien koodeista lisättiin lastaussuunnitelmaikkunaan (kuva 5).



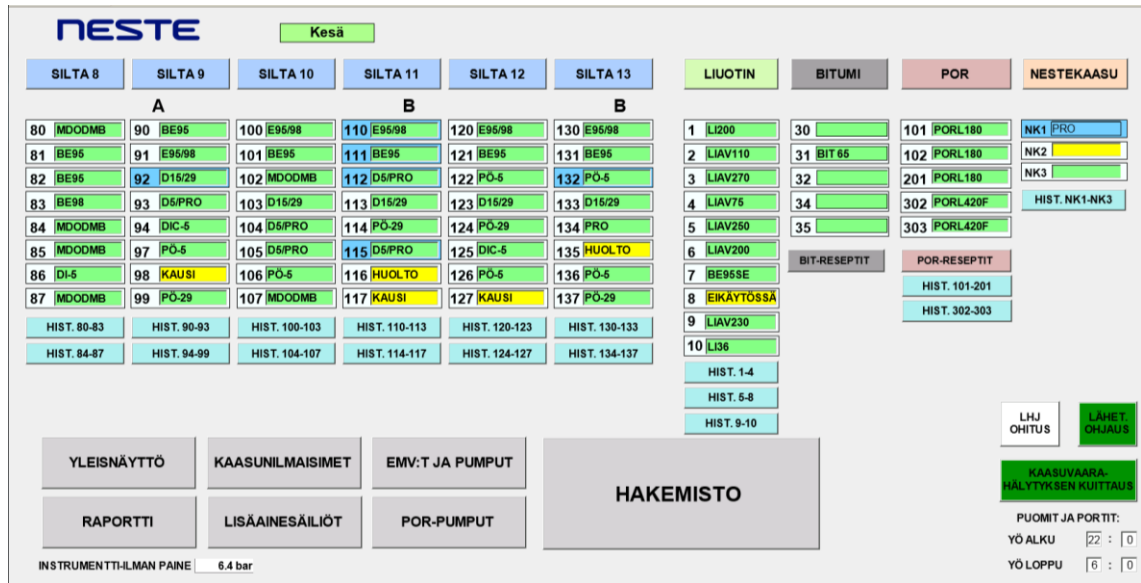
Tuote	Lokero	Tilattu	Lastattu	Amiini-%
170700	01	16000	0.0	
170700	11	29700	0.0	

Kuva 5. Vanha lastaussuunnitelmaikkuna.



Kuva 7. Alcontin vanha lastaussiltanäkymä.

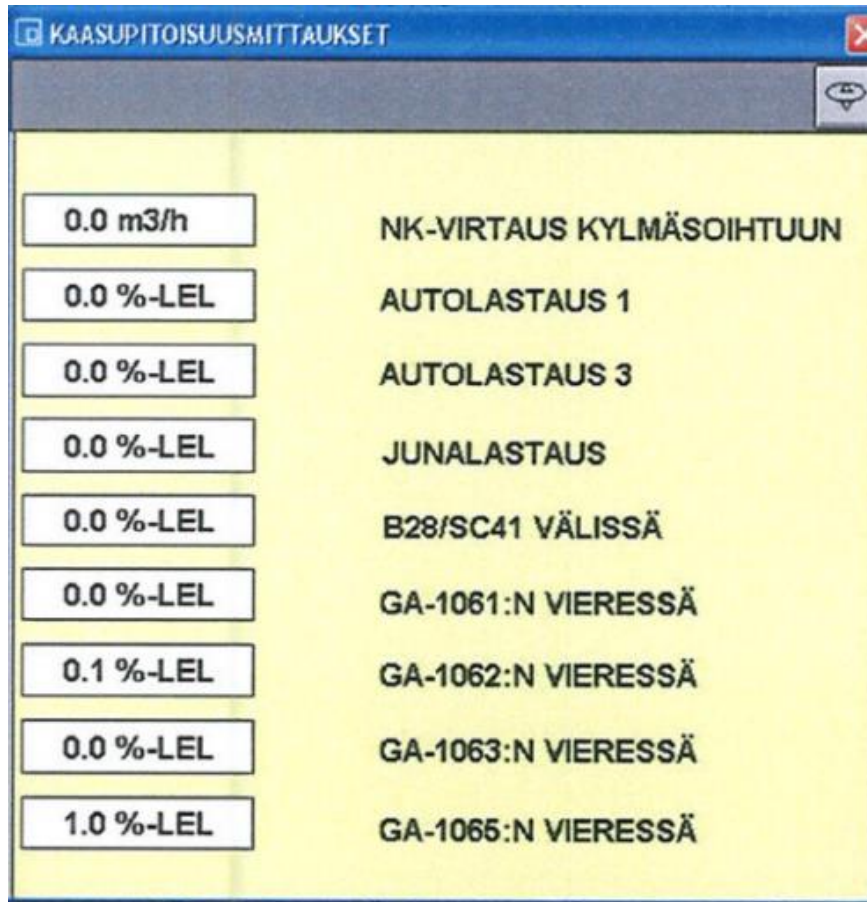
Uudessa lastaussiltanäkymässä (kuva 7) on näkyvillä kaikki automaatiojärjestelmään liitetty lastaussillat ja -varret eli vanhaan verrattuna näkyvissä ovat nyt myös bitumi-, raskaspolttoöljy- ja nestekaasulastausvarret. Tämä mahdollistaa paremman yleiskäsityksen alueella tapahtuvista lastauksista, kun koko terminaalin lastaukset on nähtävillä yhdellä silmäyksellä. Lastaussiltanäkymä sisältää myös linkitykset kaikkiin lastaussilltoihin ja -varsiin, sekä muihin usein käytettyihin näyttökuviin. Lisäksi tuoteruudut sisältävät nyt lastausvarren numeron ja ruudut vaihtavat väriä Accuload-tilojen mukaan: vihreä väri kun lastaus on mahdollista aloittaa tai on parhaillaan käynnissä, punainen kun varressa on hälytys ja keltainen jos varsi on huoltotilassa. Tuoteruutua ympäröivä lastausvarsiruutu taas vaihtaa väriä siniseksi jos varresta lastataan tuotetta parhaillaan.



Kuva 8. Uusi lastaussiltanäkymä Experinossa.

6.3 Nestekaasuilmmaisimien sijaintikartta

Terminaalien alueella lastataan ja puretaan nestekaasuja, sekä alueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee seitsemän suurta kaasusäiliötä. Kaasuvuotojen riskien takia terminaalien alueella on 17 kaasunilmaisinta, jotka mittaavat myrkyllisten kaasujen määrää ilmassa. Kaasunilmaisimet on liitetty terminaalien automaatiojärjestelmään ja havaitessaan hälytysrajan ylittävän määrän kaasua, ne aiheuttavat alueella kaasuvaarahälytyksen. Alcontissa kaasunilmaisimet ja niiden sen hetkiset mittausarvot olivat listattu luettelomaisesti kahteen eri kaasunilmaisinnikkunaan. Kuten alla olevasta kuvasta (kuva 8) näkee, ilmaisimien selitteet kertovat vain suuripiirteisesti sen sijainnin ja lisäksi niiden paikantaminen vaatii operaattorilta tarkkaa tietämystä terminaalien alueesta. Experion-järjestelmään siirtyessä, kaasunilmaisimet yhdistettiin samaan näyttökuvaan (kuva 9) ja näyttökuvan pohjaksi asetettiin terminaalista otettu ilmakuva, johon ilmaisimet sijoitettiin todellisen sijaintinsa mukaan. Kaasuvaarahälytyksen sattuessa nopea selvitys kaasuvuodon sijainnista on tärkeää, jotta alue saadaan eristettyä ja palokunta ohjattua oikealle paikalle. Ilmaisinkarttaan lisättiin myös näkyviin terminaalien pääteiden numerot, jotta ilmaisimien paikantaminen on entistä tehokkaampaa. Ilmaisimen mittausarvoa painaessa sen tarkemmat tiedot ja arvot tulevat näkyviin.



The screenshot shows a software window with a blue title bar containing the text 'KAASUPITOISUUSMITTAUKSET'. The main content area has a yellow background and displays a list of gas concentration measurements. Each measurement is presented in two columns: the first column contains the numerical value and unit, and the second column contains the location or context of the measurement.

0.0 m ³ /h	NK-VIRTAUS KYLMÄSOIHTUUN
0.0 %-LEL	AUTOLASTAUS 1
0.0 %-LEL	AUTOLASTAUS 3
0.0 %-LEL	JUNALASTAUS
0.0 %-LEL	B28/SC41 VÄLISSÄ
0.0 %-LEL	GA-1061:N VIERESSÄ
0.1 %-LEL	GA-1062:N VIERESSÄ
0.0 %-LEL	GA-1063:N VIERESSÄ
1.0 %-LEL	GA-1065:N VIERESSÄ

Kuva 9. Toinen vanhoista kaasunilmaisikunnoista.



Kuva 10. Uusi kaasunilmaisinnäyttökuv.

6.4 Kuljettajien silta- ja varsinäkymä

Jakeluterminaalissa asioivat kuljettajat ovat pitkään toivoneet kuormansuunnittelutilaan siltanäkymää, josta näkisi, että paljonko autoja on lastaamassa lastaussilloilla. Näin kuljettajat pystyisivät arvioimaan, milloin he pääsisivät lastaamaan ja että kannattaako alueelle ajaa. Ennen päivitystä kuljettajien käytössä oli PowerPointilla tehty tuotevarsilukko, josta kuljettajat pystyivät katsomaan, että mistä lastaussilloista ja -varsista he saavat tarvitsemansa tuotteet. Kuormansuunnittelutilaan lisättiin uusi Experioniin liitetty näyttö, johon suunniteltiin ja tehtiin uusi näyttökuv (kuva 10). Tehty näyttökuv on samankaltainen kuin operaattoreiden uusi lastaussiltanäkymä sillä erotuksella, että kuljettajien näkymä näyttää kaikkien lastausvarsien tuotevaihtoehdot, kun taas operaattoreiden näkymässä tuoteruudut päivittyvät sen hetkisten lastauksien mukaan. Lisäksi kuljettajien näkymässä säiliöautosymbolit selventävät lastaussiltojen varaustilanteen. Kuljettajien näytössä kaikenlainen järjestelmän operointi on estetty.

NESTE SILTA- JA VARSINÄKYMÄ




SILTA 8	SILTA 9	SILTA 10	SILTA 11	SILTA 12	SILTA 13
80 MDODMB	90 BE95	100 E95/98	110 E95/98	120 E95/98	130 E95/98
81 BE95	91 E95/98	101 BE95	111 BE95	121 BE95	131 BE95
82 BE95	92 D15/29	102 MDODMB	112 D5/PRO	122 PÖ-5	132 PÖ-5
83 BE98	93 D5/PRO	103 D15/29	113 D15/29	123 D15/29	133 D15/29
84 MDODMB	94 DIC-5	104 D5/PRO	114 PÖ-29	124 PÖ-29	134 PRO
85 MDODMB	97 PÖ-5	105 D5/PRO	115 D5/PRO	125 DIC-5	135 HUOLTO
86 DI-5	98 KAUSI	106 PÖ-5	116 HUOLTO	126 PÖ-5	136 PÖ-5
87 MDODMB	99 PÖ-29	107 MDODMB	117 KAUSI	127 KAUSI	137 PÖ-29

POR
101 PORL40-420
102 PORL40-420
201 PORL40-420
302 PORL420
303 PORL420

LIUOTIN
1 LI200
2 LIAV110
3 LIAV270
4 LIAV75
5 LIAV250
6 LIAV200
7 BE95SE
8 EIKÄYTTÖSSÄ
9 LIAV230
10 LI36

BITUMI
30 BIT200-12000
31 BIT65
32 BIT200-12000 +AMINI
34 BIT65-200 +AMINI
35 BIT65-200

NESTEKAASU
NK1 PRO / BUT
NK2 PRO / BUT
NK3 PRO / BUT

 = varsi valmiina lastaukseen = lastaus käynnissä
 = varsi suljettu tai huoltotilassa = varressa hetkellinen hälytys

Kuva 11. Silta- ja varsinäkymä kuljettajille.

7 OPINNÄYTETYÖ JA EXPERION- LASTAUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMISTYÖ

Olen työskennellyt jakeluterminaalissa jo yli vuoden ajan, josta lähes koko viime kesän toimin lastausvalvojana. Jo silloin huomasin lastausautomaatiojärjestelmä Alcontissa epäkohtia ja suunnittelin mielessäni, että miten tiettyjä asioita järjestelmän operoimisessa voisi tehdä paremmin. Olikin mielekästä tehdä opinnäytetyötä juuri kyseisen järjestelmän päivittämisestä ja päästä muokkaamaan ja parantamaan ohjelmaa, jota käyttää itse päivittäin työtehtävien parissa. Päivityksen aikana suunnitellut ja toteutetut Experionin näyttökuvien muutokset olenkin tehnyt suurilta osin itse. Tekemieni muutosten suunnittelun taustalla käytin omia sekä operaattorikollegoideni kokemuksia automaatiojärjestelmästä. Lisäksi Honeywellin ohjelmoijien tekemät haastavimmat ohjelmointi- ja koodaustyöt sekä heidän antama opastus kuvaeditorin käytössä autoivat suuresti näyttökuvien muokkauksissa.

Kokonaisuudessaan päivitysprojektissa ja opinnäytetyön tekemisessä ei ollut merkittäviä ongelmia. Päivitysprojektin suurimpana haasteena oli aikataulussa pysyminen, sillä ohjelmistojen väliset kommunikointiongelmat ja ajoittaiset runsaat työmäärät tiettyjen projektin jäsenien kohdalla hidastivat projektin etenemistä. Näyttökuvien muokkaukseen haasteita toivat lukuisat ja lähes huomaamattomat pienet virheet sekä logistiikkaoperaattoreiden eriävät mielipiteet näyttökuvista. Lisäksi näyttökuvien muokkaus oli aikaa vievää, sillä päästäkseen käyttämään Honeywellin kuvaeditoria, järjestelmän ylläpito-oikeuden omaavan työntekijän täytyi tulla käynnistämään järjestelmä uudelleen. Opinnäytetyön kirjoittamisen kanssa ainoa haasteet olivat muut työkiireet, jotka hidastuttivat työn valmistumista.

Päivitysprojektia ja opinnäytetyötä sen täytettyjen tavoitteiden perusteella voidaan pitää onnistuneena. Logistiikkaoperaattoreiden näkökulmasta oleelliset järjestelmäpäivityksen myötä käyttöön tulleet uudet ominaisuudet sekä tehdyt muutokset käydään työssä läpi sekä niitä havainnollistetaan kuvien avulla. Silti tarkoitukseni on edelleen jatkaa työskentelyä lastausautomaatiojärjestelmän parissa sekä mahdollisesti myös itse toteuttaa alla listattuja kehityskohteita.

7.1 Tulevaisuuden kehityskohteet

Vaikka järjestelmäpäivityksen yhteydessä näyttökuviin tehtiin paljon muutoksia, on niissä kehitysmahdollisuuksia edelleen. Lisäksi jotkin uudet Experionin valinnaiset ominaisuudet ovat vielä ottamatta käyttöön ja tietyissä toiminnoissa on vielä hiottavaa. Tässä kappaleessa käydään läpi järjestelmäpäivityksen jälkeisiä kehitystarpeita, joita voidaan tulevaisuudessa toteuttaa.

Järjestelmäpäivityksen jälkeen Experionin hälytyksien määrä lisääntyi. Suurelta osin hälytyksien lisääntyminen johtuu päivityksen yhteydessä instrumenttitilassa uusitusta laitteistosta. Uudet ja tarkemmat laitteet vastaanottavat enemmän tietoa lastaussilloilta ja aiheuttavat turhia hälytyksiä. Hälytyksien runsas määrä saattaa vaikeuttaa oikeasti kriittisten hälytysten erottamisen hälytyslistasta ja näin ollen vaikuttaa negatiivisesti terminaalin lastaus- ja valvontatoimiin. Turhien hälytyksien poistamiseksi onkin tehty töitä ja osa häiritsevästä hälytyksistä on saatu kytkettyä pois.

Näyttökuvien suurin kehityskohde on objektien ja painikkeiden sijaintien ja kokojen standardointi. Vaikka näyttökuvia yhtenäistettiin päivityksen yhteydessä, on useiden näyttökuvien välillä silti eroavaisuuksia. Kun samojen toimintojen painikkeet sijaitsisivat samalla paikalla ja samankokoisina jokaisessa kuvassa, järjestelmässä työskentelystä tulisi entistä tehokkaampaa. Haasteena muokkaukselle on näyttökuvien suuri määrä ja kuvaeditorin hidas käyttö.

Lisäksi järjestelmässä on vielä näyttökuvia, jotka toimivat ainoastaan siirtymänäyttöinä toisiin näyttökuviin eivätkä sisällä operoitavia tai seurattavia piirejä. Nämä näytöt ovat pääasiassa turhia, sillä kaikkiin näyttöihin pääsee siirtymään hakemiston kautta ja uudelle lastaussillat-näyttökuvalle lisättiin linkkejä eniten käytettyihin näyttökuviin. Esteenä kyseisten näyttökuvien poistamiselle on operaattoreiden toimintatapojen vaihtelevuus ja vuosien aikana syntyneet käytännöt ja tottumukset järjestelmässä navigointiin: toiselle turha ja käyttämätön näyttökuva voi olla toisella operaattorilla yleisessä käytössä.

Toiminnalliset kuvaukset ovat Experionin uusi toiminto, joka mahdollistaa htm-tiedostojen lisäämisen piirikuvan yhteyteen. Toiminnallisten kuvauksien tiedostoissa voidaan antaa yksityiskohtaisia tietoja ja käyttöohjeita piirin toiminnoista tekstin, kaavojen ja kuvien muodossa. Jakeluterminaalissa toiminnallisia kuvauksia ei ole otettu käyttöön siksi, että piirikohtaista infomateriaalia, jolla olisi käytännöllistä hyötyä operaattorin työssä, ei ole ja

muu tarpeellinen materiaali on tallennettu Nesteen portaaliin, joka on yleisessä Nesteen työntekijöiden käytössä.

Edellä mainitut kehittymismahdollisuudet on mahdollista toteuttaa vaiheittain tarpeen vaatiessa. Kriittistä tarvetta kyseisten muutosten tai ominaisuuksien välittömän käyttöönoton kanssa ei ole, hälytyksien korjaamista lukuun ottamatta. Terminaalien henkilökunnan on silti hyvä tiedostaa, että järjestelmän jatkuvaan kehitykseen on mahdollisuudet. Lisää kehityskohteita ja uusia ideoita syntyy jatkuvasti järjestelmää käyttäessä ja niistä raportointi on tärkeää.

LÄHTEET

Honeywell 2013a. Experion PKS with PMD Controller -automaatiojärjestelmän käyttäjän opas 2013. PDF-versio

Honeywell 2017a. Experion PMD. Viitattu 23.2.2017 <https://www.honeywellprocess.com/en-US/explore/products/control-monitoring-and-safety-systems/integrated-control-and-safety-systems/experion-pks/Pages/experion-pmd.aspx>

Honeywell 2017b. Uniformance Process Studio. Viitattu 23.2.2017 <https://www.honeywellprocess.com/en-US/explore/products/advanced-applications/uniformance/Pages/uniformance-process-studio.aspx>

Neste Oyj 2016a. Naantali – Laaja valikoima erikoistuotteita. Viitattu 5.12.2016 <https://www.neste.com/fi/fi> > Konserni > Tietoa meistä > Jalostamot Suomessa > Naantali.

Neste Oyj 2017a. Nesteen intranet. Viitattu 12.1.2017 <http://portal.oilinfra.com/FI> > Naantali > Jakeluterminaali > Terminaali numeroina 2016.

Neste Oyj 2017b. Nesteen vuosikertomus 2016. PDF-versio.

Teerimäki, A. 2014. Lastausautomaatiojärjestelmän kehittämistarpeet jakeluterminaalissa. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.