

Harri Syri

**3D-PANORAAMAKUVIEN HYÖDYNTÄMINEN SLM-
SOVELLUKSESSA**

**Opinnäytetyö
CENTRIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Marraskuu 2015**

TIIVISTELMÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ

Yksikkö Kokkola-Pietarsaari	Aika Marraskuu 2015	Tekijä/tekijät Harri Syri
Koulutusohjelma Kone- ja tuotantotekniikka		
Työn nimi 3D-PANORAAMAKUVIEN HYÖDYNTÄMINEN SLM-SOVELLUKSESSA.		
Työn ohjaaja Mika Kumara		Sivumäärä 53 + 2
Työelämäohjaaja Ray Essèn		
<p>Tämä opinnäytetyö käsittelee 3D-panoraamakuvien hyödyntämistä laivan elinkaaren hallinta sovelluksessa. Opinnäytetyöni aiheen sain turkulaiselta teknisen suunnittelun konsulttitoimisto ja ohjelmistotalo Elomatic Oy:ltä.</p> <p>Opinnäytetyössäni tutkin ja ideoin 3D-panoraamakuvien hyötykäyttöä osana Elowise-kunnossapitosovellusta. Opinnäytetyössäni pyrin löytämään ideoinnin pohjalta optimaalisen hyödyntämismallin Rajavartiolaitykselle osallistuin vartiolaivojen (VL) Tursaksen ja Uiskon pilottiprojektiin, jossa tarkoitukseni on käyttää 3D-panoraamakuvia osana laivan elinkaaren hallinta sovelluksesta. Opinnäytetyöni pohjalta rakennan virtuaalilaivan.</p> <p>Opinnäytetyöni alussa käsittelen laivan elinkaaren hallintaa sekä kunnossapidon tietojärjestelmiä yleisellä tasolla, jotta lukijoille muodostuisi kokonais käsitys niiden hyödyntämismahdollisuuksista. Virtuaalilaivan 3D-navigointiosa on suunniteltu ensisijaisesti toiminnalliseksi työkaluksi, ei pelkästään aluksen sisätilojen ja kansialueiden katseluun ja esittelyyn.</p>		
Asiasanat 3D, Panoraama, PDM, PLM, Virtuaalikierrros		

ABSTRACT

Unit Kokkola-Pietarsaari	Date September 2015	Author/s Harri Syri
Degree programme Mechanical Engineering and Production Technology		
Name of thesis USAGE OF 3D PANORAMIC IMAGES IN SLM APPLICATION		
Instructor Mika Kumara	Pages 53 + 2	
Supervisor Ray Essèn		
<p>This thesis deals with usage of 3D panoramic images in an ship lifecycle management application. The topic of this thesis was given by engineering and consulting company Elomatic Oy.</p> <p>The purpose of this thesis was to figure out new ideas for usage of 3D panoramic images in Elowise maintenance application. The main aim of the thesis was to find out optimal exploitation pattern to the Finnish Boarder Guard. I participate also in a pilot project of Coast Guard vessels Tursas and Uisko by making this thesis. As a result of this thesis a virtual ship was made.</p> <p>In the beginning of this thesis I deal with ship lifecycle management in general so that the reader realizes all the possibilities of this application. The virtual ship was especially created to be a functional tool, which could be used in the same way as an maintenance application.</p>		

Key words
 3D, Panorama, PDM, PLM, Virtual tour

KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY

SLM	Ship Lifecycle Management, Laivan elinkaaren hallinta
RVL	Rajavartiolaivos
VL	Vartiolaiva
PLM	Product Lifecycle Management, Tuotteen elinkaaren hallinta
PDM	Product Data Management, Tuotetiedonhallinta
EAMS	Enterprise Asset Management System Tuotantolaitoksen kunnan ja arvon seuraamiseen ja ylläpitoon tarkoitettu järjestelmä
CMMS	Computerized Maintenance Management System, Kunnossapidon tietokoneistettu toimintojen ohjausjärjestelmä
PMS	Planned Maintenance System, Suunniteltu kunnossapito
CBM	Condition Based Maintenance, Kuntoon perustuva kunnossapito
Virtuaalikuva	Panoraamakuva, joka käsittää 360 asteen näkymän tilasta
Smart Point	3D-panoraamakuvassa oleva toiminnallinen lisäinformaatiokuvake

ESIPUHE

Tämä opinnäytetyö on tehty Elomatic Oy:lle, jossa työn tilaajana on toiminut Rajavartiolaitos.

Tahdon kiittää ohjaani yliopettaja Mika Kumaraa.

Elomatic Oy:n henkilökunnasta haluan kiittää erityisesti työelämänohjaajaa Senior Vice President Ray Essèniä, Chief Design Engineer Jussi Soinista sekä Consulting Engineer Markus Havupaloa saamastani avusta, ohjeista sekä kannustuksesta työni eri vaiheissa.

Rajavartiolaitoksen puolelta haluan lisäksi kiittää alustarkastaja Ari Melanderia.

Kiitos kuuluu myös vartiolaivojen Uiskon ja Tursaksen henkilökunnalle, jotka osallistuivat panoraamakuvien käytön kehittämiseen aivoriihimenetelmän avulla.

Eriyiskiitokset kuuluvat myös niin vaimolleni Katri-Helenalle kuin perheelleni tuesta, kannustuksesta ja jaksamisesta opintojeni aikana.

**TIIVISTELMÄ
ABSTRACT
KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY
ESIPUHE
SISÄLLYS**

1 JOHDANTO	1
2 SLM - LAIVAN ELINKAAREN HALLINTA	3
3 KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMÄ	6
4 KUNNOSSAPITO TIETOJÄRJESTELMÄN OSAKOKONAISUUDET	8
4.1 Laitekortit	8
4.2 Varaston hallinta	8
4.3 Kustannuslaskenta	9
4.4 Kunnossapito	9
4.4.1 Vika- ja häiriöjärjestelmä	9
4.4.2 Työmääräin	9
4.4.3 Ennakkohuoltojärjestelmä	10
4.5 Posti	10
4.6 Päiväkirja	10
4.7 Myynti ja laskutus	11
4.8 Raportit ja analyysi	11
5 VL UISKON ELOWISE SLM-JÄRJESTELMÄ	12
5.1 Aloitusnäky	12
5.2 Kunnossapito	13
5.2.1 Työmääritys	13
5.2.2 Työt	14
5.2.3 Työhistoria	15
5.3 Materiaalit	15
5.4 Laitteet	16
5.5 Dokumentit	17
5.6 Raportointi	18
5.7 3D-Navigointiosio	19
6 3D-PANORAAMAKUVIEN HYÖDYNTÄMINEN	20
6.1 Kirjallisuus ja Internet	20
6.2 Aivoriihimenetelmä	21
6.2.1 Esille nousseet ideat	22
6.2.2 Luokittelu	23
6.2.3 Jatkoimenpiteet	25
7 VIRTUAALILAIVAN SUUNNITTELU SLM-SOVELLUKSEEN	26
7.1 Panoraamakuvien nimeämien	27
7.2 Smart Pointtien sisältämät tiedot	29
7.2.1 Equipment Smart Point	29
7.2.2 Info Smart Point	30
7.2.3 Material Smart Point	30
7.2.4 Scene Smart Point	30
7.2.5 Navigate Smart Point	31
7.3 Pohjakartta	32

7.4 Suuntanuoli	32
7.5 Lisäinformaatiokuvakkeen läpinäkyvyys	33
8 PANORAAMAKUVA-EDITORIN KÄYTTÖ	34
8.1 Navigointipuu	35
8.2 Smart Pointtien lisääminen ja nimeäminen	36
8.3 Kohdistaminen	38
8.4 Kohteen tietojen näyttäminen	38
8.5 Laitetietojen lisääminen	39
9 3D-LISÄOSA SOVELLUKSEN KEHITYSKOhteET SEKÄ HAASTEET	41
9.1 Tulevia kehityskohteita	41
9.1.1 Lisäinformaatiokuvakkeiden muuttuva väri	41
9.1.2 Varaosien varastopaikat	42
9.1.3 Kuvauspisteiden lukumäärä ja sijoittelu	43
9.1.4 Diaesitys ja automaattinen virtuaalikerros	44
9.1.5 Vastuuhenkilön nimeäminen	44
9.1.6 Huoltosopimus	46
9.1.7 Sovelluksen etäkäyttö	46
9.1.8 Virtuaalinen turvallisuuskaavio	46
9.1.9 Kehitysideoita muissa kohteissa	47
9.2 Haasteet	48
10 POHDINTA	50
LÄHTEET	52
LIITTEET	
KUVIOT	
KUVIO 1. Laivan elinkaaren hallinnan kattamat vaiheet	4
KUVAT	
KUVA 1. Uiskon EloWise-ohjelman aloitusnäkyvä	13
KUVA 2. Aktiivisten töiden hallintalista sekä tietokortti-painike	14
KUVA 3. Nesteiden kirjaustapahtumat	16
KUVA 4. Laitteiden luokittelu järjestelmän, laitetypin ja tilan mukaan.	17
KUVA 5. Turvallisuuskaavio	18
KUVA 6. Kausiraportti-välilehti	19
KUVA 7. Konehuoneen yleisjärjestely	27
KUVA 8. Aluekaavio	28
KUVA 9. Alakannen kuvauspisteet	28
KUVA 10. Equipment eli laite lisäinformaatio toiminto	29
KUVA 11. Info-toiminto	30
KUVA 12. Materiaali lisäinformaatio toiminto	30
KUVA 13. Scene-toiminto	31

KUVA 14. Navigointiin tarkoitetut toiminnot	32
KUVA 15. Panoraamakuva-editori näkymä	34
KUVA 16. Navigointipuu näkymä ruoripotkurihuoneessa	35
KUVA 17. Smart Point tietoruutu, dieselgeneraattori DG2	37
KUVA 18. Smart Pointin valintamenu	39
KUVA 19. Laitteiden valinta syöttötiedosto	40

TAULUKOT

TAULUKKO 1. Kehittämisideat	22
TAULUKKO 2. Toiminnallisuuksien pisteyttäminen, Uisko 2 miehistö	24
TAULUKKO 3. Toiminnallisuuksien luokittelu Uisko 2 miehistö	24
TAULUKKO 4. Nimeämiskäytännöt	37

1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni tarkoituksena oli tutkia 3D-panoraamakuvien hyödyntämismahdollisuuksia Rajavartiolaitoksen (RVL) Tursas-luokan aluksille suunnitellun laivan elinkaaren hallintasovelluksen (Ship Lifecycle Management, SLM) navigointiosassa. Tursas-luokan aluksiin kuuluvat vartiolaivat (VL) Tursas ja Uisko, joissa kyseinen sovellus on käytössä kunnossapitotoiminnan apuvälineenä. Opinnäytetyöni pyrkimyksenä virtuaalitekniikan käyttömahdollisuuksien ideointi osana SLM-järjestelmää ja siihen pohjautuvaa sovellusta. Halusin opinnäytetyötäni laatiessa muokata kyseisen sovelluksen navigointiosan panoraamakuvista saatavan informaation käyttökelpoiseen muotoon, jota kyettäisiin hyödyntämään osana käytännön kunnossapitotoimintaa. Opinnäytetyöni aiheen sain Turkulaiselta teknisen suunnittelun konsulttitoimisto ja ohjelmistotalo Elomatic Oy:ltä, joka kehittää ja toimittaa muun muassa SLM-sovelluksia.

Opinnäytetyöni tutkimusongelmaksi muodostui siis 3D-panoraamakuvien hyödyntämisen mahdollisuudet SLM-järjestelmän navigointiosassa mahdollisimman monipuolisesti, mutta selkeästi ja helppokäyttöisesti. Virtuaalitekniikan kehittämisprosessissa hyödynnän aivoriihi menetelmää ja tiedonlähteinä pyrin käyttämään niin haastattelujen kautta saamaani informaatiota, mahdollisimman ajan tasalla olevaa kirjallisuutta kuin Internetissä saatavilla olevia lähteitäkin. Opinnäytetyössäni virtuaalikuville tarkoitetaan nimenomaan 3D-panoraamakuvia.

Kunnossapidon tietojärjestelmät mielletään yleensä tuotantolaitoksissa toimiviksi kunnossapitojärjestelmiksi. Tämän vuoksi päätin aluksi selvittää SLM-käsitettä ja käsitellä kunnossapidon tietojärjestelmää yleisellä tasolla. Navigointiosa on yksi osa-alue laajaa EloWise-kunnossapitosovellusta. Esittelenkin sovelluksen toimintaa pääpiirteisesti, jotta lukija saisi kokonaiskäsityksen 3D-panoraamakuvien hyödyntämismahdollisuuksista.

Työssäni pyrin löytämään ideoinnin pohjalta optimaalisen 3D-panoraamakuvien hyödyntämismallin SLM-järjestelmän navigointiosassa Rajavartiolaitoksen käyttöön osallistumalla vartiolaivojen (VL) Tursaksen ja Uiskon pilottiprojektiin. Pilottiprojektin tarkoituksena on projektiin soveltaa 3D-panoraamakuvia kyseisessä laivan elinkaaren hallintasovelluksessa mahdollisimman käyttökelpoisella tavalla. Opinnäytetyöni pohjalta tulen

rakentamaan EloWise-sovelluksen navigointiosaan virtuaalilaivan, jossa hyödynnän 3D-panoraamakuvia sekä kuviin liitettäviä lisäinformaatiotoimintoja. Opinnäytetyöni on rajattu siten, että siinä ei syvennytä kameratekniikkaan eikä kuvankäsittelyn eri tekniikoihin.

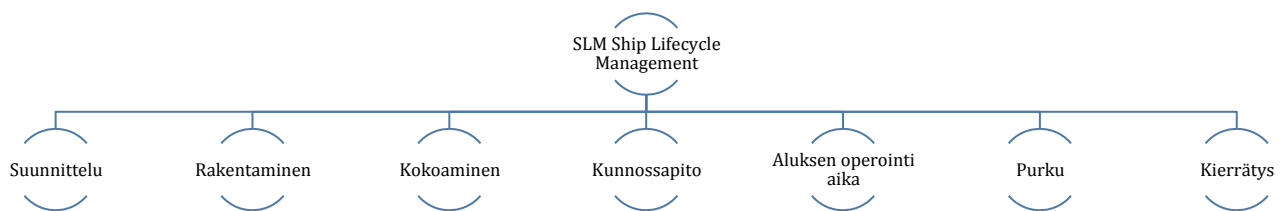
2 SLM - LAIVAN ELINKAAREN HALLINTA

Tuotantolaitoksien antaman positiivisen palautteen sekä onnistuneiden käyttökokemusten pohjalta kunnossapidon tietojärjestelmät ovat alkaneet saada jalansijaa sekä laiva- että varustamo-toimintojen apuvälineinä. Nykyään kunnossapitoon liittyvät tietojärjestelmät ovatkin merkittävä ja oleellinen osa toimivaa kunnossapitotoimintaa sekä laivan elinkaaren hallintajärjestelmää (Ship Lifecycle Management, SLM). Tietojärjestelmien avulla on mahdollista kontrolloida ja seurata laivalla tapahtuvaa toimintaa, sillä niiden kerryttämän tiedon ja käyttökelpoisten sovellusten avustuksella muodostetaan hyvinkin kattava ja ajan tasalla oleva kuva kunnossapitotöiden tilasta. Nykyaikaisten tietojärjestelmien hyödyntäminen kunnossapitotöiden suorittamisen tukena on ensiarvoisen tärkeää myös siksi, että arkistoon kertyvää dataa hyväksikäyttäen on mahdollista tehdä päätelmiä laivan kunnosta ja käytössä olevien toimintatapojen ja -järjestelyjen toimivuudesta. Tietojärjestelmien tarjoamat toiminnot myös nopeuttavat ja helpottavat huomattavasti etukäteen tehtävää kunnossapitotöiden suunnittelua sekä käytännön toteutusta. Kunnossapidon tietojärjestelmien kautta on mahdollista laatia kattavia ja informatiivisia raportteja ja analyyseja, jotka oikein käytettynä ovat varsin käyttökelpoisia kehiteltäessä yhä parempaa ja kannattavampaa kunnossapitotoimintaa. Lisäksi kunnossapidon tietojärjestelmiä oikein hyödyntämällä voidaan myös mahdollisesti saavuttaa merkittäviä kustannussäästöjä.

Erittäin tärkeässä roolissa toimivan kunnossapitotoiminnan kannalta on motivoitunut ja asiansa osaava kunnossapitohenkilöstö, joka hyödyntää näitä järjestelmiä päivittäin osana työtehtäviään. Kunnossapitohenkilöstö, joka ylläpitää ja tuottaa tietojärjestelmään tarvittavaa ja ajanmukaista tietoa, toimiikin avainroolissa, kun tietojärjestelmien sisältämiä toimintoja muokataan ja kehitetään toimiviksi ja tehdään kunnossapitajärjestelmän toimintaa edistäviä uudistuksia. Kunnossapidon tietojärjestelmien kehitystyön voidaan siis sanoa kaikilta osin palvelevan tehokasta kunnossapitotoimintaa, jota haluan omalta osaltani edesauttaa laatiessani tätä opinnäytetyötä.

SLM-järjestelmä on ennen kaikkea tarkoitettu kuvaamaan laivan elinkaaren hallintaa kokonaisuutena. SLM-käsitettä käytetään laivaympäristöön suunnitellusta PLM (Product Lifecycle Management) järjestelmästä. SLM-ratkaisun tavoitteena on kerätä mahdollisimman laajasti laivan elinkaaren aikana syntynyt ja operoinnissa tarvittava tekninen tieto. SLM-

määritelmä kattaa kaiken tallennetun tiedon alkaen heti laivan suunnitteluvaiheesta aina laivan purkamiseen ja kierrätykseen asti (Grafe & Matho 2011). Kuviossa 1 nähdään kaikki laivan elinkaaren hallinnan käsittämät vaiheet.



KUVIO 1. Laivan elinkaaren hallinnan kattamat vaiheet

Laivan elinkaaren hallinnan vaiheista alkuvaihe on erityisen haasteellinen, sillä suunnitteluvaiheen onnistumiseen vaaditaan rakennushankkeeseen osallistuvien organisaatiotahojen välistä sujuvaa yhteistyötoimintaa. Organisaatioissa tietoa tallennetaan myös usein erilaisilla ja erillisillä järjestelmillä, jotka eivät aina ole yhteensopivia keskenään.

Laivan rakennusprosessi on kokoluokkaansa nähden nopea ja intensiivinen. Syntyvän tiedon määrä on valtava. Tallennetun ja kerätyn tiedon tärkeys korostuu, kun alus luovutetaan varustamolle ja operointi aloitetaan laivalla. SLM-järjestelmän käytöstä hyötyykin moni osapuoli: telakka, varustamo ja tuleva laivan henkilökunta. Huomionarvoista on kuitenkin, että SLM-järjestelmän käyttöä laivanrakennustoiminnassa saattaa mahdollisesti rajoittaa eri organisaatioiden halu suojella rakennusvaiheen aikana muodostunutta tietoa, jota ei välttämättä haluta täysin luovuttaa varustamon ja laivan käyttöön (Cabos, Grafe & Grau 2011).

Tuotetiedonhallinnan (Product data management) avulla luodaan, säilytetään ja tallennetaan tuotteiden teknisiä tietoja (Cabos ym. 2011). Tuotetiedoilla tarkoitetaan yleensä tuotteen tai laitteen teknisiä tietoja (Peltonen, Martio ja Sulonen 2002, 9). Laivat sisältävät satoja, usein

jopa tuhansia koneita ja laitteita sekä niihin liittyviä piirustuksia ja dokumentteja. Tuotetiedon hallinta onkin yksi tärkeimmistä toiminnoista laivan elinkaaren hallinnassa. Ilman kattavaa ja toimivaa tuotetiedon hallintaa rakennusvaiheen ja operoinnin aikana syntynyttä tärkeää tietoa ei ole enää myöhemmin saatavilla.

Laivoissa koneet ja laitteet ovat suhteellisen pysyviä, mutta miehistön keskuudessa tapahtuu jatkuvasti muutoksia. Tämä omalta osaltaan puoltaa PLM-järjestelmän sekä siihen liittyvien kunnossapitojärjestelmien käyttöä osana laivan kunnossapitotoimintaa. Tuotetiedonhallinnan toimintojen avulla aluksen henkilökunta voi päivittäisessä työssään löytää ja käyttää tarvitsemiaan tietoja helposti ja vaivattomasti. Yksityiskohtaiset tiedot ja ohjeet kulkevat kätevästi aluksen mukana koko sen elinkaaren ajan. Aluksen ja sen sisältämien laitteiden teknisiä tietoja voidaan myös lisätä tai täydentää elinkaaren eri vaiheiden aikana (Sääksvuori & Immonen 2002, 13).

3 KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMÄ

Kunnossapitojärjestelmän avulla tuotantolaitoksen käyttämät tietojärjestelmät voidaan nivoa yhdeksi toimivaksi kokonaisuudeksi, jolla hallitaan kunnossapitotoimintoja. Kunnossapidon tietojärjestelmiä kutsutaan myös kunnossapidon ohjausjärjestelmiksi tai vain kunnossapito-ohjelmiksi. Kunnossapitojärjestelmiä hyödynnetään niin toiminnanohjauksessa kuin materiaalivirtojen hallinnassakin (Mikkonen, Miettinen, Leinonen, Jantunen, Kokko, Riutta, Sulo, Komonen, Lumme, Kautto, Heinonen, Lakka, & Mäkeläinen 2009, 116.)

CMMS ja EAMS ovat yleisesti käytettyjä kunnossapidon tietojärjestelmiä. CMMS (Computerized Maintenance Management System) on kunnossapidon tietokoneistettu toimintojen ohjausjärjestelmä ja EAMS (Enterprise Asset Management System) on vastaavasti tuotantolaitoksen kunnon ja arvon seuraamiseen ja ylläpitoon tarkoitettu järjestelmä (Järviö, Piispa, Partanen & Åström 2007, 219.)

Suunniteltu kunnossapitojärjestelmä eli PMS (Planned maintenance system) sekä kuntoon perustuva kunnossapito eli CBM (Condition Based Maintenance) ovat myös keskeisiä termejä, kun käsitellään kunnossapitoa. Niin PMS kuin CBM ovat järjestelmiä, joiden avulla varmistetaan laitteiden luotettava toiminta sekä seurataan laitteiden kuntoa. Suunnitellun kunnossapitojärjestelmän tarkoituksena on suunnitella laitteille huollot niin, että määräajoin suoritettavat huollot toteutuisivat ajallaan. Kuntoon perustuvalla kunnossapidolla pyritään ennaltaehkäisemään vikaantumisia seuraamalla laitteiden kuntoa. Olemassa olevaa kunnossapitohistoriaa apuna käyttäen vauriot voidaan havaita jo ennen laitteen rikkoutumista ja näin ollen suorittaa tarvittavat huolto ja korjaustoimenpiteet. (Laine 2010, 106.)

Kunnossapidon tietojärjestelmään voidaan sisällyttää monenlaisia erilaisia toimintoja. Tyypillisimpiä sisällytettäviä toimintoja ovat muun muassa laiteyksikön perustiedot ja laitepaikat, materiaali-ohjaus, vika- ja häiriöilmoitusjärjestelmät, työmääräinjärjestelmä, ennakkohuoltojärjestelmä sekä kunnossapitotöiden ohjaus. Usein mukana on lisäksi päiväkirja, posti, kunnossapidon myynti ja laskutus, ostotilausjärjestelmä, kustannuslaskenta sekä raportointi ja analyysi. (Järviö ym. 2007, 220.)

Luonnollisesti kunnossapidon tietojärjestelmään voidaan lisätä esimerkiksi yrityksen koosta ja toiminnasta riippuen sellaisia toimintoja, jotka koetaan kunnossapidon kannalta tarpeellisiksi.

Vastaavasti voidaan poistaa käytöstä sellaiset toiminnot, jotka eivät ole yrityksen toiminnalle niin olennaisia. Kunnossapidon tietojärjestelmä voidaan siis räätälöidä täsmälleen yrityksen toiminnalle tarkoituksenmukaiseksi kokonaisuudeksi, jolloin siitä muodostuu juuri halutunlainen toiminnallinen työkalu. (Järviö ym. 2007, 220.)

4 KUNNOSSAPITO TIETOJÄRJESTELMÄN OSAKOKONAISUUDET

4.1 Laitekortit

Kunnossapidon tietojärjestelmän tärkeimpänä osana voidaan pitää laitekortistoa. Kaikista laitteista laaditaan laitekortti, joka syötetään laitepaikkarekisteriin. Laitepaikkarekistereiden pohjalta kunnossapidon tietojärjestelmä saa tarvitsemansa tiedot. Laitekortti sisältää yleensä ainakin laitteen nimen, valmistajan ja maahantuojan, tekniset tiedot, varaosaluettelon, tietoa laitteen huoltohistoriasta sekä laitteelle laadittuja huolto-ohjeita. (Järviö ym. 2007, 222.) Ajan tasalla olevan laitekortiston tietojen avulla voidaan siis esimerkiksi määrittää laitteen huoltotarve ja sen sisältämien tietojen avulla osataan myös toimia oikein mahdollisessa häiriötilanteessa.

4.2 Varaston hallinta

Materiaalihallinnan piiriin kuuluu varasto- ja varaosatietojen kontrollointi. Materiaalihallintajärjestelmällä pystytään selvittämään, minkälaisia varaosia laitteille on olemassa. Sen avulla voidaan myös tarkistaa varastossa saatavilla olevien varaosien tarkka kappalemäärä. Materiaalinhallinta ohjelmalla voidaan hallita varastojen perustietoja, nimikkeitä ja luokittelua. Laitteisiin liittyvät dokumentit ovat myös hallittavissa materiaalihallinnan kautta. Materiaalihallinnan avulla voidaan seurata myös tilaushistoriaa, varaston arvoa ja inventointeja. Sen avulla voidaan myös laatia analyyseja ja tilastoja kulutuksesta. (Mikkonen 2009, 118.)

Materiaalinhajaukseen kuuluu myös ostotilausjärjestelmä, jonka avulla hallitaan materiaalien ja palveluiden tilaamiseen liittyviä toimintoja. Yrityksissä ei nykyään juurikaan sidota pääomaa suuriin varaosa- tai komponentti varastoihin, jolloin materiaalinhallinnan ohjelmaa voidaan kätevästi hyödyntää kulutuksen seuraamiseen. Ostotilausjärjestelmän avulla yritys voi yhdistää kaikki ostamiseen liittyvät tiedot yhteen tietokantaan. Tämä tallennettu tieto on saatavana tietokannasta reaaliaikaisena. Yhdestä tietokannasta saadaan siis tarvittava tieto ostopäätökselle. Ostotilausjärjestelmästä saadaan paikkansapitävät saldot varastoista ja kulutustilastoista. Tilattujen varaosien seurantakin onnistuu järjestelmän kautta.

Kunnossapidon tietojärjestelmää hyödyntäen yritys voi hallita myös muun muassa tarjouspyyntöjen- ja tilausten tekemistä sekä tarjouksia. Lisäksi eri toimittajien tiedot ovat saatavilla järjestelmästä. (Järviö ym. 2007, 239-240.)

4.3 Kustannuslaskenta

Kustannuslaskenta ohjelma-osion kautta voidaan kirjata kaikki kustannukset, joita on syntynyt kunnossapitotoiminnasta. Laskennan avulla voidaan näin kohdentaa tulevat hankinnat ja seurata kunnossapitotoiminnan taloudellisuutta ja kannattavuutta. (Mikkonen 2009, 118.)

4.4 Kunnossapito

Kunnossapitotöiden ohjaus sisältää vika- ja häiriöjärjestelmän, työsuunnitteluun tarvittavan työmääräimen sekä ennakkohuoltojärjestelmän. Ohjaukseen sisältyvät toiminnot toimivat käytännössä omina sovelluksinaan.

4.4.1 Vika- ja häiriöjärjestelmä

Vika- ja häiriöjärjestelmän avulla kirjataan tuotannossa tapahtuneet häiriötilanteet ja viallinen toiminta. Työmääräimen kautta järjestelmästä saatujen vika- ja häiriötietojen pohjalta voidaan ongelmatilanteiden vaatimat korjaustyöt määritellä ja lähettää helposti ja kätevästi suoraan kunnossapidon henkilöstölle. (Järviö ym. 2007, 230-231.)

4.4.2 Työmääräin

Työmääräimen avulla kirjataan vaadittujen kunnossapitotöiden suoritukset. Töihin liittyviä tietoja ja tapahtumia hallitaan kunnossapitojärjestelmällä, johon työt voidaan etukäteen lisätä työmääräimen kautta. Työmääräimen kautta voidaan siis ennakkoon suunnitella ja aikatauluttaa työtehtävät ja järjestää vaadittavat resurssit sekä varmistaa tarvittavien

työntekijöiden lukumäärä. Työmääräimen kautta on mahdollista myös varata tarvittavia varaosia ja työ voidaan kohdentaa tietyille laitteille ja työn suorittajalle. Töiden suorittamisen jälkeen kirjataan työssä käytetyt ja kulutetut varaosat järjestelmään. Töiden seuranta onkin osa työmääräinjärjestelmää. (Järviö ym. 2007, 231.)

4.4.3 Ennakkohuoltojärjestelmä

Ennakkohuoltosovelluksella hallitaan säännöllisesti suoritettavia huoltoon ja kunnossapitoon liittyviä toimenpiteitä. Ennakkohuoltojärjestelmää käytetään ennakkohuollon ja kunnonvalvonnan piiriin kuuluvien töiden ohjaus- ja valvontajärjestelmänä. (Kunnossapitolehti 5, 2000). Ennakkohuoltojärjestelmä-sovelluksen kautta hallitaan huoltotoimenpiteitä, määräaikaistarkastuksia, mittauksia sekä esimerkiksi voiteluihin ja puhdistuksiin liittyviä töitä. Järjestelmän avulla voidaan tarvittaville laitteille suunnitella ja määrittää ne toimenpiteet, jotka suoritetaan aina tiettyyn aikaan. Suunnittelun perusteena voi olla laitteen käyntitunnit, tuotantomäärä tai -aika. Työn suorituksen jälkeen työ kuitataan tehdyksi. Tehty työ siirtyy järjestelmässä määritellyn huoltoajan verran eteenpäin. (Järviö ym. 2007, 233.)

4.5 Posti

Kunnossapidon tietojärjestelmän sisäiseen viestintää voi kuulua myös sähköpostijärjestelmä, jonka kautta järjestelmän kohdennetut työtehtävät ja mahdolliset huomautukset voidaan välittää. (Kunnossapitolehti 5, 2000.)

4.6 Päiväkirja

Päiväkirja-toiminnon avulla voidaan helposti kirjata tietoja laitevioista ja toimintahäiriöistä. Päiväkirjaan voidaan myös lisätä tietoja ja lisäselvityksiä suoritetuista kunnossapitotoimenpiteistä. Päiväkirjatoiminto sisältää myös päiväkirjaan aikaisemmin lisätyt merkinnät suoritetuista toimenpiteistä laitteille.

4.7 Myynti ja laskutus

Kunnossapidon tietojärjestelmään integroitu myynti- ja laskutusjärjestelmä on tehty kaikille yhtiötetyille tai tulosvastuullisille kunnossapito-organisaatioille, jotka haluavat liittää töiden tai materiaalien myynnin ja laskutuksen yhdeksi osaksi kunnossapitoaan (Kunnossapitolehti 5, 2000).

4.8 Raportit ja analyysi

Kunnossapitotietojärjestelmään tallentuu huomattavat määrät tietoa. Raporttien tekeminen kerätyistä tiedoista on yksinkertaista. Tiedon keräämisen lisäksi vaaditaan myös kerätyn tiedon analysointia, jotta kunnossapitotoimia voidaan kehittää ja parantaa.

5 VL UISKON ELOWISE SLM-JÄRJESTELMÄ

Tässä luvussa kuvaan VL Uiskon EloWise SLM-järjestelmän sisältämiä toimintoja. EloWise SLM-järjestelmä on suunniteltu RVL:n Tursas-luokan aluksien kunnossapidon operointiin tarvittavan tiedon sisällön hallitsemiseen. EloWise SLM-järjestelmässä kunnossapitotöihin liittyvien tietojen tarkastelu on tehty joustavaksi, sillä Elowise järjestelmässä tieto sijaitsee aina vain yhdessä paikassa ja ainoastaan yhden kerran, mutta olemassa olevan tilatiedon löytämiseen voi silti käyttää useampaa eri reittiä.

5.1 Aloitusnäkyvä

EloWise SLM-järjestelmän aloitusnäkyvä on äärimmäisen selkeä ja yksinkertainen. Se toimii kätevästi myös kunnossapidon yleistilanteen yhteenvetonäkyväksi. Aloitusnäkyvästä kunnossapitotöiden määrän ja sen hetkisen tilanteen hahmottaminen käy helposti, sillä EloWise SLM-järjestelmässä töiden tilaa kuvataan selkeillä värikoodilla: myöhästynyt työ merkitään punaisella, tuleva työ keltaisella ja odottava työ vihreällä värikoodilla. Aktiivisten töiden listalle voidaan suoritetu ja kuitattu työ määritellä näkyväksi aikaperiodiksi. Suoritettu työ on näkyvillä määritellyn ajan aktiivisten töiden listan lopussa. Suoritetun työn värikoodi on sininen. Kuvassa 1 esitellään Uiskon EloWise ohjelman aloitusnäkyvä, jossa nähdään kyseiset töiden sen hetkisestä tilasta kertovat värikoodit. Aloitusnäkyvässä sijaitsee lisäksi useita pikavalintapainikkeita dokumenteille, laitteille ja tehtävien hallinnalle. Aloitusnäkyvän yhtenä pikavalintana on myös huoltotyökalendareri, jonka avulla voidaan hallita ennakkoon tulevia töitä kalenterimuotoisesti. Kalendarerinäkyvä voidaan helposti muuttaa halutunlaiseksi kokonaisuudeksi, esimerkiksi viikko- tai kuukausinäkyväksi. Lisäksi kalendarerinäkyvä pystytään suodattamaan, jolloin saadaan niin kone- ja kansipuolen kuin sähkötoimeenkin liittyvät työt tarvittaessa esille ryhmämuotoisesti. Ohjelmassa käytetään puurakenteista navigointimallia, jossa valikkoon avautuu solmukohtina uutta tietoa pääotsikoiden alle. (Havupalo, 2014). Navigointiosio sijaitsee aloitusnäkyvän vasemmassa reunassa. Ohjelmanavigoinnin pikavalinnat Explore, Search ja 3D ovat sijoitettuna navigointipuun alapuolelle (KUVA 1).

The screenshot displays the Uisko EloWise software interface. The top section, titled 'Yleistilanne ja historia', shows maintenance statistics: Ennakkotyöt (17), Korjaukset (0), and Tarkastukset (0). It also indicates the current week (47) and date (21.11.2015 10:19). The 'Kunnossapitotilanne' section lists various equipment categories with their status indicators (green, yellow, red). The 'Pikavalinnat' section provides quick access to different maintenance actions like 'Kierrot', 'Valvonta', 'Kansi', 'Kone', and 'Sähkö'. Below this is a 'Raportit' section with a 'Kausi' button. The bottom part of the interface shows a 'Datashheet - Editing' window with a table of maintenance records.

Dokumentin tunnus	Dokumentin nimi	Tyyppi	Alatyyppi	Järjestelmä	Järjestelmän nimi	Päädokumentti	Koulutus	Operointi	Takuu	Turvallisuus	Ympäristö	Muu	Kansi	Kone	Sähkö	Luontivm	
MAN.111.03	Uisko Huolto-Excel KONE	Ohje	Huolto-ohje	111	Käyttötarkoitus			✓						✓	✓	2014-12-19 13:36:56	Ehd
MAN.111.04	Uisko Huolto-Excel KANSI	Ohje	Huolto-ohje	111	Käyttötarkoitus			✓						✓	✓	2014-12-19 13:38:23	Ehd

KUVA 1. Uiskon EloWise ohjelman aloitusnäköm

5.2 Kunnossapito

Kunnossapitojärjestelmän yleisnäkymästä töiden tilaa pääsee tarkastelemaan montaa eri reittiä: osaston, työryhmän, navigointipuun tai työkalenterin kautta. Navigointipuun kunnossapitosolmu sisältää työmäärityksen, työt ja työhistorian. Työt ovat näkyvillä automaattisella töiden hallinta listalla loogisin värikoodein merkittyinä, kuten kuvassa 2 nähdään.

5.2.1 Työmääritys

Työmäärityksen kautta lisätään uusi työ automaattiselle töiden hallinta listalle. Uutta työtä lisätessä työlle annetaan työtunnus. Lisäksi työkorttiin syötetään tarvittavat tiedot ja annetaan työlle sopiva nimi. Työkortin ohjekenttään voidaan tarvittaessa myös liittää työhön liittyviä ohjeita tai muuta hyödyllistä tietoa (Essèn & Havupalo 2014).

5.2.2 Työt

Navigointipuun työt -solmukohdasta saadaan esille kaikki aktiivisten töiden hallintalistan työtehtävät. Näkymässä on jälleen selkein värikoodein jaoteltuna työt aikataulun mukaisesti. Punainen väri viittaa siis myöhästyneisiin, keltainen tuleviin ja vihreä väri odottaviin töihin. Näin katselijalle muodostuu yleiskuva töiden sen hetkisestä tilasta heti ensisilmäyksellä. Kunnossapitojärjestelmä sisältää myös ennakkohuollon, korjaustöiden ja muiden töiden piiriin kuuluvat tehtävät. Työt voidaan ottaa esille kahta reittiä, joko suoraan aloitusnäkyvän eli kunnossapidon yleisnäkyvän kautta (KUVA 1) tai vaihtoehtoisesti aktiivisten töiden hallintalistan tietotaulukon tietokortti painikkeesta. Työt, jotka sisältyvät aktiivisten töiden hallintalistaan, voidaan suorituksen jälkeen kuitata tietokortti painikkeen kautta. Tällöin työkortti aukeaa ja työ voidaan kuitata työn suorittajan nimellä aloitetuksi, tehdyksi tai perutuksi. Tämän jälkeen työn värikoodi muuttuu hetkellisesti siniseksi.



Työtunnus	Työn nimi	Työryhmä	Laite	Kohde	Määräaika	Aloitusaika	Käyttötuntiraja	H-hetkeen	Status	Ohje	Dokume
SEK-014	DG3 käyntitieto printti	Sekalaiset	U511.12	Ohjaamo	14.03.2015			-72	Uusi	DG3 käyntitieto p...	
SEK-015	DG4 käyntitieto printti	Sekalaiset	U521.12	Ohjaamo	14.03.2015			-72	Uusi	DG4 käyntitieto p...	
MER-023	Conningnäytön buuttuus	Merenkulk			16.03.2015			-24	Uusi	Conningnäytön b...	
PAL-108	Vaahonestepumpun koekäyttö meriv...	Palontorju...	U547.01	Ruuma/kaksoisp...	17.03.2015			0	Uusi	Vaahonestepum...	
KAT-034	Höyrykattilan mittalasin huuhdeltu	Kattilat	U534.11	Konehuone	17.03.2015			0	Uusi	Mittalasin huuh...	
EDG-029	Anturit	EDG	U522.11	Konehuone	17.03.2015			0	Uusi	Anturi Nro: B14...	
EDG-014	EDG	EDG	U522.11	EDG-huone	17.03.2015			0	Uusi	Tärinävaimentim...	
EDG-025	Anturit	EDG	U522.11	Konehuone	17.03.2015			0	Uusi	HG:n jäädytysv...	
EDG-019	EDG. Akkujen tarkastus (HG)	EDG	U522.11	EDG-huone	17.03.2015			0	Uusi	Akkujen tarkast...	
DG1-024	DG1. Akkujen tarkastus	DG1	U521.11	Konehuone	17.03.2015			0	Uusi	Akkujen tarkastus	
PEL-020	Hälälähettimet	Pelastautu...		Lippukansi	17.03.2015			0	Uusi	Painelaukaisin T...	
PEL-021	Hälälähettimet	Pelastautu...		Ohjaamo	17.03.2015			0	Uusi	EPIRB akku (ohj...	
SEK-010	Korsteenin tarkastus+paisuntatankki...	Sekalaiset	U511.11	Siltakansi	17.03.2015			0	Uusi	Korsteenin tark...	
PIN-002	Skorsteenin "katon" ja vuotoaltaan p...	Pintakasitt...		Lippukansi	18.03.2015			24	Uusi	Skorsteenin "kat...	
KAT-019	Höyrykattila. Kattilan höyrypainerejoi...	Kattilat	U534.11	Konehuone	18.03.2015			24	Uusi	Kattilan höyrypai...	
KAT-021	Höyrykattila. Kattilan savukaasun lä...	Kattilat	U534.11	Konehuone	18.03.2015			24	Uusi	Kattilan savukaa...	
HVA-017	Skorsteenin tulo- ja poistoilmapieltien...	HVAC			18.03.2015			24	Uusi	Skorsteenin tulo...	
PAL-103	CO2-huoneen tarkastus	Palontorju...	547.04	Peräkansi	18.03.2015			24	Uusi	CO2-huoneen ta...	
P&P-003	Pikasulkujen testaus	Pumput ja...		Keittiö	19.03.2015			48	Uusi	Pikasulkujen test...	
HOT-006	Saunan sekä pesuhuoneenlattiaikaiv...	Hotelli			19.03.2015			48	Uusi	Saunan sekä pe...	
KKO-019	Rasvaus. Ankkuripeli	Kansikoneet	322.00	Keulakansi	20.03.2015			72	Uusi	Rasvaus. Ankkur...	
KKO-049	Kansikoneet ja laitteet	Kansikoneet			20.03.2015			72	Uusi	Moottorisahan ko...	
ASE-004	Aseet: 12.7 ITKK NSV	Asejärjest...		Ammusruuma	25.03.2015			192	Uusi	Piipun rasvaus ai...	23154.7
VEN-017	Merivesijäähdytys järjestelmän pesu	Veneet	AV 262	AV262	30.08.2014	30.08.2014	2745	103	Uusi	Merivesijäähdyty...	
VEN-027	Jetin impellerin/tunnelin mittaus	Veneet	AV 262	AV262	30.08.2014	30.08.2014	3000	358	Uusi	Jetin impellerint...	
VEN-006	Ruiskutussuuttimen tarkastus	Veneet	AV 262	AV262	30.08.2014		2745	103	Uusi	Ruiskutussuuttim...	23154.1
VEN-007	Jäähdytysveden vaihto	Veneet	AV 262	AV262	30.08.2014	30.08.2014	2745	103	Uusi	Jäähdytysveden...	
VEN-013	Venttiilivälyksien säätö	Veneet	AV 262	AV262	20.09.2014	20.09.2014	2803	161	Uusi	Venttiilivälyksien...	
VEN-007	Jäähdytysveden vaihto	Veneet	AV 262	AV262	11.10.2014	11.10.2014	2745	103	Uusi	Jäähdytysveden...	

KUVA 2. Aktiivisten töiden hallintalista sekä tietokortti-painike

5.2.3 Työhistoria

Navigointipuun työhistoria solmukohtasta voidaan tarkastella kunnossapidon työhistoriatietoja. Historiatietoja pystytään tarkastelemaan useassa eri näkymässä. Historiatieto voidaan valita näkymään siten, että se sisältää esimerkiksi kaikki mahdolliset työt tai pelkästään vaikkapa ennakkohuoltoon tai tiettyyn työtyyppiin liittyvän työhistoriadatan. Historiatietojen avulla voidaan aiemmin suoritettuihin työtehtäviin palata tarvittaessa myöhemmin esimerkiksi häiriötilanteessa.

5.3 Materiaalit

EloWise SLM-järjestelmän varaston hallinta osuudessa valvotaan ja hallinnoidaan varaosien, polttoaineiden, öljyjen sekä muiden nesteiden varastokirjanpitoa. Varaston hallintaan liittyvät toimenpiteet saadaan näkyville navigointipuun materiaalit osiosta. Tarkastelun helpottamiseksi varaosat on luokiteltu sekä varaosatyyppin että varaosaryhmän mukaan.

Varaosaryhmä käsittää aina kaikki tietyn yksittäisen koneen tai laitteen sisältämät varaosat. Esimerkiksi varaosaryhmä Wärtsilä näyttää kaikki kyseiseen koneeseen kuuluvat varaosat, mikä tekee tarkastelusta helpompaa ja nopeampaa, kun aikaa ei kulu turhaan etsimiseen. Varaosatyyppin mukaisen lajittelutavan avulla voidaan valita varaosatyyppiä esimerkiksi laakeri, jolloin valinta kohdistuu siten, että se sisältää kaikki varastossa olevat laakerit ja jättää vastaavasti pois kaikki muut varaosatyyppit.

Varaosien tapahtumataulukon kautta käsitellään varaosakirjaus-tapahtumia. Uusia varaosia hankittaessa saatujen varaosien lukumäärä lisätään tapahtumataulukkoon. Varaosia vastaava lukumäärä vastaavasti poistetaan tapahtumataulukosta, kun varaosia käytetään. Nesteiden kirjaustapahtumat toteutetaan nesteiden tapahtumamäärittelytaulukon kautta. Järjestelmän käyttäjä valitsee aina tarvittavan tyyppin mukaisen toiminnon, jonka määrittää tapahtuman luonne. Mikäli nesteitä tai varaosia on kulutettu, valitaan tapahtumatyyppiä käyttö. Muita varaston hallinnan tapahtumatyyppisiä ovat luovutus, vastaanotto, siirto sekä inventaario. Kuvassa 3 nähdään vasemmalla navigointipuu, jossa on valittuna nesteiden tapahtumat ja nesteiden tapahtumataulukko sekä valitun nesteen tietokortti avautuneena päivitettäväksi.

The screenshot displays the EloWise SLM system interface. On the left is a navigation tree with categories like 'Uusko', 'Dokumentit', 'Laitteet', 'Materiaalit', 'Nesteet', 'MDO', 'Bensiini', 'Moottoriöljyt', 'Erikoisöljyt', 'Konearasvat', 'Maakaavesi', 'Vaahtoneste', 'Glykoli', 'Harmaavesi', 'Piletsivesi', 'Jäteöljy', 'Nesteiden tapahtumat', 'Varaosityypit', 'Varaosaryhmit', 'Tapahtumat', 'Vastaanotto', 'Käyttö', 'Luovutus', 'Siirto', 'Inventaario', 'Tapahtumakalenteri', 'Varastot', and 'Varastot'. The main window shows a 'Datashheet - Editing' view with a table of material transactions. The table has columns for ID, Ryhmä, Tapahtuman..., MateriaaliID, Materiaalin nimi, Materiaalityy..., Materiaalilu..., Määrä, Yksi..., Saldo en., Saldo jäl., and Pvm. Below the table is a detailed form for transaction 867, including fields for '1. Tapahtuma' (Type: Käyttö, Ryhmä: Nesteet), '2. Materiaalin valinta' (Tunnus: M2, Tyypin: Moottoriöljyt, Luokka: Nesteet, Nimi: Mobil Delvac MX 15w-40), '3. Määrän valinta' (Määrä: 2, Yksikkö:), '4. Lähde' (T59, Positio: T57, Saldo jälkeen: 130), '5. Kohde' (U521.11, Dieselgeneraattori DG1, Positio: , Saldo jälkeen:), '6. Tositteen lisäys' (Uusi: [checked], Aikaisemmin poimittu: [unchecked]), and '7. Kommentti'.

ID	Ryhmä	Tapahtuman...	MateriaaliID	Materiaalin nimi	Materiaalityy...	Materiaalilu...	Määrä	Yksi...	Saldo en.	Saldo jäl.	Pvm
867	Nesteet	Käyttö	M2	Mobil Delvac MX 15w-40	Moottoriöljyt	Nesteet	2		362	360	2015-02-03
866	Nesteet	Inventaario	M2	Mobil Delvac MX 15w-40	Moottoriöljyt	Nesteet	0		363	362	2015-02-03
865	Nesteet	Inventaario	M2	Mobil Delvac MX 15w-40	Moottoriöljyt	Nesteet	1		362	363	2015-02-03
864	Nesteet	Inventaario	M2	Mobil Delvac MX 15w-40	Moottoriöljyt	Nesteet	230		381	362	2015-02-03
861	Nesteet	Käyttö	MDO	Moottoripolttoöljy	MDO	Nesteet	94	I	75496	75402	2015-01-31
863	Nesteet	Luovutus	BLW	Mustavesi	Mustavesi	Nesteet	14000		-12000	-26000	2015-01-30
860	Nesteet	Vastaanotto	MDO	Moottoripolttoöljy	MDO	Nesteet	25996	L	53600	75496	2015-01-28
859	Nesteet	Inventaario	M2	Mobil Delvac MX 15w-40	Moottoriöljyt	Nesteet	132		249	381	2015-01-27
822	Nesteet	Vastaanotto	E2	Mobigear 600 XP 150	Erikoisöljyt	Nesteet	100	L	21	121	2015-01-26
821	Nesteet	Käyttö	E2	Mobigear 600 XP 150	Erikoisöljyt	Nesteet	100	L	121	21	2015-01-26
819	Nesteet	Vastaanotto	E1	Mobil DTE 10 excel 32	Erikoisöljyt	Nesteet	99	I	314	413	2015-01-26
818	Nesteet	Käyttö	M1	Mobilgard ADL 40	Moottoriöljyt	Nesteet	1		1708	1707	2015-01-26
817	Nesteet	Käyttö	E1	Mobil DTE 10 excel 32	Erikoisöljyt	Nesteet	100		414	314	2015-01-26
816	Nesteet	Käyttö	E1	Mobil DTE 10 excel 32	Erikoisöljyt	Nesteet	1	L	414		2015-01-26
815	Nesteet	Inventaario	MDO	Moottoripolttoöljy	MDO	Nesteet	0	I	54600		2015-01-26
814	Nesteet	Inventaario	M2	Mobil Delvac MX 15w-40	Moottoriöljyt	Nesteet	381	L	381		2015-01-26
813	Nesteet	Inventaario	M1	Mobilgard ADL 40	Moottoriöljyt	Nesteet	1708	I	1708		2015-01-26
812	Nesteet	Inventaario	G1	Glykoli	Nesteet	Nesteet	180	I	180		2015-01-26

KUVA 3. Nesteiden kirjaustapahtumat

5.4 Laitteet

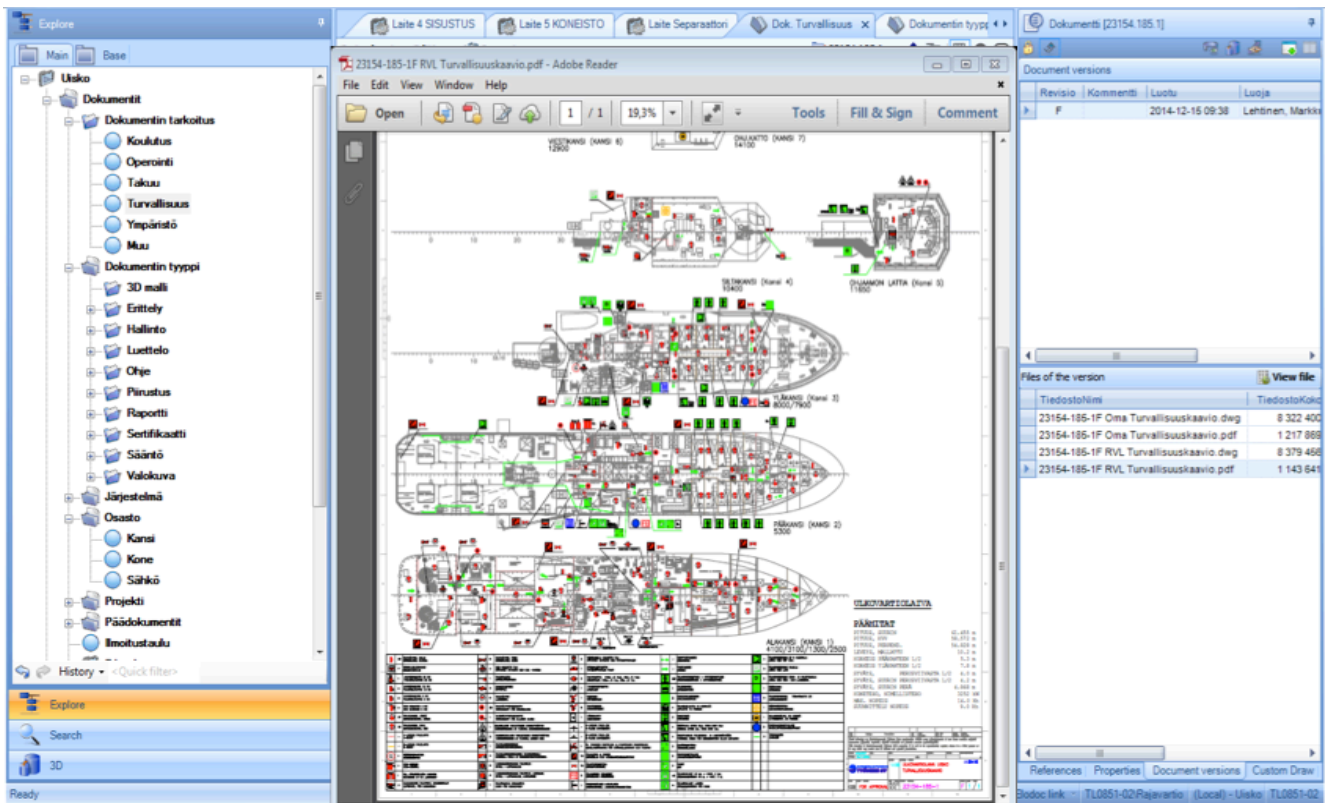
Navigointipuun laitteet pääotsikon alta EloWise SLM-järjestelmästä löytyy samalta aukeamalta kaikki järjestelmään lisätyt laitteet, laitteiden laitekortit sekä niihin liittyvät dokumentit ja työmääritykset. Laitteet luokitellaan järjestelmän, laitetyypin ja tilan mukaan, kuten nähdään kuvan 4 näkymässä. Järjestelmän mukaan luokitellut laitteet jaetaan muun muassa runko- ja kansirakenne-, koneisto-, sähkö- ja erikoisvarustustiedostoihin, joista löydetään helposti ja nopeasti kaikki kyseiseen luokitteluryhmään kuuluvat laitteet. Laitteita voidaan navigointipuussa rajata haettavaksi myös kansialueiden mukaan, jolloin kyseisellä kansialueella sijaitsevat laitteet listautuvat näkyviin. Laitetyyppi luokittelee laitteet automaattisesti mekaanisiin, rakenteellisiin sekä sähkökäyttöisiin laitteisiin. Mekaaninen luokittelu rajaa laitteita esimerkiksi propulsio- ja konevarusteisiin, venttiileihin ja pumppuihin. Laiteshaku voidaan suorittaa myös tiedossa olevalla laitetunnuksella tai tietyn laitteen nimellä.

Laitetunnus	H	Hist	Laitteen nimi	Equipment name	Järjestelmä	Järjes
547...	TYÖT	HIST	CO2	CO2	547	Palons
581.52			Ilmastointikeskus VO-5	Ilmastointikeskus VO-5	581	Koneis
U511.01			Generaattori 2	Generaattori 2	511	Päädie
U511.02			Generaattori 3	Generaattori 3	511	Päädie
U511.11			Dieselgeneraattori DG2	Dieselgeneraattori DG2	511	Päädie
U511.12			Dieselgeneraattori DG3	Dieselgeneraattori DG3	511	Päädie
U521.11			Dieselgeneraattori DG1	Dieselgeneraattori DG1	521	Apudie
U521.12			Dieselgeneraattori DG4	Dieselgeneraattori DG4	521	Apudie
U521.13			Generaattori 1	Generaattori 1	521	Apudie
U521.14			Generaattori 4	Generaattori 4	521	Apudie
U522.11			Hätä- / satamageneraattori HG	Hätä- / satamageneraattori HG	522	Hätä- /
U522.12			Generaattori HG	Generaattori HG	522	Hätä- /
U531.01			Polttoainekarkeasuodatin DG2	Polttoainekarkeasuodatin DG2	531	Polttoa
U531.02			Polttoainekarkeasuodatin DG3	Polttoainekarkeasuodatin DG3	531	Polttoa
U531.03			MOB-veeneen bunkraus suodatin	MOB-veeneen bunkraus suodatin	531	Polttoa
U531.04			Jensen suodatin	Jensen suodatin	531	Polttoa
U531.05			Polttoainekarkeasuodatin DG1	Polttoainekarkeasuodatin DG1	531	Polttoa
U531.06			Polttoainekarkeasuodatin DG4	Polttoainekarkeasuodatin DG4	531	Polttoa
U531.07			Polttoaineen vedeneröitin DG1	Polttoaineen vedeneröitin DG1	531	Polttoa
U531.08			Polttoaineen vedeneröitin DG4	Polttoaineen vedeneröitin DG4	531	Polttoa
U531.09			Hätägeneraattorin täyttöpumppu, Sä...	Hätägeneraattorin täyttöpumppu, Sä...	531	Polttoa
U531.10			Hätägeneraattorin varapumppu, Käsi	Hätägeneraattorin varapumppu, Käsi	531	Polttoa
U531.11			Hätägeneraattorin polttoainetankki	Hätägeneraattorin polttoainetankki	531	Polttoa
U531.12			Polttoaineen siirtopumppu (vara)	Polttoaineen siirtopumppu (vara)	531	Polttoa
U531.19			Höyrykehittimen polttoainekarkeasu...	Höyrykehittimen polttoainekarkeasu...	531	Polttoa
U531.20			Höyrykehittimen polttoainevedener...	Höyrykehittimen polttoainevedener...	531	Polttoa
U531.21			Hätägeneraattorin polttoaineen vede...	Hätägeneraattorin polttoaineen vede...	531	Polttoa
U531.22			DG2 Polttoaineen lämmönvaihdin	DG2 Polttoaineen lämmönvaihdin	531	Polttoa
U531.23			DG3 Polttoaineen lämmönvaihdin	DG3 Polttoaineen lämmönvaihdin	531	Polttoa
U533.01			Merivesilämmönvaihdin DG2	Merivesilämmönvaihdin DG2	533	Jäähdy
U533.02			Merivesilämmönvaihdin DG3	Merivesilämmönvaihdin DG3	533	Jäähdy
U533.03			Merivesisuodatin (kesä)	Merivesisuodatin (kesä)	533	Jäähdy
U533.04			Merivesisuodatin (talvi)	Merivesisuodatin (talvi)	533	Jäähdy
U533.05			Makeavesipaisuntasäiliö DG2	Makeavesipaisuntasäiliö DG2	533	Jäähdy
U533.06			Makeavesipaisuntasäiliö DG3	Makeavesipaisuntasäiliö DG3	533	Jäähdy

KUVA 4. Laitteiden luokittelu järjestelmän, laitetypin ja tilan mukaan.

5.5 Dokumentit

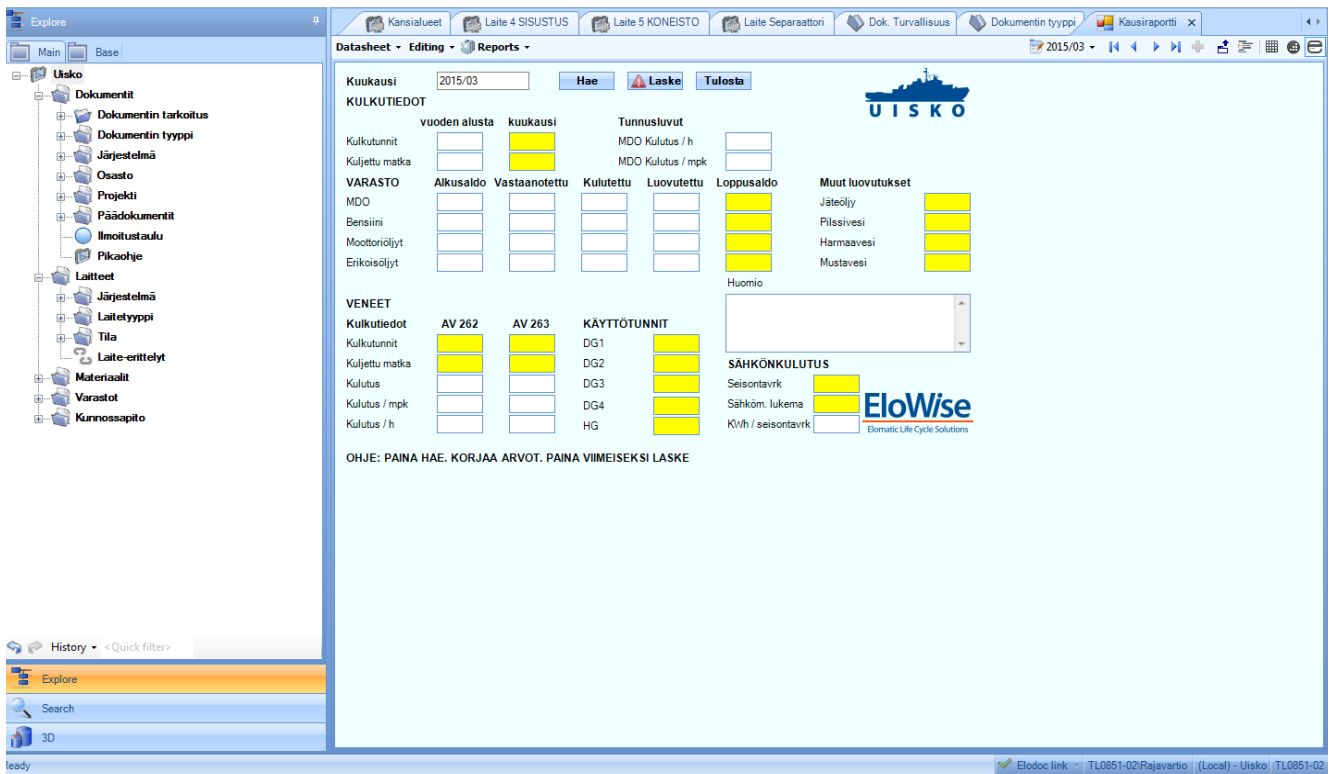
Dokumentit löytyvät navigointipuun päätietokannasta (Main). Dokumentit on ryhmitelty tarkoituksen, tyypin, järjestelmän, projektin ja osaston mukaisesti. Dokumentin sisältö määrittää aina kyseisen dokumentin tarkoituksen. Dokumentti voi olla tarkoitettu koulutus-, operointi-, takuu-, turvallisuus-, ympäristö- ja muuhun käyttöön kuuluvaksi. Tyypiltään dokumentti voi olla luokiteltu esimerkiksi 3D-malliksi, piirustukseksi, sertifiikatiksi, valokuvaksi, säännöksi, raportiksi tai ohjeeksi. Osasto- ja päädokumentit määrittelevät dokumentit vielä kansi, kone- tai sähkötoimeen kuuluviksi. Kuvassa 5 havainnollistavana esimerkkinä on turvallisuuskaavion sijainti dokumentin tarkoitus solmussa, luokassa turvallisuus.



KUVA 5. Turvallisuuskaavio

5.6 Raportointi

Raportointi on tärkeä osa kunnossapitoa ja toiminnan kehittämistä. EloWise SLM-järjestelmässä kunnossapidon kausiraporttien laatiminen onnistuu kunnossapidon yleistilanne -näytöltä. Yleistilanne -näytöllä on kausiraportointiin tarkoitettu pikapainike, joka avaa suoraan raportointi-välilehden. Oleellista raportoinnissa on tietysti oikean ajanjakson valitseminen. Tulee siis varmistua aina siitä, että syötetään ohjelmaan juuri se ajanjakso, jolta raportoitua tietoa halutaan. Kausiraportointi antaa valitulta ajanjaksolta esimerkiksi aluksen ja veneiden kulkutunnit sekä kuljetun matkan (KUVA 6). Varastoraportti antaa nesteiden varastosaldot ja pääkoneiden ja satamageneraattorin käyttötunnit sekä tieto sähkön kulutuksesta on saatavilla raporttimuodossa. Raportointia tehdään säännöllisesti esimerkiksi kuukausittain.



KUVA 6. Kausiraportti-välilehti

5.7 3D-Navigointiosio

Opinnäytetyöni varsinainen kohde on EloWise SLM-järjestelmän 3D-navigointiosio. 3D-mallit sekä panoraamakuvat sijaitsevat 3D-navigointiosassa. Alueelle määritetty panoraamakuva voidaan avata 3D-navigointiosan navigointipuussa olevan 3D-pikavalinta-painikkeen kautta. 3D-malli sisältää tällä hetkellä vain ominaisuuden liikkua laivan kolmiulotteisessa mallissa ja 3D-malli käsittää ainoastaan laivan uudet peruskorjatut osat. 3D-navigointiosioon lisätään opinnäytetyöni pohjalta mahdollisuus liikkua 3D-virtuaalilaivassa sekä saman aikaisesti käyttää ja hyödyntää 3D-panoraamakuviin lisättyjä informaatiotoimintoja esimerkiksi tietojen etsimiseen ja tallentamiseen. Seuraavassa kappaleessa käsittelen ja ideoin 3D-panoraamakuvien käytön mahdollisuuksia EloWise SLM-järjestelmässä.

6 3D-PANORAAMAKUVIEN HYÖDYNTÄMINEN

3D-panoraamakuvien hyödyntäminen-osiassa perehdyn siihen, miten dokumenttien, kuvien ja muiden asiakirjojen saatavuus ja käyttö on ratkaistu eräissä muissa vastaavanlaisissa järjestelmissä. Tutkin myös 3D-panoraamakuvien käyttömahdollisuuksia. Haastattelukysymysten ja aivoriihimenetelmää apuna käyttäen pohdin mahdollista ratkaisumallia ja halutunlaisia ominaisuuksia 3D-panoraamakuvien käytölle juuri Uiskon EloWise SLM-sovelluksessa. Vertailen myös erilaisia vaihtoehtoja 3D-panoraamakuvien hyödyntämiselle. Keskityn erityisesti siihen, minkälaisia ominaisuuksia 3D-panoraamakuvien avulla on mahdollista tuottaa ja siihen, mitä lisäarvoa panoraamakuvat sovelluksineen ohjelman käyttäjälle mahdollisesti antavat.

6.1 Kirjallisuus ja Internet

Perehtyessäni opinnäytetyöni aiheeseen tarkemmin pyrin etsimään mahdollisimman paljon taustatietoa 3D-panoraamakuvien hyödyntämismahdollisuuksista. Etsiessäni taustamateriaalia käyttäen kirjallisuudessa ja Internetissä saatavilla olevaa tietoa, huomasin, että kyseisestä aihealueesta saatavilla olevan tiedon määrä on varsin rajallinen etenkin kirjallisuuslähteiden suhteen. Aiheeseen liittyvää ajan tasalla olevaa kirjallisuutta olikin erittäin vaikea hyödyntää tutkimukseni käyttökelpoisena materiaalina, minkä vuoksi juuri kirjallinen materiaali jäikin varsin vähäiseksi opinnäytetyöni osalta.

3D-panoraamakuvia on hyödynnetty aikaisemmin lähinnä yleisten tilojen esittelyyn panoraamanäkymässä. 3D-panoraamakuvia käytetään apuvälineenä havainnollistamaan esimerkiksi kaupunkien nähtävyyksien sijaintia. 3D-panoraamakuvina esiteltiin muun muassa museoiden, kirjastojen, kauppakeskusten, hotellien, lentokenttien, kirkkojen ja loma-asuntojen rakenteita. Myös eräät kiinteistöväliytisyrietykset hyödyntävät 3D-panoraamakuvia esitellessään huoneistojen ja kiinteistöjen ulko- ja sisätiloja. Suurimmaksi osaksi yritysten ja palveluntarjoajien 3D-panoraamakuvia käytetäänkin siis lähinnä tilojen esittelytarkoitukseen. Esittely ja tilojen havainnollistaminen 3D-panoraamakuvien avulla saattaa hyvinkin vaikuttaa asiakkaan tekemään päätökseen tutustua esimerkiksi tiettyyn kohteeseen tai varata tietynlainen hotellihuone. Huomasin esittelykuvia tarkastellessani myös sen, että tiloista ja

huoneista saatavat ja niiden käytöstä kertovat tarkemmat lisätiedot on sijoitettu pääasiassa erilliseen tietokenttään ja usein jopa kokonaan eri sivulle.

3D-virtuaalikerrosten joukossa oli vaihteleva määrä panoraamakuvauspisteitä, yleensä 3-15 kappaletta. Yksittäisiäkin 3D-panoraamakuvia käytettiin esittelytarkoitukseen. Virtuaalikerrosten yhteydessä oli mukana pohjakartta vain murto-osassa. Muutamassa virtuaalikerroksen sisältämien pohjakarttojen ominaisuutena oli myös mahdollisuus siirtyä kuvasta toiseen pohjakartalla näkyvää kuvauspistettä painamalla.

Suurimmassa osassa virtuaalikerroksia ei ollut käytössä minkäänlaisia lisäinformaatio toimintoja. Virtuaalikerrokseen kuuluvien kuvien lukumäärä luonnollisesti vaikutti oleellisesti käyttökokemukseen. Muutaman kuvan kierroksessa liiketoimintoja ei ollut yleensä lisätty lainkaan, sillä kuvat olivat valittavissa kuvaesityksen välittömästä läheisyydestä.

Muutamit yritykset tuottavat asiakkailleen virtuaalisia ympäristöjä. 3D-panoraamakuvien käyttöä voidaan näin hyödyntää sekä työntekijöiden perehdytyksessä että koulutustarkoituksessa. Muutamissa oppilaitoksissa on myös käynnistetty hankkeita, joiden tarkoituksena on oppimisympäristön kehittäminen oppilaitoksen käyttöön. Tästä esimerkkinä vaikkapa Tampereen ammattikorkeakoulun ja Metsämiesten säätiön yhteishankkeena toteutettu Metsäkonesimulaattorikoulutuksen kehittäminen – virtuaalikuvauksesta uusia mahdollisuuksia. Tämän hankkeen avulla on mahdollista suorittaa virtuaalisia leimaustehtäviä (Metsämiesten säätiö 2015).

Tutkimustietoa 3D-panoraamakuvien hyödyntämisestä ja käytöstä kunnossapidossa en valitettavasti kirjallisuustutkimuksen ja Internetin kautta juurikaan löytänyt.

6.2 Aivoriihimenetelmä

Aivoriihimenetelmän avulla oli tarkoitus keksiä mahdollisimman paljon erilaisia ideoita. Ideoiden ei välttämättä tarvinnut olla edes toteuttamiskelpoisia, sillä aivoriihi innostaa osallistujia ennen kaikkea ennakkoluulottomaan ja aktiiviseen ideoimiseen, jonka pohjalta voi syntyä hyvinkin käyttökelpoisia ehdotuksia. VL Uiskoa ajetaan tauottomalla Non-Stop-

periaatteella eli toisin sanoen laiva operoi kahdella miehistöllä keskeytyksettä ympäri vuoden. Tämän vuoksi järjestin aivoriihimenetelmän mukaisen ideoimistilanteen kahdesti, yhden kerran molemmille miehistöille. Aivoriihimenetelmän avulla tarkoitukseni oli saada uusia näkemyksiä sovelluksen mahdollisuuksista käytännössä. Toivoin myös saavani lisätietoa siitä, minkälaisia toiminnallisuuksia sovelluksen tulevat käyttäjät haluaisivat virtuaalilaivan sisältävän.

Aluksi selostin ytimekkäästi miehistöille opinnäytetyöni aiheen, jotta kaikille olisi selvää, mihin menetelmällä pyritään. Pidin samalla aloituspalaverin, jossa selitin lyhyesti hankkeen taustatiedot ja menetelmän tarkoituksen. Ideoimiseen miehistöillä oli aikaa 20 minuuttia. Aloituspalaverissa jaoin osallistujat pienryhmiin. Ryhmiä muodostui neljä kappaletta molemmissa miehistöissä. Yhdessä ryhmässä oli aina kolme miehistön jäsentä, jokaisesta henkilöstöryhmästä yksi jäsen. Ideointivaiheessa kaikki esille tulleet ideat kirjattiin ylös kirjurin toimesta. Ideointivaiheen aikana esille tulleita ideoita ei kommentoitu, arvosteltu tai käsitelty millään muotoa, vaan keskityttiin pelkästään tuomaan esille uudenlaisia ajatuksia ja näkemyksiä. (Verkostojohtaminen. 2015. Verkostojohtamisen opas.)

6.2.1 Esille nousseet ideat

Erilaisia ideoita mahdollisista tulevista toiminnoista kertyi kaiken kaikkiaan noin parikymmentä kappaletta. Ideointi ja karsimisvaiheen jälkeen kehittämiskelpoisimmiksi ideoiksi nousi 14 erilaista ja kehittämiskelpoista navigointiosan parantavaa ehdotusta. Taulukossa 1 on esitetty pienryhmien aivoriihimenetelmän avulla karsimisvaiheen jälkeen saadut kehittämiskelpoisimmat ideat uusista toiminnoista navigointiosassa. Näistä kehittämisideoista suurin osa toistui useimmilla pienryhmillä.

TAULUKKO 1. Kehittämisideat

1	3D-kuvahaku (Kuvat olisivat haettavissa nimellä myös Elowise haku toiminnolla.)
2	Varastopaikan esittäminen (Varaosan varastopaikka olisi nähtävillä pohjakartassa.)

(jatkuu)

TAULUKKO 1. (jatkuu)

3	Liikkuminen (Liikkumisen määrittelemine, Navigointiin tarvittavat Smart Pointit.)
4	Virtuaalinen turvallisuuskaavio / Safety Plan (Turvallisuuskaavion kuvakkeet toimisivat Smart Pointien tapaan. Esimerkiksi 3D-panoraamakuvassa vaahtosammuttimiin lisättyjen Smart Pointtien kautta avautuisi kaavio, joka näyttäisi kaikkien sammuttimien paikan.)
5	Rikospaikka tutkinta (Huoneen kuvaaminen 3D-panoraamakuvalla. Smart Pointien käyttäminen kohteiden tietoihin. Tarkentavien kuvien liittäminen 3D-panoraamakuvaan.)
6	2D-piirustus dokumentista - 3D-kuvaan (Esimerkiksi konehuoneen yleisjärjestelykaaviosta päästäisiin myös halutun kohteen kuvaan.)
7	Videoiden lisäys ominaisuus (Mahdollisuus lisätä ohje- tai koulutusvideo laitteelle.)
8	Laitekortista kuvaan (Laitekorttiin liitetty painike, josta avautuu kyseinen laite.)
9	Tarkentavien kuvien lisäysominaisuus (Kun laite sijaitsee paikassa, josta sen havaitseminen 3D-panoraamakuvassa ei ole mahdollista voidaan 3D-panoraamakuvaan lisätystä Smart Pointista saada esille laitteen erillinen kuva.)
10	Kuvasta laitekortin esille saaminen
11	Pohjakartan lisääminen (Pohjakartan lisäämisellä käyttäjä tiedostaa sijaintinsa aluksessa sekä pohjakartan avulla voi siirtyä haluamaansa kuvauspisteeseen.)
12	Kuvien jaottelu ryhmiin
13	Kuvasta tehtäväkortin/ohjeen saaminen (Esimerkiksi öljyntorjunta tai hinauksen toimenpiteet olisivat saatavilla suoraan kuvasta)
14	Keulasuuntanuoli (Virtuaalilaivassa liikkumiseen ja katselusuunnan hahmottamiseksi lisätty toiminto.)

6.2.2 Luokittelu

Ideoimis- ja karsimisvaiheen jälkeen nousseet kehittämiskelpoisimmiksi todetut navigointiosan toiminnot päätettiin vielä laittaa tärkeysjärjestykseen. Jokainen aivoriiheen osallistunut ryhmänjäsen sai pisteyttää nämä kehittämiskohteet. Koska karsinnan jälkeen kehittämiskohteita oli 14 kappaletta, henkilöillä oli käytössä pisteet 1-14. Henkilö ei saanut antaa samaa pistemäärää kahdesti. Näin jokainen sai ideat mieleiseensä tärkeysjärjestykseen. Pisteytys suoritettiin nimettömänä. Taulukko 2 kuvaa kehittämiskohteita, jotka miehistö on pisteyttänyt anonyymisti.

TAULUKKO 2. Toiminnallisuuksien pisteyttäminen, Uisko 2 miehistö

1	3D-kuvahaku	11	10	9	1	3	5	3	2	3	12	4	5	68	5 %
2	Varastopaikan esittäminen	4	4	5	4	5	4	2	3	5	3	3	2	44	3 %
3	Liikkuminen	12	14	13	13	13	13	14	14	13	13	12	14	158	13 %
4	Virtuaalinen turvallisuuskaavio / Safety Plan	3	3	3	5	4	3	5	4	4	4	5	4	47	4 %
5	Rikospaikka tutkita	1	2	2	3	2	2	1	1	1	2	1	1	19	2 %
6	2D-piirustus dokumentista - 3D-kuvaan	6	9	12	12	8	12	12	12	12	6	13	12	126	10 %
7	Videoiden lisäys ominaisuus	5	5	4	7	7	7	6	8	8	7	7	7	78	6 %
8	Laitekortista kuvaan	13	13	11	14	6	6	7	11	7	5	6	6	105	8 %
9	Tarkentavien kuvien lisäysominaisuus	10	8	6	6	12	11	8	10	9	8	9	8	105	8 %
10	Kuvasta laitekortin esille saaminen	14	12	14	11	14	14	13	13	14	14	14	13	160	13 %
11	Pohjakartan lisääminen	9	11	10	8	11	9	10	9	10	11	10	11	119	9 %
12	Kuvien jaottelu ryhmiin	2	1	1	2	1	1	4	5	2	1	2	3	25	2 %
13	Kuvasta tehtäväkortin/ohjeen saaminen	8	7	8	10	10	10	11	7	11	10	11	9	112	9 %
14	Keulasuuntanuoli	7	6	7	9	9	8	9	6	6	9	8	10	94	7 %
														1260	100 %

Pisteytyksen jälkeen analysoin tarkemmin saamaani aineistoa. Suhteutin kehityskohteiden saamat pisteet kokonaispistemäärään. Näin sain prosenttiosuudet muodostettua annetuista pisteistä. Taulukossa 3 esitetään luokitellut kehittämiskohteet tärkeysjärjestyksessä.

TAULUKKO 3. Toiminnallisuuksien luokittelu Uisko 2 miehistö

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	Kuvasta laitekortin esille saaminen	14	12	14	11	14	14	13	13	14	14	14	13	160	13 %
2	Liikkuminen	12	14	13	13	13	13	14	14	13	13	12	14	158	13 %
3	2D-piirustus dokumentista - 3D-kuvaan	6	9	12	12	8	12	12	12	12	6	13	12	126	10 %
4	Pohjakartan lisääminen	9	11	10	8	11	9	10	9	10	11	10	11	119	9 %
5	Kuvasta tehtäväkortin/ohjeen saaminen	8	7	8	10	10	10	11	7	11	10	11	9	112	9 %
6	Tarkentavien kuvien lisäysominaisuus	10	8	6	6	12	11	8	10	9	8	9	8	105	8 %
7	Laitekortista kuvaan	13	13	11	14	6	6	7	11	7	5	6	6	105	8 %
8	Keulasuuntanuoli	7	6	7	9	9	8	9	6	6	9	8	10	94	7 %
9	Videoiden lisäys ominaisuus	5	5	4	7	7	7	6	8	8	7	7	7	78	6 %
10	3D-kuvahaku	11	10	9	1	3	5	3	2	3	12	4	5	68	5 %

(jatkuu)

TAULUKKO 3. (jatkuu)

11	Virtuaalinen turvallisuuskaavio /Safety Plan	3	3	3	5	4	3	5	4	4	4	5	4	47	4 %
12	Varastopaikan esittäminen	4	4	5	4	5	4	2	3	5	3	3	2	44	3 %
13	Kuvien jaottelu ryhmiin	2	1	1	2	1	1	4	5	2	1	2	3	25	2 %
14	Rikospaikka tutkita	1	2	2	3	2	2	1	1	1	2	1	1	19	2 %
														1260	100 %

6.2.3 Jatkotoimenpiteet

Aivoriihen tuotoksena saatiin paljon erinomaisia kehitysideoita 3D-navigointiosan toimintojen kehittelyä varten. Luonnollisestikaan ihan jokaista aivoriihessä esille tullutta kehittämisideaa ei voitu samanaikaisesti toteuttaa, mutta nämä lähtökohdat tarjosivat ihanteelliset olosuhteet kehittyvän ja toimivan 3D-navigointiosan kehittelyyn ja paranteluun nyt ja tulevaisuudessa.

7 VIRTUAALILAIVAN SUUNNITTELU SLM-SOVELLUKSEEN

Elomatic Oy:ltä sain käyttöni prototyypiversio, jonka pohjalta lähdin kehittämään ja suunnittelemaan virtuaalista vartiolaivaa. Tässä kappaleessa esitän parannusehdotuksia prototyypiversioon.

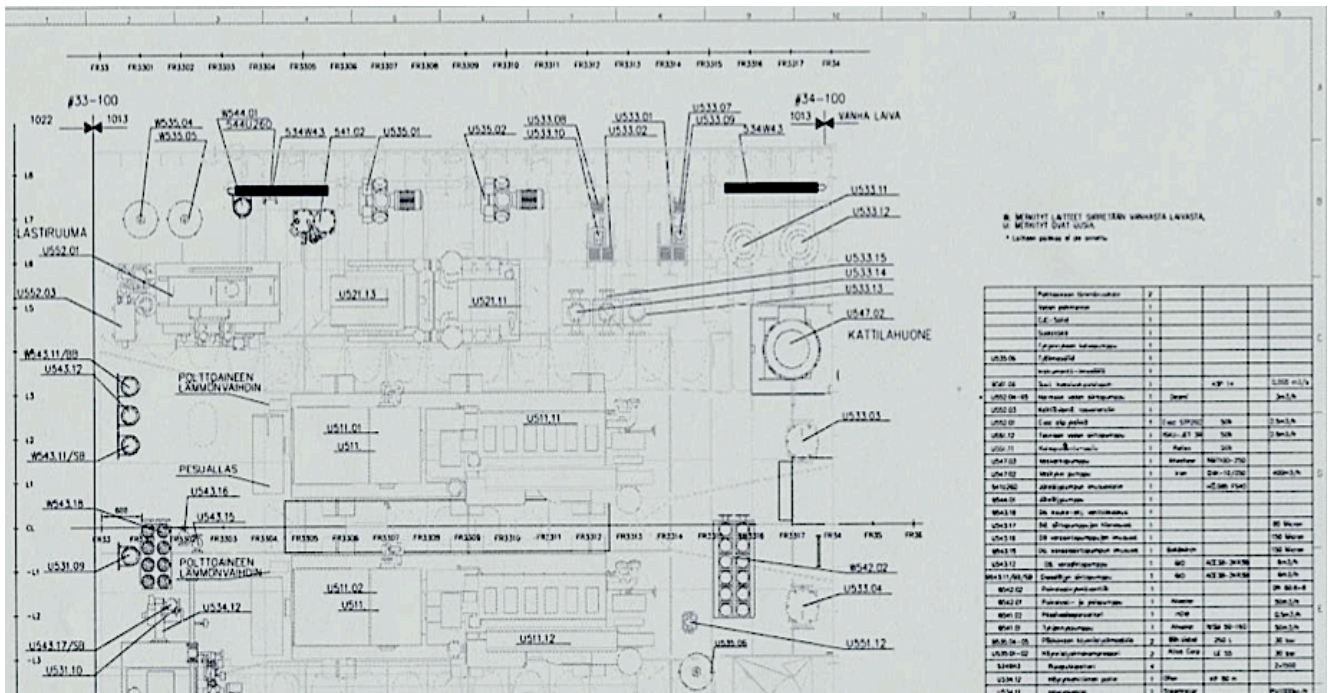
Aluksi perehdyin EloWise SLM-sovellukseen ja harjoittelin panoraama-editorin sisältämien ominaisuuksien käyttöä ennen varsinaista paneutumista virtuaalilaivan suunnitteluun ja toteutukseen. Toteutuksessa huomionarvoista on se, että aluksen 3D-navigointiosan virtuaalilaiva suunnitellaan ja kehitetään ennen kaikkea toiminnalliseksi työkaluksi, eikä pelkästään aluksen sisätilojen ja kansialueiden katseluun ja esittelyyn. Seuraavaksi käsittelen opinnäytetyössäni sitä, millaiseen 3D-panoraamakuvien käyttöratkaisuun SLM-sovelluksessa lopulta päädyin.

Pilottiprojektin käynnistyttyä Tursas-luokan alusten sisätilat ja kansialueet kuvattiin Elomaticin toimesta kaikilta kansitasoilta, joita on yhteensä kaiken kaikkiaan seitsemän. Yhdessä aluksessa kuvauspisteitä oli 68 kappaletta. Virtuaalilaivan suunnittelun lähtökohtana oli ennen kaikkea suunnitella ja räätälöidä 3D-panoraamakuviin lisättävien informaatiotietojen sisältö ja niiden toiminnot ja tiedot. Seuraavaksi suunnittelin informaatiokuvakkeille sopivat sijoittelupaikat panoraamakuviissa. Lisäksi määritin laivassa 360 asteen virtuaalikuviissa liikkumisen.

Yleisin laivoissa käytetty esitystapa on kulkeminen perästä keulaan ja alhaalta ylös. Näin ollen myös Uiskon 3D-panoraamakuviissa päädyin käyttämään ensisijaisena esitystapana näitä kyseisiä liikesuuntia virtuaalilaivaa suunniteltaessa. Pyrkimyksenäni oli saada kuvien avautumissuunta ja näkymä mahdollisimman todentuntuiseksi virtuaalisovelluksen käyttäjälle. Toisin sanoen virtuaalisovelluksen käyttäjälle uusi kuva avautuu aina todelliseen reaali maailman kulkusuuntaan, aivan kuten konkreettisesti laivalla kuljettaessakin. Lisäämällä 3D-panoraamakuviin lisäinformaatiotoimintoja SLM-sovelluksesta luodaan toiminnallinen ja informatiivinen työkalu.

Pyrin kiinnittämään huomiota lisäinformaatiokuvakkeiden asianmukaiseen sijoitteluun, jotta 3D-navigointiosiota kyettäisiin käyttämään kunnossapidon työkaluna parhaalla mahdollisella

tavalla. Valitessani informaatiokuvakkeiden sijoittelupaikkoja käytin apunani laivan piirustuksia. Piirustuksista oli myös suuri apu laitteiden täsmällisessä sijoittelussa oikeille paikoilleen panoraamakuviin. Konehuoneen yleisjärjestely-piirustuksista (KUVA 7) sain identifioidun tunnuksen jokaiselle yksittäiselle laitteelle, joka helpotti aina tietyn laitteen tunnistamista. Esimerkiksi dieselgeneraattori, jonka laitetunnus on U511.11. löydetään myös Elowise -sovelluksen puolelta täysin samalla laitetunnuksella.

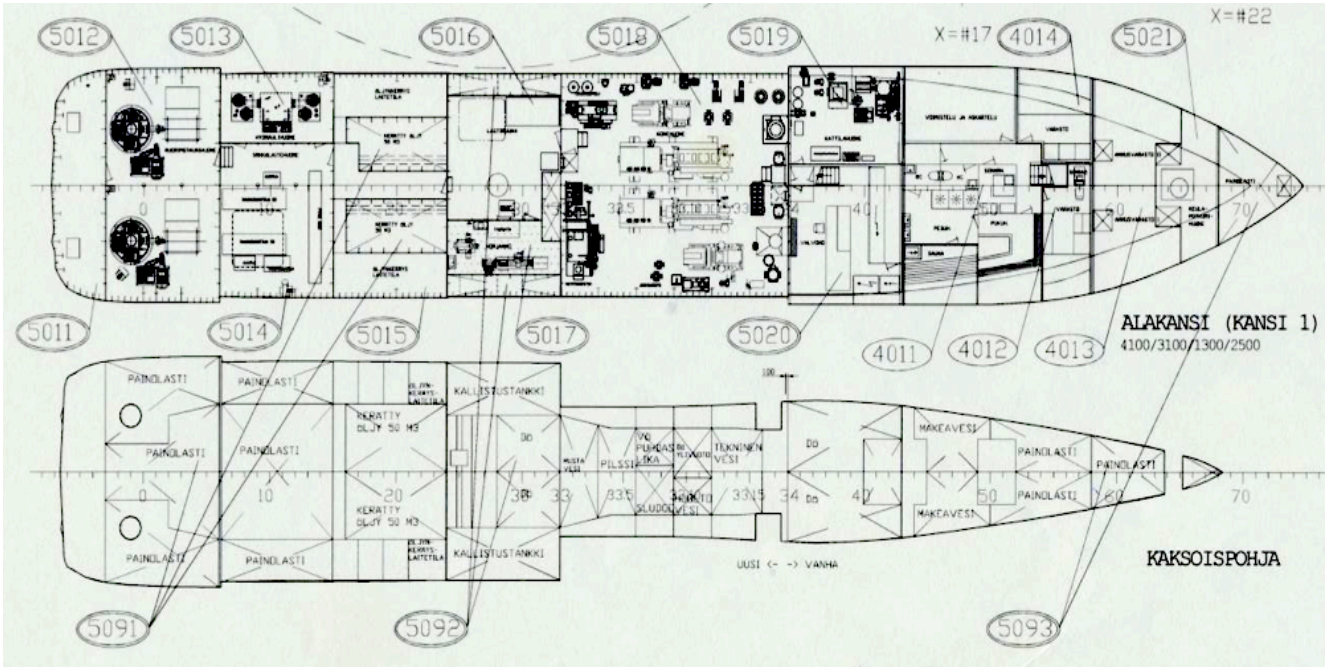


KUVA 7. Konehuoneen yleisjärjestely

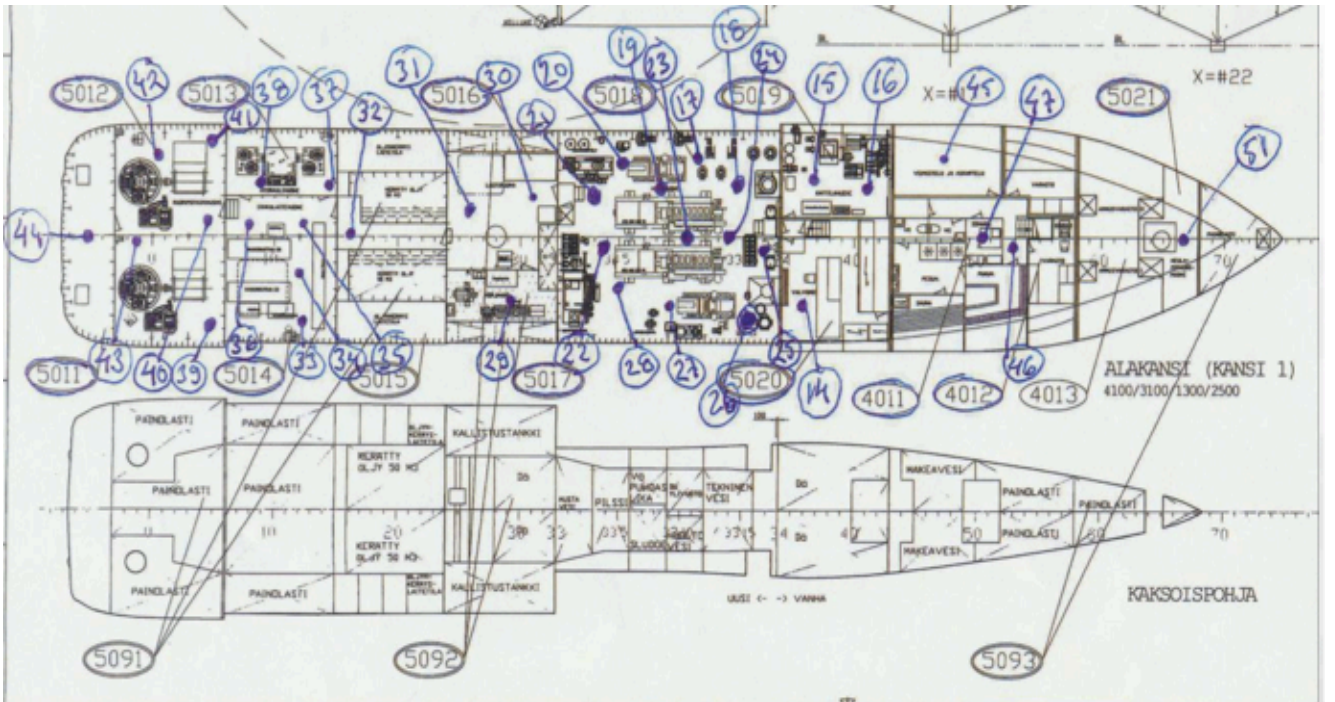
7.1 Panoraamakuvien nimeämien

Alakannen kuvauspisteet on merkitty aluekaavioon. Kuvassa 8 selvennetään kuvausalueiden numerointimenetelmää. Kuvasta 9 puolestaan käy ilmi kuvauspisteiden numerointi, joka helpotti ja nopeutti virtuaalilaivan rakentamista panoraamakuva-editorissa. Esimerkkinä voidaan tarkastella peräpiikin aluekaavion tilan tunnistenumeroa 5011. Kyseisestä alueesta on yksi 3D-panoraamakuva, jonka numero on 44. Vastaava numerointi jatkuu kaikilla kansitasoilla, mutta alueiden kuvauspisteiden määrät eroavat toisistaan hieman. Laivassa kansitasoja on kaikkiaan seitsemän. Panoraamakuviista tehtiin Pano2VR versioon sopivia, jolloin kyseiset kuvat ovat käytettävissä EloWise panoraamakuva-editorissa. (Essèn 2015). Kyseisten panoraamakuvien nimeäminen aloitettiin tilan tunnistenumeroa (esimerkissä 5011)

käyttäen sekä nimeämistä jatkettiin tilan, kannen (1-7) ja valokuvauspisteen numeron mukaisesti. Kyseinen esimerkkinä toimiva kuva nimettäisiin siis seuraavalla tavalla: 5011_Perapiikki_1k_(44).



KUVA 8. Aluekaavio



KUVA 9. Alakannen kuvauspisteet

7.2 Smart Pointtien sisältämät tiedot

Tässä luvussa käsittelen ja esittelen EloWise SLM-sovelluksen 3D-navigointiosaan suunniteltuja lisäinformaatiotoimintoja, Smart Pointteja. Smart Point on siis kuvaan lisätty toiminnallisuuskuvake. Smart Pointteja 3D-panoraamakuviin lisäämällä mahdollistetaan kunnossapitoon liittyvät toiminnot. Näin pystytään hyödyntämään 3D-kuvia työkaluna, eikä vain pelkkänä virtuaalikerroksen omaisena esittelynäkymänä. 3D-panoraamakuviin voidaan sisällyttää monentyyppistä informaatiota. EloWise-sovelluksessa lisäinformaatiotoiminnot jaoteltiin kolmeen luokkaan. Info-tyyppisiä Smart Pointteja ovat laite-, materiaali- ja informaatio-kuvakkeet. Navigointi-tyyppiset Smart Pointit vastaavat liikkumiseen tarkoitetuista toiminnoista. Kolmas luokka on Scene-tyyppiset Smart Pointit, joiden avulla määritellään kuvien avautuminen navigointipuun pikakuvakkeeksi.

7.2.1 Equipment Smart Point

Equipment Smart Point eli laitetta tarkoittava Smart Point lisättiin panoraamaeditorin avulla jokaiseen 3D-panoraamakuvassa sijaitsevaan koneeseen tai laitteeseen (KUVA 10). Laite Smart Pointin avulla nähdään kyseisen laitteen tai koneen laitekortin sisältämät tiedot. Laitekortti sisältää laitteesta tallennetut perustiedot, käyttöohjeita, varaosatietoja ja piirustuksia. Laitekorttiin voidaan tarvittaessa lisätä myös esimerkiksi erityistyökalujen käyttöön ohjaavia lisätietoja. Equipment Smart Point kuvakkeen kautta avautuu valintaikkuna, jonka kautta saadaan suoritettua haluttu Elowise toiminto.



KUVA 10. Equipment eli laite lisäinformaatio toiminto

7.2.2 Info Smart Point

Kuvan 11 mukaisella informaatiotoiminnolla panoraamakuviin saatiin liitettyä yksityiskohtaista lisäinformaatiota kohteesta. Infotoimintoa käytettiin sellaisista kohteista, joiden tietosisältöä haluttiin erityisesti korostaa panoraamakuvien katselijalle. Info Smart Point voi sisältää huomautuksia ja tarkentavia tietoja, vapaata tekstiä tai ohjeita toiminnan suorittamiseen. Info Smart Pointtia päädyttiin käyttämään myös niissä tilanteissa, jolloin kohteesta ei ollut saatavilla erillistä laitekorttia. Kohteen informaatiotieto voidaan näyttää erillisenä ruutuna suoraan kuvan päällä.



KUVA 11. Info-toiminto

7.2.3 Material Smart Point

Materiaali lisäinformaatiotoimintoja 3D-panoraamakuviin lisäämällä (KUVA 12) kuviin haluttiin liittää materiaaleista kertovaa tarkempaa informaatiota. Esimerkiksi palo-ovien paloturvallisuusluokat sekä ovien materiaalityyppi merkittiin joko erillisenä pdf-dokumenttina tai tekstimuodossa. Näin katselijalle syntyy virtuaalikierroksen aikana tarkka käsitys myös materiaaleista, joita laivan pinta- ja muissa rakenteissa on käytetty.



KUVA 12. Materiaali lisäinformaatio toiminto

7.2.4 Scene Smart Point

Scene Smart Point-toiminnosta vastaava informaatiokuvake löytyy kuvasta 13. Scene Smart Pointtien avulla määritettiin panoraamakuvan avautuminen navigointipuusta haluttuun suuntaan. Mikäli samaa kuvaa oli käytetty kuvaamaan kahta erillistä tilaa, voitiin panoraama-editorissa kyseisen toiminnon ohjata kuva avautumaan eri katselukulmaan. Tällöin halutut katselusuunnat identifioidaan esimerkiksi nimityksillä Scene 1 ja Scene 2.



KUVA 13. Scene toiminto

7.2.5 Navigate Smart Point

Navigointi-kuvakkeiksi valittiin kuvan 14 mukaiset navigointitoiminnot. Navigointi-kuvakkeista haluttiin tehdä ennen kaikkea selkeät ja yksinkertaiset. Kuvakkeiden toiminnallisuus riippuu halutusta lopputuloksesta. Navigate Smart Pointtien avulla voidaan tarkastella haluttua kohdetta eri perspektiiveistä. Lisäksi kaikkia tiloja ei onnistuttu kuvaamaan yhtä kuvauspistettä käyttämällä täydellisesti 3D-panoraamakuvan vaatimia näkymiä varten, minkä vuoksi haluttiin lisätä yhdeksi SLM-järjestelmän toiminnoksi lisätä myös liikkuminen saman tilan sisällä sijaitsevien kuvauspisteiden välillä.

VL Uiskon konehuoneessa kuvauspisteitä oli kaikkiaan 12 kappaletta, joten oleellista suunnittelun kannalta oli ominaisuus liikkua konehuoneen kuvauspaikasta toiseen. Kuvassa 14 nähdään laivassa navigointiin suunnitellut toiminnot vasemmalta oikealle: Samassa tilassa eri kuvauspaikkojen välillä liikkuminen, tilasta toiseen siirtyminen, liikkuminen yhden kansitason verran alaspäin ja yhden kansitason verran ylöspäin. Pohjakarttaa käyttämällä on myös mahdollista sekä siirtyä tilasta toiseen virtuaalilaivan sisällä että liikkua laivan eri kansitasojen välillä. Panoraamakuvaa voidaan lisäksi liikuttaa hiiren avulla tai vaihtoehtoisesti kuvan alareunassa olevilla nuolinäppäimillä (KUVA 15).



KUVA 14. Navigointiin tarkoitetut toiminnot

7.3 Pohjakartta

Pohjakartan laatiminen oli keskeinen lisä laivan tilojen ja mittasuhteiden hahmottamisen kannalta. Pohjakartta helpottaa myös huomattavasti laivassa liikkumista. Päädyin siis lisäämään pohjakartan oleelliseksi osaksi virtuaalilaivaa. Pohjakartta helpottaa katsojaa myös hahmottamaan kuvauspisteen todellisen sijainnin aluksen sisällä. Pohjakartan suunnitteluun kiinnitettiin erityistä huomiota, sillä sen lukemisesta ja ymmärtämisestä haluttiin tehdä mahdollisimman helppoa ja nopeaa. Pohjakarttaan lisättiin kaikki kuvauspisteet ja kuvauspisteestä lähtevä kuvan osoittamaan suuntaan näyttävä varjostus, joka liikkuu pohjakartalla panoraamakuvaa liikuttaessa osoittaen katsojan kulkusuuntaan. Pohjakartta voidaan laatia olla 2D- tai 3D- muotoon lähinnä kartan koosta riippuen. Pohjakartan käyttö haluttiin tehdä mahdollisimman yksinkertaiseksi ja selkeäksi, minkä vuoksi päädyttiin laatimaan kaikista laivan kansitasoista omat 2D-muotoiset pohjakartat. Pohjakartat ovat panoraamakuvissa erillisinä välilehtinä. Pohjakartan kuvauspisteet toimivat kätevästi myös liikkumiseen tarkoitettuina toimintoina. Painamalla esillä olevan pohjakartan kuvauspistettä käyttäjä siirtyy heti valitsemaansa kuvauspisteeseen.

7.4 Suuntanuoli

Virtuaalilaivaan haluttiin katsojan tilan hahmottamisen sekä kulku- ja katselusuunnan selkeyttämiseksi lisätä vielä erillinen suuntanuoli. Suuntanuoli olisi jatkuvasti näkyvillä käyttäjälle virtuaalilaivan näytöllä pienenä apukuvakkeena. Suuntanuolen pääasiallinen tarkoitus oli saada virtuaalilaivassa liikkuva käyttäjä tiedostamaan suunta, jota kohden kulkee tai katsoo. Laivan profiilipiirustus pysyisi paikallaan ja suuntanuoli kääntyisi panoraamakuvaa liikuttaessa.

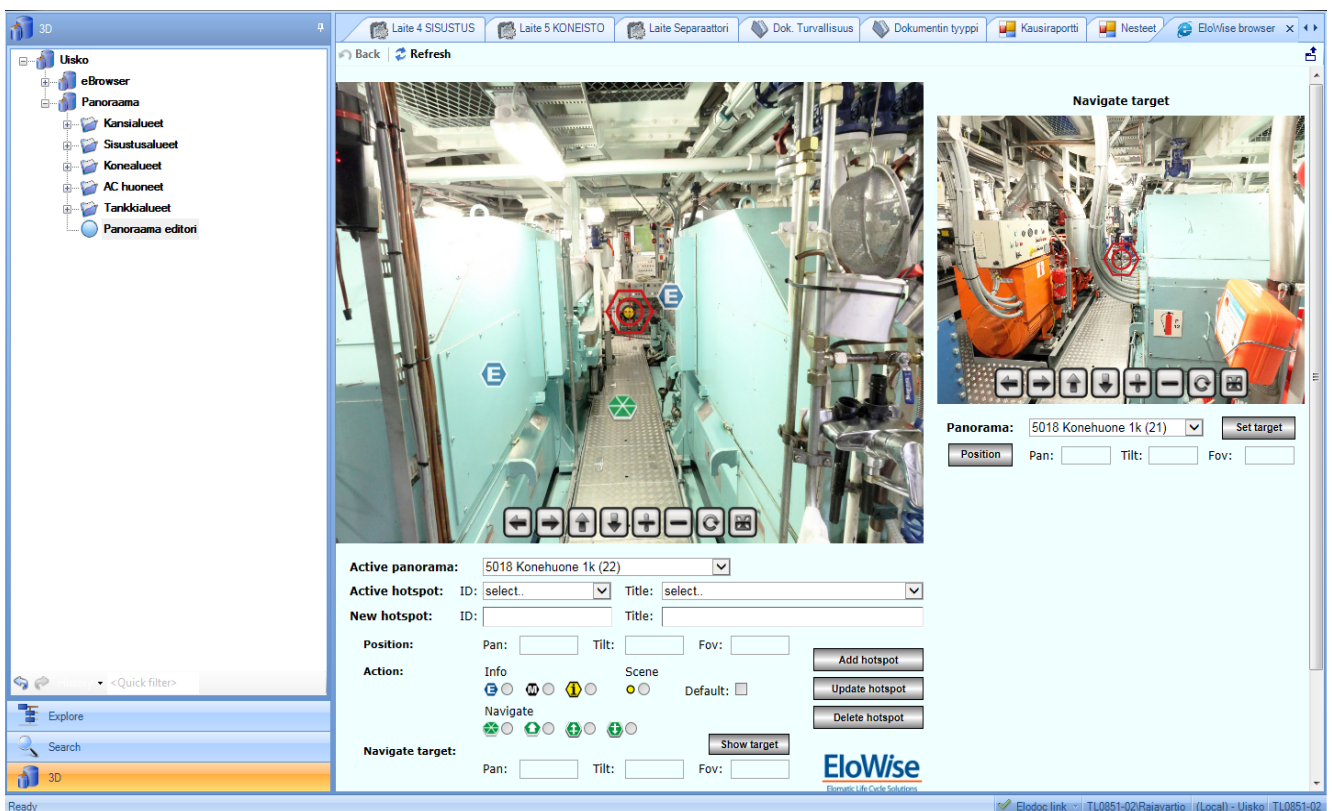
7.5 Lisäinformaatiokuvakkeen läpinäkyvyys

Smart Point -kuvakkeet suunniteltiin olemukseltaan läpinäkyviksi. Tähän päädyttiin sen vuoksi, että läpinäkyvyyden katsottiin olevan keskeinen 3D-panoraamakuvien tarkastelua helpottava ominaisuus. Läpinäkyvät kuvakkeet ovat käyttökelpoisempia varsinkin sellaisissa tiloissa, jotka sisältävät useita kuvauspisteitä sekä laitteita. Läpinäkyvien lisäinformaatiokuvakkeiden avulla panoraamakuva ei muutu liian monimutkaiseksi vaan säilyy yleisnäkömältään selkeänä. Läpinäkyvyys häviää ja Smart Point -kuvakkeet tulevat esiin selvempinä ja tummempina, kun kursori liikutetaan Smart Point -kuvakkeen päälle.

8 PANORAAMAKUVA-EDITORIN KÄYTTÖ

Tässä luvussa tuon esille panoraamakuva-editorin käyttöä sekä sillä toteutettuja toimintoja. Panoraamakuva-editorin käyttö vaatii ennen kaikkea perehtyneisyyttä, aikaa, suunnitelmallisuutta ja varsinkin oikean käyttötavan opettelemista, jotta panoraamakuva-editorin ominaisuuksia kyettäisiin käyttämään parhaalla mahdollisella tavalla. 3D-panoraamakuvien informaatiotoimintojen lisäämiseen käytettiin kuvien käsittelyyn ja toimintojen lisäämiseen tarkoitettua panoraamakuva-editoria. Liikkuminen toteutettiin navigointiin tarkoitettujen toimintojen avulla.

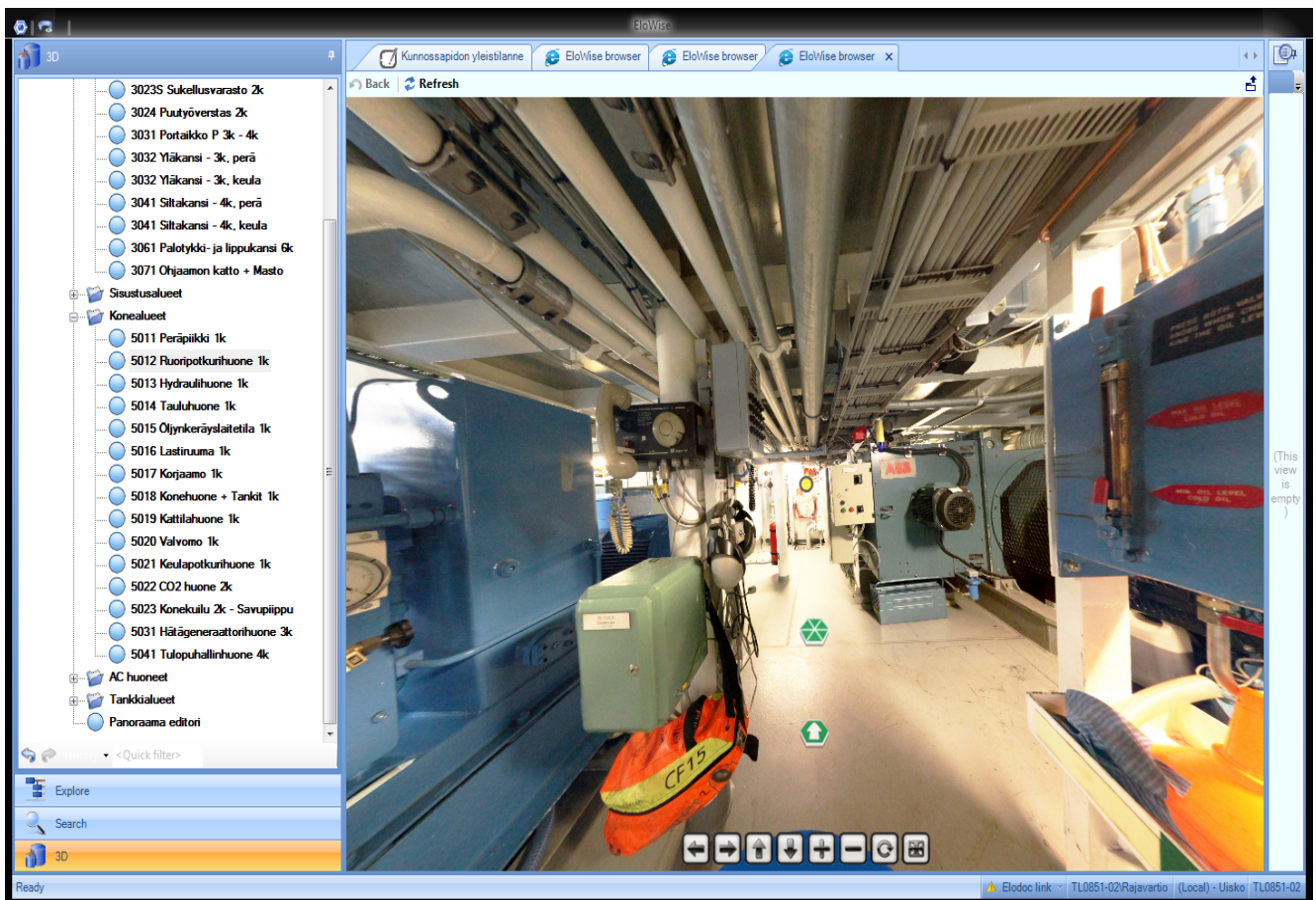
Panoraamakuva-editorin kautta voidaan lisäinformaatiotoimintojen lisäämisen ohella sekä päivittää että poistaa virheellisiä Smart Pointteja, kun kyseessä oleva Smart Point on ensin valittu ja sitä kautta aktivoitu muokkaamista varten. Jo lisättyjen lisäinformaatiotoimintojen korjaaminen onnistuu siis myös jälkeenpäin, mutta mahdollisten virheiden paikantaminen jälkikäteen on toki aina hieman haasteellista. Tämän sainkin kokea jo panoraamakuva-editorin käytön harjoitteluvaiheessa. Panoraamakuva-editorin näkymää esitellään kuvassa 15.



KUVA 15. Panoraamakuva-editori näkymä

8.1 Navigointipuu

3D-navigointiosassa on käytössä navigointipuu-ominaisuus. Navigointipuuhun valittiin yksi kuva jokaiselta kuvausalueelta. Aluksi navigointipuuhun määriteltiin kuvapisteistä avautuvat kuvat. Esimerkkinä toimivat ruoripotkurihuoneen aloituskuvat (KUVA 16). Ruoripotkurihuone kuvattiin viidestä eri kuvauspisteestä. Navigointipuun kuvaksi päädyttiin asettamaan valokuva numero 43 alakannen kuvauspisteiden kuvan 8 mukaisesti. Navigointipuu toimii käyttäjälle pikavalintana, jonka kautta voidaan siirtyä haluttuun tilaan nopeammin. Jokaisesta navigointipuun sisältämästä kuvasta voidaan liikkumista jatkaa virtuaalilaivan eri osastoihin. Kuva 16 havainnollistaa panoraamaosioon laadittua navigointipuuta. Navigointipuussa kuvat on jaoteltu kansialueen, sisustusalueen, konealueen, ilmastointihuoneen (AC = Air conditioning) ja tankkialueen sisältämiin kuviin.



KUVA 16. Navigointipuu näkymä ruoripotkurihuoneessa

Panoraamakuva-editorin avulla määriteltiin myös navigointipuusta avautuvan kuvan suunta. Panoraamakuva-editorissa Scene toiminnolla rajattiin kuvan avautuminen haluttuun suuntaan. Scene Smart Point lisättiin kaiken kaikkiaan 43 panoraamakuvaan, joista 39 kuvan identifioinniksi tuli Scene1. Lisäksi neljässä navigointipuun kuvassa käytettiin samaa kuvaa eri katselukulmasta ja näin ollen kyseiset kuvat saivat kaksi identifiointitunnusta: Scene1 ja Scene2.

8.2 Smart Pointtien lisääminen ja nimeäminen

Panoraamakuva-editorilla kuvat asetettiin loogiseen järjestykseen, niin että 3D-navigointiosiossa liikkuminen laivan sisällä olisi mahdollisimman todenmukaista ja vaivatonta. Panoraamakuva-editorin avulla käsiteltäviksi valittuihin kuviin lisättiin haluttu määrä Smart Point lisäinformaatiotoimintoja. Panoraamakuva-editorissa käsiteltävänä oli aina kaksi kuvaa samanaikaisesti. Aktiiviseksi panoraamaksi eli kuvan 15 mukaiseksi suuremmaksi kuvaksi valittiin haluttu käsiteltävä kuva, johon lisättiin suunniteltu määrä Smart Pointteja. Smart Point toimintojen lisääminen toteutettiin käymällä läpi yksi kuva kerrallaan.

Pienemmän kuvan (KUVA 15) tarkoituksena panoraamakuva-editorissa oli näyttää seuraava panoraamakuva, johon siirrytään edellisen valmistuttua. Pienessä kuvassa määritettiin lisäksi kuvan avautumissuunta Set target -painikkeella. Kyseinen toiminto lukitsi kuvan avautumaan halutussa suunnassa. Kuvan avautumissuuntahan on aluksessa liikkumisen ja sen avaruusrakenteen hahmottamisen kannalta keskeistä ja oleellinen osa 3D-panoraamakuvien katselijan miellyttävää käyttökokemusta.

Kuviin lisätyille Smart Point -toiminnoille annettiin identifiointitunnus (Smart Point ID) sekä nimi (Title) taulukon 4 mukaisesti. Seuraavaksi valittiin halutun ominaisuuden mukaisesti tarkoitukseen tyypiltään sopivin informaatiokuvake: Equipment-, Info-, Material-, Scene- tai Navigate -tyyppinen Smart Point. Taulukossa 4 määritellään panoraamakuva-editorin avulla nimettyjen kuvien nimeämiskäytäntö, jota päädyttiin käyttämään tässä opinnäytetyössä.

TAULUKKO 4. Nimeämiskäytännöt

	Laite, info ja Materiaali	Navigointi	Scene
Smart Point ID	Laitetunnus U511.11	Panorama 5018-23	Scene Scene1
Title	Laitteen nimi U511.11 Dieselgeneraattori DG2	Tilan nimi Konehuone 1k (23)	Tilan nimi Konehuone 1k



KUVA 17. Smart Point tietoruutu, dieselgeneraattori DG2

8.3 Kohdistaminen

Panoraamakuva-editorin yhtenä käyttöä helpottavana ominaisuutena on tähtäinristikkojen käyttömahdollisuus. Tähtäinristikkoja pystyttiin hyödyntämään molemmissa käsiteltävissä kuvissa (KUVA 15). Tähtäinristikon avulla saatiin helposti kohdistettua Smart Point-kuvake haluttuun kohtaan. Lisäksi tähtäinristikkoa käyttämällä myös uuden kuvan avautuminenkin saatiin kohdistettua oikein sille suunniteltuun asemaan. Kohdistaminen on pelkästään editorissa käytettävä ominaisuus, jota ei virtuaalilaiva-sovelluksessa ainakaan toistaiseksi ole.

8.4 Kohteen tietojen näyttäminen

Pelkkä 3D-panoraamakuva on jo itsessään hyvin havainnollinen esitystapa, joka auttaa käyttäjää hahmottamaan tietyn tilan tai rakenteen sisältöä. Jos osaksi 3D-virtuaalikuvaa lisätään yksi tai useampi informaatiota sisältävä kuvake, tarkentuu katselijan käsitys kuvassa nähtävästä kohteesta huomattavasti. Lisäinformaatiokuvakkeen nimi saadaan näkyviin erillisenä tietoruutuna kuvakkeen yläpuolelle, kun kursori siirretään kuvakkeen päälle (KUVA 17). Tietoruudun sisältämäksi tekstiksi määräytyy kohteen nimi, joka sille on sen identifioinnin aikana taulukossa 4 nähtävän nimeämiskäytännön mukaisesti määritetty. Kuvaketta painamalla saadaan tarkempaa ja yksityiskohtaisempaa tietoa kohteesta. Smart Pointia painamalla puolestaan avautuu valintamenu, jonka kautta käyttäjä pääsee helposti ja nopeasti haluamaansa Elowise -toimintoon (KUVA 18).



KUVA 18. Smart Pointin valintamenu

8.5 Laitetietojen lisääminen

Laite, materiaali ja informaatio -tyyppisten lisäinformaatiokuvakkeiden lisääminen osaksi virtuaalilaivaa tehtiin panoraamakuva-editoria käyttäen. Kyseisiä lisäinformaatiokuvakkeita sovellukseen lisättiin kahdella eri tavalla. Panoraamakuva-editorissa olevan tiedostohaun kautta voidaan avata tilakohtaisten laitteiden syöttötiedosto. Näin esimerkiksi kaikki konehuoneessa sijaitsevat laitteet löydettiin tiedostosta konehuoneen tilanumerolla 5018 haettaessa. Syöttötiedosto avattiin Browse-painikkeella ja samalla ladattiin käsiteltävänä olevan tilan tilatiedosto. Tätä kautta pystyin liittämään haluamani laitteen tai vaikkapa kaikkien laitteiden laitetiedot yhdellä kertaa samaan kuvaan. Aktiiviseksi kuvaksi valittiin se kuvauspiste, jonne tilatiedoston sisältämät laitteet haluttiin asettaa. Kuvan 19 mukaisesti ladatusta tiedostosta valittiin kuvaan lisättävä laite. Aktiiviselle laitteelle valitsin vielä halutun Smart Point -toiminnon, jonka jälkeen tähtäinristikkoa apuna käyttäen kohdistin Smart Pointin oikeaan paikkaan. Add selected -painikkeesta sekä haluttu toiminto, että laitteen nimi saatiin liitettyä osaksi 3D-panoraamakuva.

The screenshot shows the EloWise software interface for configuring hotspots. The 'Active panorama' is set to '5018 Konehuone 1k (24)'. The 'Active hotspot' is 'U511.11' with the title 'U511.11 Dieselgeneraattori DG2'. The 'New hotspot' fields are empty. The 'Position' section includes 'Pan: 0', 'Tilt: 0', and 'Fov: 90'. The 'Action' section has radio buttons for 'Info' (selected), 'Scene', and 'Default'. The 'Navigate' section has radio buttons for 'Navigate' (selected) and 'Show target'. The 'Navigate target' section has 'Pan: ', 'Tilt: ', and 'Fov: ' fields. The 'EloWise' logo is visible in the bottom right. Below the configuration fields is a file path 'C:\Projects\Laitteet tiloit' and buttons for 'Browse...', 'Load file', 'Panorama list', 'Hide', and 'Add selected'. At the bottom is a table of hotspots.

<input checked="" type="checkbox"/>	EID	Panorama	Hotspot title	Area
<input type="checkbox"/>	U372.02		U372.02 AC-kompressorin jäähdy	5018
<input type="checkbox"/>	U511.01		U511.01 Generaattori 2	5018
<input type="checkbox"/>	U511.02		U511.02 Generaattori 3	5018
<input checked="" type="checkbox"/>	U511.11		U511.11 Dieselgeneraattori DG2	5018
<input type="checkbox"/>	U511.12		U511.12 Dieselgeneraattori DG3	5018
<input type="checkbox"/>	U521.11		U521.11 Dieselgeneraattori DG1	5018
<input type="checkbox"/>	U521.12		U521.12 Dieselgeneraattori DG4	5018
<input type="checkbox"/>	U521.13		U521.13 Generaattori 1	5018
<input type="checkbox"/>	U521.14		U521.14 Generaattori 4	5018

KUVA 19. Laitteiden valinta syöttötiedosto

Toinen tapa laitetietojen lisäämiseen on niiden lisääminen yksitellen ilman erillistä tiedostoa. Uuden laitteen Smart Point ID:ksi määritettiin laitteen laitetunnus (esimerkiksi U511.12) ja nimi (Dieselgeneraattori DG3). Lisättävän laitteen tiedot saatiin joko Elowise -sovelluksen laitteet -osiosta tai laivan piirustuksista. Suoritin hakutoiminnon lisättävälle laitteelle kunkin laitteen hakukentällä. Haun avulla ylimääräiset laitteet suodattuivat pois. Löydettyäni haluamani virtuaalilaivaan lisättävän laitteen ja sen laitetunnuksen, kirjoitin uuden Smart Pointin ID -kohtaan kyseisen laitteen nimen ja laitetunnuksen. Näiden toimintojen jälkeen valitsin laitteelle tyypiltään sopivimman Smart Pointin ja kohdistin sen tähtäinristikkoon apuna käyttäen haluamaani kohtaan. Tätä tapaa käytin pääsääntöisesti laitteille, joiden tietoja ei ollut etukäteen lisätty syöttötiedostoihin.

9 3D-LISÄOSA SOVELLUKSEN KEHITYSKOhteET SEKÄ HAASTEET

9.1 Tulevia kehityskohteita

3D-panoraamakuvien hyödyntämismahdollisuudet osana laivan elinkaaren hallintasovellusta ovat tällä hetkellä vielä hyvin vajavaiset. Tällä hetkellä niiden käyttö rajoittuu lähinnä esittely- ja virtuaalikierros-toimintoihin sekä uudempana sovellutuksena lisäinformaatiokuvakkeiden antamaan lisätietoon ja tiettyihin Elowise -sovelluksen kunnossapitotoimintoihin. Tulevaisuudessa 3D-panoraamakuvien käyttöä osana SLM-sovellusta tulisikin edelleen ideoida ja kehitellä monipuolisemmaksi, sillä käyttökelpoisiksi jalostettavia ideoita on tarjolla runsaasti. Etenkin laivojen henkilökunnan tietämystä kannattaa käyttää hyväksi, sillä kunnossapidon sovelluksia päivittäin työssään käyttävä henkilökunta huomaa luonnollisestikin sovellusten puutteet parhaiten. Toisaalta laivan työntekijät saattavat huomaamattaankin keksiä luovia ratkaisumahdollisuuksia tiettyjen toimintojen suorittamiseksi ja nopeuttamiseksi. Näitä ideoita tulisikin mielestäni tutkia ja tiedustella nykyistä runsaammin. Tämä voitaisiin toteuttaa esimerkiksi opinnäytetyöni ideointivaiheessa käyttämäni aivoriihi-menetelmän tapaan tai ihan vain laatimalla sopivat kyselykaavakkeet ja keräämällä uusia mahdollisia kehitysideoita ja yleistä palautetta kunnossapidon järjestelmien toimivuudesta.

9.1.1 Lisäinformaatiokuvakkeiden muuttuva väri

EloWise SLM-järjestelmässä töiden tilaa kuvataan selkeillä värikoodilla. Odottavat työt kuvataan vihreällä värikoodilla, tulevat työtehtävät keltaisella ja myöhästyneet työtehtävät merkitään punaisella värikoodilla (KUVA 1) Kyseiset värikoodit antavat tietoa siis töiden sen hetkisestä tilasta. 3D-virtuaalilaivan sisältämät lisäinformaatiokuvakkeet ovat tällä hetkellä aina samanväriset. Kuvakkeiden toimintoja myöhemmin muokattaessa kehiteltäisiin niille lisäominaisuus, jonka avulla lisäinformaatiokuvake vaihtaisi väriään ennakkohuoltolistan värikoodien mukaisesti. Punaiseksi muuttuva kuvake tiedottaisi työntekijälle työtehtävän myöhästymisestä ja siten helpottaisi työtehtävien suorittamisjärjestykseen asettamista ja tekisi aikataulutuksesta selkeää tämän visuaalisen esitystavan avulla.

9.1.2 Varaosien varastopaikat

Vartiolaivan koko ei ole ehkä varaosan tai muun vastaavan kohteen sijainnista kertovan lisäinformaatiotoiminnon kehittämiseksi vaadittavaan kokoluokkaan nähden riittävän suuri. Varaosan tai tuotteen varastopaikan esittäminen yhtenä uutena kunnossapitosovelluksen käyttömahdollisuutena kannattaa kuitenkin huomioida varsinkin kokoluokaltaan suuremmissa aluksissa. Tuotantolaitokset sekä matkustaja-alukset sisältävät huomattavasti enemmän varaosille tarkoitettuja varastopaikkoja, jolloin kyseinen ominaisuus koetaan tarpeellisemmaksi, mitä pienemmän kokoluokan aluksissa. Kuitenkin täytyy pitää mielessä se, ettei varastopaikan esittämisessä välttämättä tarvitse pyrkiä näyttämään varastopaikkaa yksittäisen varaosan vaan enemmänkin yksittäisen laitteen tarkkuudella.

Sellainen toiminto, jonka avulla saadaan helposti 3D-panoraamakuvan sisältämän informaation avulla varaosan varastopaikka tietoon, olisi kunnossapitosovelluksen yhtenä osana ennen kaikkea varastotilojen organisoimista ja järjestelyä helpottava ominaisuus, mutta myös kustannustehokas ratkaisu, sillä työaikaa ei kuluisi turhaan varaosan konkreettiseen etsimiseen. Varaosan varastopaikka voidaan esittää esimerkiksi virtuaalilaivan pohjakartassa tai sitten toiminnallisina kuvakkeina 3D-panoraamakuvissa esimerkiksi hyllyittäin.

Pohjakartalla tai panoraamankuvissa sijaitseva varastopaikka auttaisi muun muassa uutta työntekijää löytämään varaosan säilytyspaikan ja keventäisi kokeneenkin työntekijän ulkoa muistettavien asioiden jo valmiiksi suurta taakkaa. Laitteen paikka voidaan esittää samalla periaatteella kuin varastopaikka. Myös Kronqvist totesi haastattelussa, että sovelluksesta saatavaa informaatiota voitaisiin parantaa lisäämällä mahdollisuus saada laitteen sijainti tietoon pohjapiirustuskartalla Smart Pointin kautta (Kronqvist 2015). Mielestäni kyseisen pohjapiirustuskarttatoiminnon lisääminen esimerkiksi Smart Pointin valinta menuun (KUVA 18) olisi järkevää. Pohjapiirustuskartalla näkyy kyseisen kansitason kaikki laitteet, mutta halutun laitteen paikka esitettäisiin aktiivisella pistekuvakkeella.

9.1.3 Kuvauspisteiden lukumäärä ja sijoittelu

Kuvauspisteiden määrä on oleellinen asia jo virtuaalikuvien käytön suunnittelun alkaessa. Jotta virtuaalikierrroksesta tulisi selkeä, loogisessa järjestyksessä etenevä ja helppokäyttöinen, tarvitaan riittävä määrä kuvauspisteitä. Määriteltäessä todentuntuiseen virtuaalikierrrokseen tarvittavaa kuvamäärää, ei oikeaa vastausta voi mielestäni suoranaisesti antaa. Kuvauspaikkojen lukumäärä on siis aina tilannekohtainen. Tarvittavien kuvauspisteiden määrä riippuu ensisijaisesti tilojen koosta ja muodosta, mutta myös niin halutusta esitystarkkuudesta kuin kustannuksistakin. Tiloissa, joissa sijaitsee useita laitteita ja koneita, on myös luonnollisesti laitteiden tietoa sisältäviä lisäinformaatiokuvakkeita runsaasti. Pumppuja ja venttiilejä sijaitsee laivankonehuoneen lattialevyjen alla, joten niiden esille tuominen panoraamakuvaan on hieman haasteellista. Tämän kaltaisissa 3D-panoraamakuviissa käytettävän ratkaisumallin tulisi mielestäni olla hieman erilainen verrattuna siihen, mitä se on tällä hetkellä.

Useiden Equipment -tyyppisten Smart Point kuvakkeiden lisääminen kuvaan vaikuttaa oleellisesti myös panoraamakuvaan käyttöominaisuuksiin. Panoraamakuviissa käytettävien lisäinformaatiokuvakkeiden kokoa pienentämällä ei kuitenkaan pystyttäisi omasta mielestäni tarpeeksi vaikuttamaan kuvien selailun käyttömukavuuteen, sillä pienemmät lisäinformaatiokuvakkeet saattaisivat hyvinkin jäädä käyttäjältä huomaamatta. Ehdotankin siis, että useita laitetietoja sisältävässä kuvassa voisi aluksi näkyä vain yksi lisäinformaatiokuvake, jonka alapuolelle avautuisi tietoruutuna kaikkien kuvan sisältämien lisäinformaatiotoimintojen lukumäärä.

Kyseiset toiminnot tulisivat siis esille vasta, kun kuvassa siirrytään lähemmäksi kutakin kohdetta tai vaihtoehtoisesti ahtaiden tilojen ratkaisuksi ehdotan Smart Pointtia, josta avautuu kyseisen tilan suurennettu pohjapiirustus. Pohjapiirustukseen lisätään jo valmiina olevia Smart Pointteja, josta voidaan laitteille suorittaa halutut toiminnot. Ratkaisumalliksi lattialevyjen eli turkkilevyjen alapuolella sijaitseville laitteille ja venttiileille, voisi olla hyvinkin yksinkertainen. Panoraamakuvaan Smart Pointin kautta avautuisi tarkennettu normaali valokuva kyseisestä laitteesta. Valokuvaan lisätään Smart Point kuvakkeet toimintojen suorittamiseksi.

9.1.4 Diaesitys ja automaattinen virtuaalikierros

Diaesitys-tyyppinen esittelymahdollisuus voisi olla SLM-sovelluksen käytön kannalta varsin hyödyllinen. Toiminnon tarkoituksena olisi panoraamakuva-editorin kautta valittujen 3D-panoraamakuvien automaattinen esittäminen tietyssä järjestyksessä erillisellä näytöllä. Valinta suoritettaisiin editorin puolella ja esitykseen valitut 3D-panoraamakuvat vaihtuisivat tietyin väliajoin esimerkiksi kuvan kierrettyä 360 astetta. Tämä toiminto mahdollistaisi tilojen esittelyn jo olemassa olevien kuvien avulla, eikä käyttäjän välttämättä tarvitsisi itse aktiivisesti liikkua virtuaalilaivan sisällä tutustuakseen laivan tiloihin, vaan häntä opastettaisiin kiertämään aluksen tilat tietyssä järjestyksessä ohjatun diaesityksen avulla. Diaesityksen osaksi voisi myös mahdollisesti myöhemmin lisätä etukäteen nauhoitetun ääniselostuksen. Diaesitystä mukaileva automaattinen virtuaalikierros voisi toimia esimerkiksi uusien työntekijöiden tai vierailijoiden perehdytysvideona tutustuttaessa aluksen tiloihin, niiden eri osiin sekä rakenteisiin, koneisiin ja laitteisiin. Kyseinen toiminto vaatisi kuvien alareunassa oleviin liikenäppäimiin lisätoiminnon. Play-näppäimen tyylinen kuvake voisi esimerkiksi kuvata tätä diaesitysominaisuutta.

9.1.5 Vastuuhenkilön nimeäminen

Työyksikössä tulisi osata myös etukäteen ajatella käyttöön otetun 3D-panoraamakuvia ja erilaisia toimintoja sisältävän sovelluksen käyttöön oton jälkeistä aikaa. Kuvissa tapahtuu jatkuvasti niin pieniä kuin hieman suurempiakin muutoksia. Nämä muutokset tulisi aina päivittää sovellukseen mahdollisimman nopeasti, sillä jotta sovellus olisi toimiva, on sen sisältämän informaation aina oltava ehdottomasti ajan tasaista ja uusinta mahdollista tietoa. Ajan tasalla oleva virtuaalisovellus on niin työntekijän kuin mahdollisen asiakkaankin etu ja heillä on oltava oikeus saada sovelluksen kautta uusinta mahdollista tietosisältöä. Vanhentuneiden ja virheellisten tietojen päivittämättä jättäminen tai esimerkiksi vanhan laitteen poistamatta jättäminen uuden laitteen asentamisen yhteydessä voi olla kohtalokasta.

Vanhentunut tieto voi saada aikaan sekaannusta, ongelmia työn suorittamisessa ja äärimmilleen vietyä jopa vaaratilanteita. Joskus vanhentunut tai päivittämättä jätetty tieto voi myös johtaa asiakkaan menettämiseen. 3D-panoraamakuvien ja virtuaaliohjelmistojen suunnitteluvaiheessa esille tulisikin mielestäni ottaa jatkossa aina esille vähintään yhden

vastuuhenkilöksi nimetyn työntekijän kouluttaminen taitavaksi sovelluksen käyttäjäksi. Hän toimisi asiantuntijan roolissa sovelluksen käyttöön otosta lähtien. Vastuuhenkilön rooli korostuisi tietenkin etenkin häiriötilanteissa.

Vastuuhenkilön tärkeimmäksi tehtäväksi jäisi kuitenkin tietojen päivittäminen panoraamakuva-editoria apuna käyttäen, jotta saatavilla on aina uusin mahdollinen versio 3D-panoraamakuvia hyödyntävästä sovelluksesta. Kuvauskohteen huomattavasti muuttuessa tai esimerkiksi jonkin kohteen vaatiessa uusien valokuvien ottoa, suurimman vastuun kantaisi kuitenkin aina yrityksen johtohenkilöstö.

9.1.6 Huoltosopimus

Laatimalla huoltosopimus sovelluksen kehittelijöiden ja sen käyttäjien välille, mahdollistettaisiin runsaasti molempia osapuolia hyödyttäviä ratkaisumahdollisuuksia. Huoltosopimuksen laajuudesta asiakas ja toimittaja neuvottelisivat luonnollisesti aina erikseen tilanteen vaatimalla tavalla. Sopimuksen piiriin voisi kuulua esimerkiksi tietty määrä kohteiden valokuvaamista uudelleen, päivityksiä sekä sovellukseen liittyvää koulutusta.

9.1.7 Sovelluksen etäkäyttö

Virtuaalisovellus on ennen kaikkea työkalu, jonka ensisijaisena käyttäjänä on laivan henkilöstö. Tämän vuoksi sovelluksen tulisi olla mahdollisimman helppokäyttöinen ja selkeä. Liian monimutkainen ja hankalia ominaisuuksia sisältävä virtuaalisovellus ei kannusta sen käyttäjää itse omatoimisesti perehtymään sovelluksen tarjoamiin mahdollisuuksiin ja 3D-panoraamakuvien sisältämiin lisäinformaatiotoimintoihin. Sovelluksen etäkäyttö mahdollistaisi reaaliaikaisen tietojen täydentämisen sekä dokumenttien ja piirustusten omatoimisen tarkastelun esimerkiksi tietyssä työpisteessä. Paperipiirustuksia ei tarvitsisi enää kantaa mukana työtehtäviä suoritettaessa. Lisäksi kaikkia esimerkiksi kunnossapitoon liittyviä asiakirjoja ja dokumentteja ei välttämättä tarvitsisi tulostaa esimerkiksi CAD-tietokoneavusteisesta ohjelmasta, kun käyttäjällä olisi tunnuksen ja salasanan kautta oikeus sovelluksen etäkäyttöön. Etäyhteyden avulla työntekijä pääsisi tietyillä työpisteillä käsiksi muun muassa piirustuksiin ja dokumentteihin, jotka olisivat vaikkapa pdf-muotoon tallennettuja.

9.1.8 Virtuaalinen turvallisuuskaavio

Yksi varteenotettava ja opinnäytetyössäni esiteltyjä toimintatapoja vastaavalla tavalla toteuttamiskelpoinen kehitysidea muodostui jo ideoimisvaiheen aikana. Sovelluksen ominaisuuksia täydentämään suunniteltava virtuaalinen turvallisuuskaavio olisi uusi lisäominaisuus 3D-panoraamakuvien osana. Virtuaalinen turvallisuuskaavio tarjoaisi tietoa henkilöstön ja muiden matkustajien turvallisuuteen liittyvistä asioista. Matkustaja-aluksilla turvallisuuskaaviot ovat tyyppillisesti nähtävillä ja tarkasteltavina aluksen käytävillä.

Valitettavan usein turvallisuuskaavio voi silti jäädä matkustajalta kokonaan huomaamatta tai se ei herätä matkustajassa sen suurempaa mielenkiintoa, vaikka turvallisuuskaavion tarjoama sisältö olisikin selkeää, riittävän yksityiskohtaista ja ajan tasaista. Virtuaalisesti toteutetun turvallisuuskaavion avulla matkustajien mielenkiinto turvallisuuskaavion sisältämää tärkeää tietoa kohtaan voitaisiin mahdollisesti herättää.

Virtuaalinen turvallisuuskaavio voisi toimia myös opettavaisena ja informatiivisena materiaalina, jonka avulla matkustajaa voitaisiin opastaa toimimaan oikein hätätilanteessa. Esimerkiksi ensisammutuskaluston oikeaoppinen käyttö ja sijainti aluksessa lisättäisiin Smart Point -informaatiokuvakkeiden tapaan oleelliseksi osaksi virtuaalista turvallisuuskaaviota. Turvallisuuskaavio voitaisiin suunnitella joko 2D- tai 3D- muotoon. Kaavion sisältämät kohteet, kuten esimerkiksi sammutuskalusto, pelastuslautat ja hätäuloskäynnit, merkittäisiin osaksi kaaviota lisäinformaatiotoiminto kuvakkeilla.

Kuvakkeiden värien tulisi olla helposti havaittavia ja taustasta erottuvia. Sopivia huomiovärejä olisivat esimerkiksi konkreettisissa sammutusvälineissäkin käytettävät keltainen ja punainen. Kuvakkeen ulkonäkö voisi myös omalta osaltaan kertoa turvallisuustoiminnosta, jolloin kuvake voisi esittää vaikkapa vaahtosammutinta tai liekkiä. Lisäinformaatiotoimintoa painamalla matkustaja voisi tutustua kohteiden sijainnin lisäksi muun muassa vaahtosammuttimien ja pelastuslauttojen käyttöohjeisiin, joihin ei todellisen hätätilanteen sattuessa enää ehdi tarkemmin perehtymään.

9.1.9 Kehitysideoita muissa kohteissa

Kun 3D-panoraamakuvien käyttöä ei rajata pelkästään vartiolaivojen kunnossapitosovellusten piiriin, on 3D-panoraamakuja hyödyntävillä sovelluksilla runsaasti mahdollisia käyttökohteita. Tutkiessani virtuaalikuvien käyttöä opinnäytetyöni taustatyönä, huomasin, että olemassa olevissa virtuaalikierröksissä ei vielä tänä päivänä hyödynnetä riittävällä tasolla lisäinformaatiotoimintojen tarjoamia mahdollisuuksia. Tyypillisimmillään virtuaalikierrros muodostuu lähinnä vain yhdestä tai useammasta 3D-panoraamakuvakerroksesta, jonka avulla käyttäjä pystyy tutustumaan esimerkiksi erilaisiin nähtävyyksiin ja rakennusten sisätiloihin.

Virtuaalikerrokset sisälsivät pääsääntöisesti liikkumiseen tarkoitettuja kuvakkeita, joissa ei ollut muita toimintoja. Virtuaalikerroksen kautta saa kyllä hyvän käsityksen esimerkiksi hotellihuoneen sisältämistä mukavuuksista, mutta se ei tarjoa kuitenkaan minkäänlaista lisäinformaatiota käyttäjälle. Hotellihuonettahan voitaisiin vaivattomasti markkinoida toiminnallisia lisäinformaatiokuvakkeita kuten esimerkiksi EloWise-sovelluksen Smart Pointteja hyödyntäen. Lisäinformaatiokuvakkeet voisivat antaa tietoa muun muassa hotellin historiasta ja mielenkiintoisista yksityiskohdista. Kuvakkeiden sisältämä tieto voisi kuvata esimerkiksi vaikkapa sitä, että hotellin tuolit on päällystetty aidolla nahalla ja lattiat ovat parkettia (Material Smart Point). Ylimääräisistä mukavuuksista tietoa antaisivat lisäinformaatiokuvakkeet, joiden osoittaisivat vaikkapa vierailijan käytettävissä olevan minibaarin tai television (Equipment Smart Point). Lisäksi esimerkiksi hotellin ravintolan ruokailutilaa kuvaavan 3D-panoraamakuvan seinällä voisi näkyä pdf-muotoon skannattuna sen viikon menu, joka avautuisi kätevästi kuvan lisäinformaatiokuvaketta painettaessa. Tämän kaltaiset toiminnot voisivat herättää potentiaalisen asiakkaan mielenkiinnon juuri kyseistä hotellia kohtaan.

9.2 Haasteet

3D-panoraamakuvien hyödyntämisen laivan SLM-sovelluksen osana ei sujunut täysin ongelmitta. Suurimpana haasteena esille nousivat yllättäen sovelluksen käyttäjien epäluuloinen asenne sekä puhdas epätietoisuus 3D-lisäosan tarjoamista mahdollisuuksista (Kronqvist 2015). Osalle henkilöstöä sovelluksen käyttäminen osana työtehtäviä voi olla vain satunnaista ja osalle henkilöstöä sovelluksen toimintaan opastava koulutus ja perehdytys sen käyttöön on saattanut jäädä vähäiseksi tai muulla tavoin puutteelliseksi. Koulutusvaiheessa järjestelmän ja sovelluksen tärkeyttä ei ole ehkä tarpeeksi korostettu tai ohjelmiston tarjoamia käyttömahdollisuuksia ja niiden toimivuutta ei ole esitetty tarpeeksi havainnollisella ja henkilöstön mielenkiintoa herättävällä tavalla.

Sovelluksien käyttöön liittyykin jonkin verran käyttöongelmia. Ongelmiin sovelluksen käytössä ei välttämättä ole yhtä tiettyä syytä. Käytännössä sovelluksen käyttäjän heikko osaaminen tai hatarat valmiudet hyödyntää sitä osana käytännön kunnossapitotehtäviä näkyy aina tietämättömyytenä ohjelman tarjoamista käyttömahdollisuuksista. Tämän vuoksi esimerkiksi perustietojen kirjauksessa saattaa esiintyä puutteita ajoittain, jolloin järjestelmästä saatu tieto

on virheellistä. Usein työntekijä saattaa suosia vanhentunutta tapaa käyttää sovellusta, jos perehdytys uuteen käyttötapaan on koettu puutteelliseksi tai jos työntekijän asenne uudistuneita ominaisuuksia kohtaan on vähänkään epäilevä. Mikäli 3D-panoraamakuvia hyödyntävää järjestelmää halutaan käyttää tehokkaimmalla mahdollisella tavalla, tulisi käyttäjien sitoutua järjestelmän käyttöön. Työntekijöitä tulisi lisäksi opastaa pyytämään lisäapua tai koulutusta, jos sovelluksen käyttö koetaan hankalana tai monimutkaisena. Näinpä järjestelmän parhaaseen mahdolliseen hyödyntämiseen vaaditaankin myös henkilökunnan innostunutta asennetta ja omaa panosta järjestelmän oikeaoppisen käytön opetteluun.

Järjestelmän tuomat kustannukset saattavat omalta osaltaan mietityttää tahoja, jotka harkitsevat 3D-panoraamakuvien käyttöön ottoa osana SLM-sovellusta. Kun virtuaalisovellus on hyvin suunniteltu ja loogisesti toteutettu, se maksaa aivan varmasti itsensä nopeasti takaisin. 3D-panoraamakuvia voidaan hyödyntää niin kunnossapitoon liittyvien töiden suorittamiseen, tiedon saantiin ja sen tallentamiseen.

Yhtenä mahdollisena SLM-sovelluksen käytön haasteena voidaan ajatella olevan jatkuvasti muuttuvan informaation toistuva päivittäminen ja sen pitäminen ajan tasalla. Pienten muutosten osalta sen ei pitäisi koitua ongelmaksi. Sen sijaan suurempien muutosten kuten uusien laitteiden tai remonttien myötä osaa kuvista ei mahdollisesti voitaisi enää käyttää niiden sisältämien virheellisten tietojen vuoksi. Kuten Kronqvist haastattelussaan toteaa muuttuneet kohteet joudutaan hyvin todennäköisesti kuvaamaan uudelleen, jotta niitä voidaan yhä hyödyntää osana SLM-sovellusta (Kronqvist 2015). Tämä saattaa herättää kysymyksiä, koska kuvauspisteitä on kuitenkin suurehko määrä. Tällaisia kysymyksiä pohtiville, 3D-panoraamakuvien käyttöä harkitseville tahoille tarjoankin omasta mielestäni hyvinkin käyttökelpoiseksi ratkaisutavaksi sekä huoltosopimuksen laatimista että SLM-sovelluksen ja 3D-panoraamakuvien käyttöön erityisen perusteellisesti perehdytettävän vastuuhenkilön kouluttamista, kuten edellä kehityskohteet -osiossa olen tarkemmin kuvaillut.

10 POHDINTA

Opinnäytetyöni aiheita tiedustelin työpaikkani teknisestä toimistosta. Teknisen toimiston välittämänä sain tietää Elomatic Oy:n toimesta RVL:n vartiolaivoille suunnitteilla olevasta kunnossapitojärjestelmän projektista. Näin sain mahdollisuuden valita tämän mielenkiintoisen ja käytännönläheisen 3D-navigointiosa projektin ideoimisen ja kehittelyn opinnäytetyöni aiheeksi. Opinnäytetyöni aikana opin paljon EloWise -järjestelmän SLM-sovelluksen käytöstä ja sen tarjoamista kunnossapitokäyttöön sovellettavissa olevista toiminnoista sekä ennen kaikkea laajensin tietämystäni 3D-panoraamakuvien käyttömahdollisuuksista.

Tiedon löytäminen oli aluksi melko hankalaa. Työelämänohjaajani opastuksella sain käsityksen sovelluksen tarjoamista toiminnoista ja sain hahmoteltua opinnäytetyöni rungon. Tekemällä oppii -periaatetta soveltamalla ja sinnikkään harjoittelun tuloksena opin käyttämään panoraamakuva-editorin toimintoja virtuaalilaivan rakentamiseen. Kun sisäistin panoraamakuva-editorin käytön, pystyin lopulta käyttämään sen toimintoja oikealla tavalla. Näin virtuaalilaivan rakentaminen sujui vaivattomasti eikä tuottanut ylitsepääsemättömiä hankaluuksia, vaikka se vaati toki niin aikaa kuin sen käyttöön paneutumistakin. Virtuaalilaivan rakentamisen yhteydessä kirjoitin havaintojani muistiin ja samalla täydensin opinnäytetyötäni.

Tutkimusvaiheessa opinnäytetyötäni varten asiantuntijoina toimivien haastateltavien värvääminen osoittautui yllättävän vaikeaksi ja poikkeuksellisen haasteelliseksi tehtäväksi. Esitellessäni opinnäytetyöni aiheen yrityksille sain enemmän kieltäviä vastauksia kuin oletin. Haastatteluja pyrin järjestämään niin soittamalla kuin käymällä yrityksessä, että lähettämällä yritykseen sähköpostia..

Jälkeenpäin ajateltuna olisin voinut hoitaa muutamia opinnäytetyöhöni liittyviä käytännönasioita toisin. Vasta jälkeenpäin tajusin, että olisin voinut laatia esimerkiksi kyselytutkimuksen ja lähettää sen muutamiiin yrityksiin. Sen avulla olisin voinut mahdollisesti saada osaa yrityksistä lähtemään mukaan projektiini ja sen kautta olisin ehkä saanut monipuolisesti uusia kehitysideoita 3D-panoraamakuvien käyttöön liittyen.

Opinnäytetyön lopputulokseen olen kuitenkin kohtuullisen tyytyväinen. Uiskon EloWise-sovelluksen navigointiosa ja virtuaalilaivan muodostama kokonaisuus on ennen kaikkea hyvin toteutettu ja monipuolinen kunnossapitojärjestelmän käyttöön suunniteltu sovellus. Se tarjoaa paljon käytännön työelämässä hyödyntämiskelpoisia toimintamahdollisuuksia toimivana lisänä kunnossapitojärjestelmää. Kunnossapitojärjestelmän toimintojen hallitseminen kaikkine osa-alueineen on kiinni ennen kaikkea henkilökunnan asenteista.

LÄHTEET

Cabos, C., Grafe, W., & Grau, M. 2011. Product Lifecycle Management in the Shipbuilding and Shipping Industries. Pdf-dokumentti. Saatavissa: http://www.rina.org.uk/ICCAS2011_Papers.html. Luettu 1.2.2015

Essèn, R. 2015. EloWise for pilots. Elomatic Oy.

Essèn, R. & Havupalo, M. 2014. EloWise for seilors, EloWise ohje. Elomatic Oy.

Grafe, W., & Matho, S. 2011. One Model to Run Them All. Pdf-dokumentti. Saatavissa: <http://202.114.89.60/resource/pdf/5180.pdf>. Luettu 20.1.2015

Järviö, Piispa, Parantainen & Åström. 2007. Kunnossapito. Hamina: KP-Media Oy.

Kiiveri, J. 2000. Kunnossapito lehti 5. Kunnossapito-lehden erikoisliite n:o 57. Pdf-dokumentti. Saatavissa: <https://optima-portal.cou.fi/learning/id652/bin/user?rand=40946>. Luettu 1.12.2014.

Kronqvist, J. 2015. Kunnossapitopäällikön haastattelu. 26.5.2015. Boliden Kokkola Oy. Kokkola

Laine, H. 2010. Tehokas kunnossapito tuottavuutta käynnissä pidolla. Kunnossapidon julkaisusarja – n:o 16. Helsinki: KP-Media Oy.

Metsämiesten Säätiö. 2012. Metsäkonesimulaattorikoulutuksen kehittäminen – virtuaalikuvauksesta uusia mahdollisuuksia. Www-dokumentti. Saatavissa: http://www.mmsaatio.fi/www/fi/rahoituksen_tuloksia/2012.php?we_objectID=428. Luettu 2.2.2015.

Mikkonen, H., Miettinen, J., Leinonen, P., Jantunen, E., Kokko, V., Riutta, E., Sulo, P., Komonen, K., Lumme, V., Kautto, J., Heinonen, K., Lakka, S. & Mäkeläinen, R. 2009.

Kuntoon perustuva kunnossapito. Kunnossapidon julkaisusarja – n:o 13. Kerava: KP-Media Oy.

Peltonen, H., Martio, A., & Sulonen, R. 2002. PDM – Tuotetiedonhallinta. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Sääksvuori, A. & Immonen, A. 2002. Tuotetiedonhallinta – PDM. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Verkostojohtaminen. 2015. Verkostojohtamisen opas. Www-dokumentti. Saatavissa: http://verkostojohtaminen.fi/?page_id=143. Luettu 1.4.2015

Kunnossapitopäällikkö Jonas Kronqvistin haastattelu 26.5.2015

Mikä kunnossapitojärjestelmä Teillä on käytössä Bolidenilla?

Bolidenilla on käytössä Arttu kunnossapito –ja töiden hallinta ohjelma. Sähkö –ja automaatiohallintaan käytetään Alma tiedonhallintaohjelmistoa. Kustannusten ja varaston hallintaan käytössä on SAP varastonhallinta järjestelmä.

Kuinka kauan järjestelmät on ollut käytössä?

Järjestelmä on ollut käytössä vuodesta 1990. Päivityksiä ohjelmaan on saatu, mutta ulkoasu ei ole muuttunut. Vuonna 2011 ohjelma on saanut suuren kantapäivityksen.

Kuinka huoltoa vaativien laitteiden ja koneiden huolto-ohjeiden, kuvien tai muiden dokumenttien saatavuus on huomioitu järjestelmässä?

Huolto-ohjeet ovat saatavilla järjestelmän kautta dokumenttiedostona. Ohjeita, kuvia sekä muitakin tiedostoja voidaan hakea dokumenttiedostosta. Kuvat ja dokumentit liitetään erikseen laitteelle. Niille tehdään dokumenttikortti, joka liitetään kohteeseen. Erillinen FastLook PRO ohjelma avaa kuvat.

Miten Te kehittäisitte dokumenttien hallinnointia?

Raahaa ja pudota tyyliseksi.

Onko Teillä kunnossapitopuolella käytössä 3D-panoraamakuvia?

Panoraamakuvia ei ole käytössä.

Voidaanko laitetietoja, dokumentteja ja piirustuksia tarkastella etäyhteydellä kohteessa?

Tällä hetkellä ei ole mahdollista.

Olisiko tietojen päivittämiselle tarvetta työpisteessä?

Mahdollisesti tietojen päivittämiselle työkohteessa voisi olla tarvetta, virheiden minimoinnin kannalta.

Millaisessa käytössä 3D-panoraamakuvat lisäinformaatio toimintoineen mielestänne toimisivat?

Kun työstä tehdään työlupa. Siinä yhteydessä voisi työntekijän kanssa käydä läpi huoltokohteen tietoja ja näyttää huollettavasta laitteesta kuvan ja sen sijainnin kartalla.

Toisiko 3D-panoraamakuva sovellus lisäarvoa?

Mielestäni kyllä, mikäli liittymän rakenne on helppokäyttöinen.

Mitkä ovat mielestänne 3D-panoraamakuvien käytön haasteita?

Tietämättömyys kuviin lisättävistä mahdollisuuksista, työntekijöiden asenteet luovat varmasti haasteita sekä muutokset laitteissa, jolloin vaaditaan uusi kuva.