



Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Satakunta University of Applied Sciences

JUKKA-PEKKA AROMAA

# **Potkurilaitteen ohjausjärjestelmän näyttöjen standardointi**

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN  
TUTKINTO-OHJELMA  
2022

Tekijä(t) Aromaa, Jukka-Pekka	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Huhtikuu 2022
	Sivumäärä 55	Julkaisun kieli Suomi
<p>Julkaisun nimi <b>Potkurilaitteen ohjausjärjestelmän näyttöjen standardointi</b></p>		
<p>Tutkinto-ohjelma Sähkö- ja automaatiotekniikka</p>		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä suunnitteluohje potkurilaitteiden ohjausjärjestelmien näytöille. Työn tilaajana toimi raumalainen yritys nimeltään Steerprop Oy, jonka näytöille suunnitteluohje tehtiin. Yritys oli jo pidemmän aikaa suunnitellut potkurilaitteiden näyttöjen modernisointia sekä standardointia paremman käyttäjäkokemuksen saavuttamiseksi, jonka takia työ päätettiin alun perin tehdä.</p> <p>Työn ensimmäiset osiot koostuvat asioista, joissa kerrotaan yleisesti yrityksen tämänhetkisistä näytöistä, joiden jälkeen työssä pohdittiin erilaisten näyttövaihtoehtojen hyviä ja huonoja puolia, tulevaisuuden mahdollisten muutosten huomioon ottamiseksi. Näytösoioiden jälkeen työssä kerrotaan kyselylomakkeesta ja siitä saaduista vastauksista, näytön ohjelmointi ohjelmasta ja yleisesti työssä käytetyistä standardeista ja merenkulkualan säännöstöistä. Näiden osioiden jälkeen työssä kerrotaan vielä siitä, kuinka toimivaa käyttöliittymää suunnitellessa tulee ottaa huomioon näytön käytettävyys ja erilaiset hahmotuslait, joiden lisäksi ensimmäisen osion lopussa kerrottiin korkean tehokkuuden käyttöliittymäsuunnitteluperiaatteista.</p> <p>Työn loppuosa koostui itse suunnitteluohjeesta, jossa kerrottiin siitä millainen yrityksen käyttöliittymän tulisi tulevaisuudessa olla. Suunnitteluohjeessa selvennettiin tarkemmin sitä millainen käyttöliittymän visuaalinen ilme ja erilaiset toiminnot tulisivat olla. Ohjeessa sovellettiin laajalti aikaisemmin työssä selitetyjä tietoja, siten että merenkulkualan säännöstöillä ja standardeilla oli suurin painoarvo ohjetta laatiessa, mutta myös kyselylomakkeen vastauksia pyrittiin käyttämään tässä osiossa hyödyksi. Työhön liitettiin myös lopussa esimerkki sivuja, joiden ilmettä voidaan soveltaa tulevaisuudessa uusia näyttöjä suunniteltaessa.</p>		
<p><a href="#">Asiasanat</a> Käyttöliittymä, Standardi, Ohje</p>		

Author(s) Aromaa, Jukka-Pekka	Type of Publication Bachelor's thesis	Date April 2022
	Number of pages 55	Language of publication: Finnish
Title of publication <b>Standardization of propeller control system displays</b>		
Degree program Electrical and automation engineering		
Abstract  <p>The purpose of the thesis was to make a design guide for the displays of propeller control systems. The client for the work was a company from Rauma called Steerprop Oy, to whom the screens were designed. For a long time, the company had been planning to modernize and standardize the displays of propeller equipment to achieve a better user experience, which is why the work was decided to do.</p> <p>The first sections of the thesis consist of things that provide a general overview of the company's current displays, followed by a discussion of the pros and cons of different display options to account for possible future changes. After the screen sections, the work describes the survey form and the answers obtained from it, the screen programming program and the standards and regulations used in the industry in general. After these sections, the thesis explains how to design a functional user interface by taking into account the usability of the screen and different gestalt laws. In addition, at the end of the first section, the principles of high-performance user interface design were explained.</p> <p>The rest of the work consisted of the design guide itself, which explained what the company's user interface should look like in the future. The design guide clarified in more detail what the visual appearance of the user interface and the different functions should be. The information that was previously described in the thesis was widely applied in the guide, so that the regulations and standards of the maritime industry played the greatest weight in the development of the guide, but the answers to the survey were also used in this section. The work also included an example of pages at the end, the look and feel of which can be applied in the design of new displays in the future.</p>		
<u>Key words</u> User interface, Standard, Guideline		

# SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	8
1.1 Työn tavoitteet .....	8
1.2 Steerprop Oy .....	8
2 ALKUTILANNE .....	9
3 YLEISTÄ NÄYTÖISTÄ .....	10
3.1 Laitteisto.....	10
3.2 Huoltonäyttö.....	10
3.3 Ohjausnäyttö .....	11
3.4 Hälytysnäyttö .....	12
3.5 Kulmanäyttö.....	12
4 KAPASITIIVINEN JA RESISTIIVINEN NÄYTTÖ .....	13
4.1 Yleistä .....	13
4.2 Kapasitiivinen näyttö .....	13
4.3 Resistiivinen näyttö.....	14
5 PANEL BUILDER 600 .....	15
6 KÄYTTÄJÄKYSELY .....	16
6.1 Vastaukset .....	17
7 STANDARDIT .....	18
8 MERENKULKUALAN SÄÄNNÖSTÖT .....	19
9 KÄYTETTÄVYYS .....	19
9.1 Jacob Nielsen ja heuristinen arviointi .....	20
9.1.1 Tilan näkyvyys.....	20
9.1.2 Järjestelmän ja todellisen maailman vastaavuus.....	20
9.1.3 Hallinta ja vapaus .....	21
9.1.4 Samankaltaisuus ja standardit.....	21
9.1.5 Virhetilanteiden minimointi.....	21
9.1.6 Tunnistus ja muistaminen .....	22
9.1.7 Käytön joustavuus ja tehokkuus .....	22
9.1.8 Esteettisyys ja minimalistinen muotoilu.....	22
9.1.9 Apu ongelmissa, diagnosoinnissa ja virheistä toipumisessa.....	23
9.1.10 Apu ja dokumentointi .....	23
10 HAHMOTUSLAIT .....	23
10.1 Läheisyyden laki .....	23
10.2 Symmetrian laki .....	24
10.3 Samankaltaisuuden laki.....	24

10.4	Jatkuvuuden laki.....	25
10.5	Sulkeutuneisuuden laki .....	25
10.6	Etualan ja taustan laki .....	26
11	KORKEAN TEHOKKUUDEN KÄYTTÖLIITTYMÄ.....	27
12	SUUNNITTELUOHJE .....	28
12.1	Yleistä ohjeesta .....	28
12.2	Sivut .....	29
12.2.1	Pääsivu.....	29
12.2.2	Hälytyssivu .....	29
12.2.3	Valikkosivu.....	29
12.3	Yleinen toiminta.....	29
12.4	Asettelu .....	30
12.5	Tausta .....	30
12.6	Värit.....	31
12.7	Logo .....	32
12.8	Teksti.....	32
12.8.1	Tekstin väri .....	32
12.8.2	Tekstin koko .....	33
12.8.3	Tekstin rakenne.....	33
12.8.4	Fontti.....	33
12.8.5	Ryhmittely .....	34
12.9	Palaute .....	34
12.10	Navigointi.....	34
12.11	Informaation esittäminen .....	34
12.12	Tietokentät.....	35
12.13	Ponnahdusikkunat .....	35
12.14	Vilkutus .....	36
12.15	Painikkeet.....	36
12.15.1	Painikkeiden väri .....	37
12.15.2	Painikkeiden asettelu .....	37
12.15.3	Fyysiset painikkeet .....	38
12.16	Kuviot.....	38
12.16.1	Ikonit.....	39
12.17	Trendit.....	39
12.17.1	Trendien värit.....	39
12.18	Käyttäjätasot.....	40
12.19	Kielen vaihto .....	40

12.20 Näytön kirkkaus .....	40
12.21 Yötila.....	41
12.22 Näytön kääntö .....	41
12.23 Hälytykset .....	41
12.23.1 Hälytyslista .....	41
12.23.2 Hälytysten kriittisyys .....	42
12.23.3 Hälytysten kuittaukset .....	42
12.23.4 Hälytyshistoria.....	43
12.23.5 Hälytyspalkki (Valinnainen).....	43
12.24 Ohjaus (SCD).....	43
13 ESIMERKKI SIVUT .....	44
13.1 Pääsivu .....	44
13.2 Valikkosivut .....	46
13.3 Hälytyssivut.....	47
13.4 Trendisivut .....	49
13.5 Hälytysnäyttö .....	50
14 POHDINTA JA YHTEENVETO .....	51
LÄHTEET	
LIITTEET	

## SYMBOLI- JA LYHENNELUETTELO

SED = Ohjausjärjestelmän huoltonäyttö

SAD = Ohjausjärjestelmän hälytysnäyttö

SCD = Ohjausjärjestelmän ohjausnäyttö

WCP = Siltaohjauspaneeli

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Työn tavoitteet

Tämän työn tavoitteena oli standardoida Steerprop Oy:n ohjausjärjestelmien näyttöjen suunnittelu, ja kirjoittaa tästä ohjeistus. Standardointi toteutettiin käymällä läpi eri näyttöjen suunnitteluun ja käyttöön liittyviä standardeja, joita löytyi satakunnan ammattikorkeakoulun kirjaston sivuilta. Standardien lisäksi työhön kuului merenkulku- alan säännösten läpi käynti ja niiden sääntöjen seuraaminen, jotka liittyivät näyttöjen käyttöön tai suunnitteluun. Ohjeistuksen tekemiseen kuului myös niiden yrityksen työntekijöiden haastattelu, jotka ovat olleet tai ovat tekemisissä näyttöjen kanssa, jotta ohjeistuksessa voitaisiin ottaa myös huomioon mahdolliset mielipiteet parhaista tavoista tehdä näyttöjen ohjeistus. Opinnäytetyöstä tehtiin myös lyhyempi versio, jossa kerrottiin kaikki näytön suunnittelun kannalta tärkeät tiedot, ilman pidempiä selityksiä siitä miksi jokin tehdään tietyllä tapaa. Lyhyt versio tehtiin siksi että näytön suunnittelijan ei tarvitsisi aina käydä läpi pitkää opinnäytetyötä vaan hän voi tarkistaa lyhyestä versiosta kaikki samat asiat näyttöjä tehdessään.

## 1.2 Steerprop Oy

Työn tilaajana toimii vuonna 2000 aloittanut yritys nimeltään Steerprop Oy, joka on kääntöpotkurijärjestelmiä suunnitteleva ja valmistava yritys. Yrityksen pääkonttori sijaitsee Raumalla, mutta yrityksellä on toimistoja myös Vantaalla ja Jyväskylässä. Steerpropin liikevaihto vuonna 2020 oli 16,1 miljoonaa euroa ja yritys työllisti silloin 54 henkilöä. Steerprop Oy:n kääntöpotkurijärjestelmiä käytetään ympäri maailman niin jäänmurtajissa kuin risteilylaivoissakin. Yrityksen potkurijärjestelmät suunnitellaan jokaiseen tarkoitukseen erikseen sopivaksi niin että jokainen järjestelmä on omanlaisensa ja siten kyseiset järjestelmät kestävät hyvin ja pärjäävät jopa erittäin haastavissa olosuhteissa. (Steerprop, 2021)



Kuva 1. Steerprop suunnitteli kuvan Aker Arctic pelastusalus jäänmurtaajaan potkurijärjestelmän. (Steerprop, 2021)

## 2 ALKUTILANNE

Näyttöjen suunnittelu on yrityksessä hoidettu tähän mennessä ilman standardia tai yleistä ohjeistusta, josta johtuen näytöt ovat saattaneet olla käyttäjien mielestä hyvin erilaisia toiminnoiltaan ja ilmeiltään, joka on taas saattanut tehdä näytöistä vaikealukuisempia. Näyttöjen erilaisuus voi vaikeuttaa myös käytön oppimista ja hidastaa täten käyttöä ja tulevaisuuden huoltotoimenpiteitä.

### 3 YLEISTÄ NÄYTÖISTÄ

Ohjausjärjestelmissä on käytössä neljä erilaista näyttöä: huoltonäyttö, ohjausnäyttö, hälytysnäyttö ja kulmanäyttö. Näistä näytöistä ohjeistuksen kannalta tärkeimmät ovat huolto- ja ohjausnäyttö, mutta ohjeistus tulee ottaa huomioon myös hälytysnäytössä mahdollisimman laajasti.

#### 3.1 Laitteisto

Tällä hetkellä käytössä on kaksi erilaista ABB:n kapasitiivista seitsemän tuuman näyttöä, joista malliltaan CP6607 käytetään huolto- ja ohjausnäytöissä ja toista malliltaan CP607-B käytetään hälytysnäytössä. Näiden näyttöjen ainoa todellinen ero on siinä, että hälytysnäyttö on hieman vanhempaa mallia ja siinä on siten pienempi väriskaala. Näiden näyttöjen lisäksi käytössä on myös Deif Xdi-merkkinen kulmanäyttö, tämä näyttö tosin eroaa hyvin paljon muista käytössä olevista näytöistä toiminnoiltaan.

#### 3.2 Huoltonäyttö

Huoltonäyttö eli ”SED” on näyttö, joka sijoitetaan laivan teknisen henkilökunnan käytettäväksi, useimmiten laivan ECR:ään (engine control room) tai jos tällaista erillistä konevalvomoa ei ole, itse propulsiolaitteen ohjausjärjestelmän sähkökeskukseen tai sen välittömään läheisyyteen. Huoltonäyttö on informaatioltaan huomattavasti laajempi kuin muut näytöt, joten tämä näyttö onkin siksi suunnitteluohjeen pääosassa. Huoltonäytön nopea käyttö ei ole yhtä tarpeellista kuin ohjausnäytön, koska huoltonäyttöä tarvitsee harvoin käyttää kiireessä, on tämäkin näyttö tärkeä suunnitella siten että sen toiminta on nopeaa ja selkeää kuten ohjausnäytön samankaltaisuuden ja miellyttävän käytön takaamiseksi.



Kuva 2. Huoltonäyttö.

### 3.3 Ohjausnäyttö

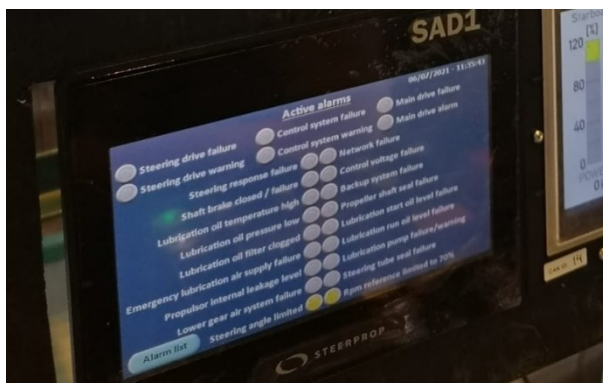
Ohjausnäytön eli ”SCD” tärkein ominaisuus on järjestelmän ohjaus ja sen seuranta, joten siinä oleva informaatio rajoittuu suurimmalta osin ohjaukselle tärkeille ominaisuuksille. Ohjausnäyttö on myös niin sanottu nopean toiminnan näyttö, joten sen käyttö tulee olla mahdollisimman nopeaa turvallisen ohjauksen takaamiseksi. Koska ohjausnäytön tärkein ominaisuus on sen nopea ja turvallinen käyttö, tulee sen silloin olla myös visuaaliselta ilmeeltään yksinkertainen ja mahdollisimman selkeä.



Kuva 3. Ohjausnäyttö.

### 3.4 Hälytysnäyttö

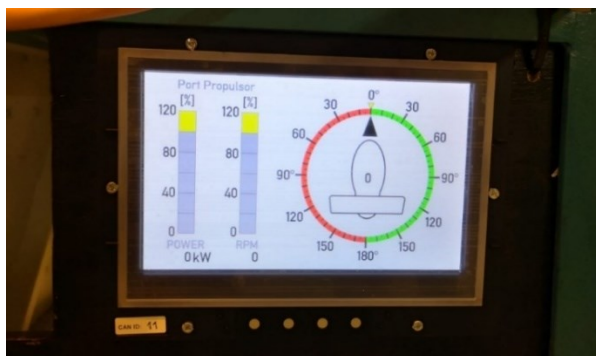
Hälytysnäytöllä eli ”SAD” näkyy jatkuvasti tärkeimmät hälytykset eli ne hälytykset, jotka ovat laivan turvalliselle ohjaukselle kriittisimmät. Hälytysnäyttö seuraa ohjeistusta vähemmän kuin ohjaus- tai huoltonäyttö, koska näytön toiminta on todettu hyväksi, mutta tämä näyttö tulisi silti suunnitella siten että se on mahdollisimman samankaltainen ilmeeltään ja yleiseltä toiminnaltaan ohjaus- ja huoltonäytön kanssa samankaltaisen ilmeen ylläpitämiseksi.



Kuva 4. Hälytysnäyttö.

### 3.5 Kulmanäyttö

Kulmanäyttö kertoo jatkuvasti potkurin sen hetkisen asennon, ja koska tämän näytön käyttöliittymää ei voi muokata samalla tapaa kuin muiden näyttöjen otetaan sen antama informaatio huomioon muita näyttöjä suunnitellessa. Kulmanäytölle on mahdollista tehdä muutoksia, mutta valmistajan on tehtävä haluttavat muutokset koska niiden tekeminen itsessään on hieman hankalaa. Valmistaja myös luokittelee näytön näkymät, joten niitä ei saa itse muokata, vaikka se olisikin mahdollista. Näyttö on luokiteltu myös yhteensopivaksi järjestelmän kulma-antureiden kanssa.



Kuva 5. Kulmanäyttö.

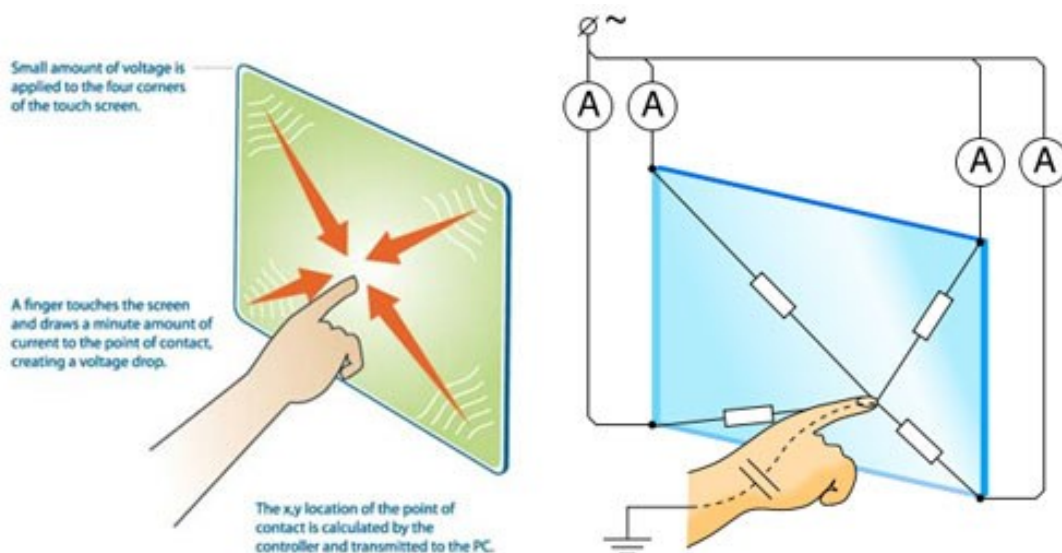
## 4 KAPASITIIVINEN JA RESISTIIVINEN NÄYTTÖ

### 4.1 Yleistä

Näyttöjen suunnitteluohjeen ohessa haluttiin myös tarkastella laitteiston mahdollista muuttamista resistiiviseen versioon tai näyttöjen pitämistä kapasitiivisina. Tarkastelussa haluttiin siis tutkia toiminnoiltaan erilaisten näyttöjen mahdollisia hyviä ja huonoja puolia ja sitä että jos jotkin näytöt olisi mahdollista muuttaa tulevaisuudessa resistiiviseen versioihin.

### 4.2 Kapasitiivinen näyttö

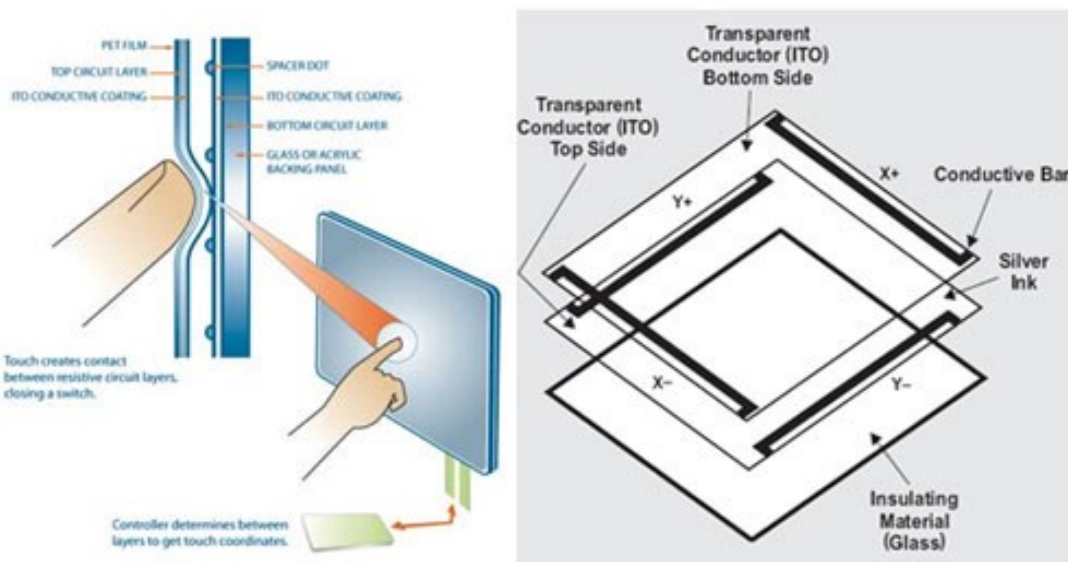
Kapasitiivisella näytöllä tarkoitetaan näyttöä, joka toimii hyödyntämällä ihmisen omaa sähkönjohtavuutta. Kapasitiivinen toiminta perustuu siihen, että sormen tullessa kosketuksiin näytön kanssa näytön sähkökenttä muuttuu sormen ympärillä ja laitteen kulmissa olevat anturit rekisteröivät tämän muutoksen kosketukseksi ja laskevat sen paikan kapasitanssin muutoksen, jolloin näyttö tietää tarkan kosketuspisteen. Kapasitiiviset näytöt ovat kalliimpia kuin resistiiviset, mutta niiden toiminta mahdollistaa suuremman nopeuden, herkkyyden, kestävyuden ja jopa monikosketusmahdollisuuden. Kapasitiivisillä näytöillä on myös suuri ongelma siinä, että koska näytön toiminta perustuu ulkoiseen johtimeen eli normaaleissa tapauksissa käyttäjän sormeen voi näytöillä tapahtua helposti virhetulkintoja, jos näyttöön koskee jokin muu sähköä johtava aine esimerkiksi siltapaneelissa olevaan näyttöön voi kaatua kahvikuppi, joka saattaa aiheuttaa näytössä monia virheellisiä kosketustulkintoja ja siten vaaratilanteen. Nesteen aiheuttama virhetulkinta voi tapahtua myös konehuoneen huoltonäytössä, koska joissain laivoissa myös tämä näyttö asennetaan vaakatasoon. Kapasitiiviset näytöt ovat hinnaltaan kalliimpia kuin resistiiviset ja niiden hinta myös kasvaa eksponentiaalisesti näytön koon kasvaessa, joten suuret näytöt tulevat hyvinkin kalliiksi tällä tapaa.



Kuva 6. Kapasitiivisen näytön toiminta. (Green Pine, 2014)

### 4.3 Resistiivinen näyttö

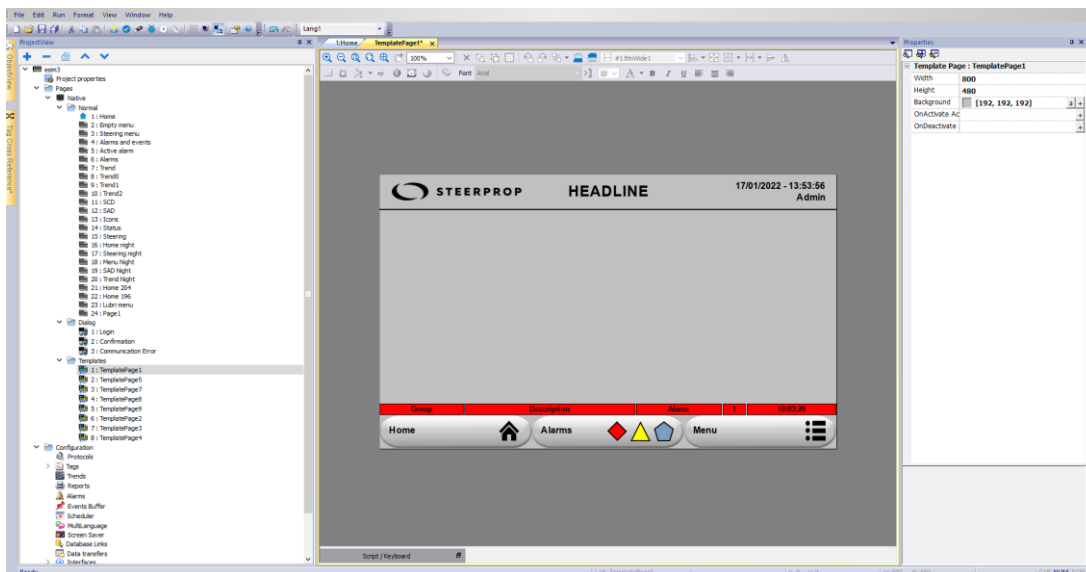
Resistiivisellä näytöllä tarkoitetaan kosketusnäyttöä, jonka toiminta perustuu siihen, että näyttöä painaessa näytön ylin kerros taipuu siten että se koskettaa näytön alemmaa kerrosta, jolloin näyttöjen välinen resistanssi pienenee ja niiden läpi pääsee kulkemaan sähkövirta, josta näyttö voi päätellä kosketuksen paikan ja jopa sen voimakkuuden. Resistiivisten näyttöjen suurin hyöty on niiden edullisuus ja niiden lineaarinen hinnan nousu verrattuna näytön kokoon, joten jos näytön kokoa halutaan tulevaisuudessa kasvattaa esimerkiksi huoltonäytön puolella, on hyödyllistä vaihtaa näyttö resistiiviseen versioon. Resistiivisten näyttöjen hyöty on myös siinä, että koska niiden toiminta perustuu ulkoiseen paineeseen ei esimerkiksi nesteet voi aiheuttaa virhekosketuksia, jolloin asennuskulmalla ei ole niin merkitystä ja näyttöjä on mahdollista myös käyttää normaaleilla hanskoilla tai jopa kynällä. Resistiivisen näytön suurin ongelma on sen kestävyudessa, koska tällaisessa näytössä näytön ylempi taipuva kerros joutuu jatkuvan rasituksen kohteeksi, joten se saattaa lyhentää näytön käyttöikää huomattavasti verrattuna kapasitiivisiin näyttöihin. Resistiiviset näytöt ovat myös resoluutioltaan alhaisempia kuin kapasitiiviset, joten niiden väri skaala on pienempi, joka voi pienemmän kokoisissa näytöissä aiheuttaa ongelmia lukemisessa.



Kuva 7. Resistiivisen näytön toiminta. (Green Pine, 2014)

## 5 PANEL BUILDER 600

Näyttöjen sisäinen konfigurointi toteutetaan ABB:n Automation Builder ohjelmistosta löytyvällä Panel Builder 600 ohjelmalla, joka on ABB:n oma laaja käyttöliittymien suunnitteluohjelma. Ohjelmistolla on myös mahdollista tehdä JavaScript käskyjä, mutta tämän käyttö tulee pitää mahdollisimman pienenä, koska JavaScript komennot saattavat vaikeuttaa tulevaisuudessa tapahtuvia huoltotoimenpiteitä. JavaScriptin käyttö on mahdollista myös pitää vähäisenä, koska Panel Builder ohjelmistosta löytyy suurimmalta osin kaikki tarpeelliset toiminnot jo valmiina, joka helpottaa näytön suunnittelua huomattavasti. Panel Builderin kirjastosta löytyviä trendejä ja kuvioita on mahdollistaa yksinkertaistaa siten, että niistä voi poistaa ylimääräiset värit ja kuviot, jolloin näytöt saadaan yksinkertaisen näköiseksi ilman että kuvioita tai trendejä pitää itse tehdä ja lisätä erikseen ohjelmaan.



Kuva 8. Kuva Panel Builder-ohjelman sisältä.

## 6 KÄYTTÄJÄKYSELY

Suunnitteluohjetta varten tehtiin käyttäjäkyselylomake (LIITE 1), jonka avulla haluttiin ottaa huomioon uusia näyttöjä tehdessä myös käyttäjien omat kokemukset ja toiveet. Käyttäjäkyselyllä voitiin huomioida paremmin niin sanottu ihmiskeskeinen suunnittelu tapa, jossa otetaan huomioon käyttäjän omat rajoitteet, jolloin näitä ongelmia oli helpompi ottaa huomioon suunnitteluohjeessa. Lomake lähetettiin niille Steerpropin henkilökunnan jäsenille, jotka ovat olleet tekemisissä yrityksen näyttöjen kanssa. Lomake koostui kahdesta eri osiosta, ja kyselyn alussa pyydettiin vastaajaa jättämään ne kohdat tyhjiksi, joihin hän ei osannut sillä hetkellä vastata, koska lomakkeessa haluttiin, että vastaaja kertoo oman näkemyksensä vain niihin kohtiin, joista hänellä itsellään on mielipide. Ensimmäisessä osiossa kysyttiin aluksi laivan nimeä ja projekti numeroa, koska näillä tiedolla oli helpompi yhdistää tietty näyttö tiettyyn kyselyyn. ensimmäiseen osioon kuului myös monivalintakysymyksiä, jossa vastaaja valitsi lähimpänä omaa mielipidettään olevan vastauksen. Toinen osa koostui laajemmista avonaisista kysymyksistä, joihin vastaaja pystyi selventämään tarkemmin omat mielipiteensä näyttöjen käytöstä. (ISO 9241-11:2018, 2018, s. 25–29)

## 6.1 Vastaukset

Kyselylomakkeen monivalintaosiosta kerättiin käyttäjien vastaukset yhteen taulukkoon (Taulukko 1), jota tarkastelemalla huomattiin helpommin ne ongelmat, joihin tuli ottaa eniten kantaa suunnitteluohjetta tehdessä. Kyselylomakkeen vastausten mukaan tärkeimmät parantelua vaativat asiat olivat navigoinnin, värien käytön ja hälytysten parantelu. Monivalintakysymykset ja laajemmat kysymysosiot seurasivat molemmat samaa kaavaa, jossa pääasiallisesti navigointia, hälytyksiä ja graafista ilmettä pyydettiin parantelemaan jollain tapaa tulevaisuuden näytöissä.

Taulukko 1. Käyttäjäkyselyn monivalintaosion vastaukset.

	Strongly Agree	Agree	Neutral	Disagree	Strongly Disagree	I Don't know
I have had difficulties finding what I am looking for	3	4	2	1		
I am satisfied with the graphical look inside the touch screen		2	2	3	3	
Alarm texts are descriptive and easy to understand		3		3	2	2
Touch screens are easy to use and to understand		2	3	5		
New alarms are easy to notice immediately when they appear		3	2	2		3
I think something important is missing from the touch screen	1	4	3			2
I can easily navigate inside the touch screen		3	1	4	2	
Text inside the touch screen is easy to read		4	3	2	1	
I think contents and information provided in the touch screen are what I need		2	2	3		3
I am satisfied with the functionality of the touch screen		5	1	3	1	
I have never been confused by the information inside the touch screen	1		1	4	3	1

Alarm history is easily distinguished from the active alarms list	1	1	2	3		2
Headlines of the pages have been descriptive enough to understand what page is in use		3	1	3	3	
Colors used are easily understood and do not interfere with any information or make it harder to use the touch screens		2	2	4	2	
Interactable and non-interactable objects are easily distinguished from each other			1	6	1	2
Changes in lighting do not make it harder to read information inside the touch screens				3	1	6
I can easily change the brightness of the touch screen			3	4		3
I would like to be able to change touch screens color from light mode to dark mode (nigh mode)	2	4	3			1
I am satisfied with the current touch screen		1	1	5	3	

## 7 STANDARDIT

Suunnitteluohjeistuksessa käytettiin hyväksi näyttöjen suunnitteluun perustuvia standardeja, koska näin näyttöjen suunnittelu voidaan tehdä helpommaksi ja käyttö käyttäjäystävällisemmäksi. Standardien käytön suurin hyöty on yleinen käyttöliittymien visuaalisen ilmeen ja käytön standardointi ympäri eri aloja, jolloin näyttöjen käytön oppiminen ja niiden turvallinen käyttö paranee huomattavasti. Tästä syystä ohjeistuksessa tukeuduttiin hyvin voimakkaasti kansainvälisen standardisoimisjärjestön eli ISO:n standardeihin, koska nämä säännöt kattavat hyvin suuren osan maailman eri standardi järjestöjen säännöistä.

## 8 MERENKULKUALAN SÄÄNNÖSTÖT

Ohjausjärjestelmien näyttöjen suunnittelussa pitää myös ottaa huomioon eri maiden merenkulkualan säännöt, koska monet tahot vaativat näiden seuraamista. Merenkulkualan säännöt seuraavat suurelta osin standardeja ja painottuvat turvalliseen käyttöön, joten niiden huomioiminen on myös siitä syystä hyvin tärkeää. Merenkulkualan säännöt vaihtelevat eri maiden mukaan, joten on tärkeää ottaa huomioon aina erikseen sen maan omat säännöt, johon järjestelmä vietään. Vaikka monilla mailla on omat säännöt ovat ne suurimmalta osin hyvin samanlaisia, joten näytön suunnittelun yhteydessä kannattaa ottaa huomioon myös monet yleisimmät eri maiden säännöt sen maan lisäksi johon järjestelmä tulevaisuudessa vietään. Ottaessa huomioon myös muiden maiden säännöt tulee näytöistä turvallisempia ja yrityksestä lähtevät näytöt ovat yhteneväisempiä toistensa kanssa. Kun yrityksestä lähtevät näytöt ovat suurimmalta osin samanlaisia ja niistä löytyy samasta paikasta samat toiminnot niin ongelmanratkaisu helpottuu huomattavasti, koska ongelmien otanta kasvaa näyttöjen samankaltaisuuden takia myös sellaisissa tilanteissa missä laivat itsessään saattavat olla täysin erilaisia.

## 9 KÄYTETTÄVYYS

Näytön käyttöliittymää suunnitellessa on hyvin tärkeää ottaa huomioon käytettävyys ja tarkastella sitä monesta eri näkökulmasta. Käytettävyyden parantaminen tai edes huomioon ottaminen suunnitteluvaiheessa helpottaa näyttöjen käyttöä hyvin huomattavasti, joka vähentää taas mahdollisten vaaratilanteiden määrää. Käytettävyyden parantelussa tulee suunnittelijan ottaa huomioon käyttäjän tietämys näytöistä ja se mitä käyttäjän tarvitsee pystyä tekemään näytön sisällä normaalin ja turvallisen käytön takaamiseksi. Käyttäjän ja näytön tehokkuus on täten hyvin tärkeä osa suunnittelua. Tehokkuuden parantamisessa tulee ottaa huomioon se, että kuinka nopeasti ja tarkasti käyttäjä pääsee tekemään sen asian näytössä, jota hänen tarvitsee tehdä normaalin käytön takaamiseksi. Käytön nopeuden parantaminen näytöissä tekeekin näytöistä

huomattavasti turvallisempia ja käytettävyydeltään miellyttävämpiä, koska nopea käyttö kertoo myös käytön tehokkuudesta. (ISO 9241-11:2018, 2018, s. 11–18)

Näyttöjen käytettävyyden parantamiseksi pyrittiin hyödyntämään niin sanottua heuristista arviointia eli kokemukseen perustuvaa arviointia kysymällä käyttäjien mielipidettä kyselylomakkeella, jotta näyttöjen käytettävyydestä saisi myös käyttäjien mielipiteitä. Laivojen henkilökunnalta ei saatu yhtään vastausta kyselylomakkeisiin, mutta saman tyylinen lomake lähetettiin myös Steerpropin henkilökunnalle, ja näitä mielipiteitä voitiin käyttää ohjeistusta tehdessä (Taulukko 1). Näyttöjen suunnitteluohjetta olisi hyvä tulevaisuudessa pyrkiä parantamaan pyytämällä käyttäjiltä mielipidettä uudelleen uusista näytöistä.

## 9.1 Jacob Nielsen ja heuristinen arviointi

Jacob Nielsenin näkemys laitteen käytettävyydestä ja sen heuristisesta arvioinnista jakaa käytettävyyden kymmeneen kohtaan, joihin tulee tukeutua näyttöjen suunnittelun aikana.

### 9.1.1 Tilan näkyvyys

Tilan näkyvyydellä tarkoitetaan sitä, että näyttöjen toiminta tulisi suunnitella siten että käyttäjälle annetaan jatkuvasti ajanmukaista tietoa järjestelmän tilasta ja palautetta eri toiminnoista. Tämä toteutetaan näytöissä esimerkiksi antamalla ajanmukaista tietoa potkurin asennosta ja nopeudesta referenssi tiedon lisäksi, animoimalla näytön painikkeet ja ilmoittamalla tärkeistä toiminnoista ponnahdusikkunoilla. (Nielsen Norman Group, 2020)

### 9.1.2 Järjestelmän ja todellisen maailman vastaavuus

Järjestelmän ja todellisen maailman vastaavuudella tarkoitetaan, että näytöt tulisivat olla sellaisia, että käyttäjä ymmärtää helposti niiden toiminnan ilman suurempia ongelmia tai ilman ylimääräistä dokumentaatiota. Tämä saavutetaan käyttämällä näytöissä käyttäjän omaa kieltä ja ammattisanastoa, tässä tapauksessa omalla kielellä

tarkoitetaan yleisesti englantia, koska teknisen sanaston merkitys voi sekoittua, jos näytöissä käytetään muuta kieltä kuin englantia. Lisäksi näytöt tulisi suunnitella siten että niiden toiminta olisi mahdollisimman loogista ja vastaisi oikeaa maailmaa esimerkiksi fyysiset toiminnot, ja näytön sisällä samat toiminnot löytyvät samassa järjestyksessä molemmissa tilanteissa. (Nielsen Norman Group, 2020)

### 9.1.3 Hallinta ja vapaus

Hallinnalla ja vapaudella tarkoitetaan, että tehdään näytöt sellaisiksi, että käyttäjän on mahdollista myös tutkia näyttöä ilman että hän menee hukkaan näytöissä tai aiheuttaa vahingossa vaaratilanteen. Tällaiset toiminnot saa toteutettua näytöissä antamalla käyttäjälle selvän tien pois eri sivuista ”Back” painikkeella ja kertomalla jatkuvasti otsikossa käyttäjälle millä sivulla hän on. Vaaratilanteiden välttämiseksi tulee tärkeisiin toimintoihin tehdä myös tästä syystä ponnahdusikkunat, jotka pyytävät varmistusta toimintaan. (Nielsen Norman Group, 2020)

### 9.1.4 Samankaltaisuus ja standardit

Samankaltaisuudella ja standardeilla tarkoitetaan sitä, että suunnittelussa tulee ottaa huomioon näyttöjen samankaltaisuus muiden näyttöjen kanssa käyttämällä suunnittelun tukena eri standardeja, jolloin näytöistä tulee yhdenmukaisia, helppoja oppia, turvallisempia ja miellyttäviä käyttää. (Nielsen Norman Group, 2020)

### 9.1.5 Virhetilanteiden minimointi

Virhetilanteiden minimoinnilla tarkoitetaan sitä, että näyttöjä suunniteltaessa tulee virhetilanteista ilmoittaminen ottaa huomioon hyvin tärkeänä kohtana, mutta vielä tärkeämpää olisi pyrkiä minimoimaan virhetilanteet siten että ongelmat, jotka voivat tulevaisuudessa aiheuttaa sekaannuksia tai yleisiä virhetilanteita poistetaan. Virhetilanteiden minimoinnissa on tärkeää ottaa huomioon myös näyttöjen käyttäjien palaute tulevaisuudessa, jotta näyttöjen käytettävyyttä voidaan parantaa entisestään. (Nielsen Norman Group, 2020)

### 9.1.6 Tunnistus ja muistaminen

Tällä tarkoitetaan sitä, että pyritään suunnittelussa minimoimaan käyttäjän muistikuorma siten että tehdään näyttöjen toiminnoista helposti tunnistettavia ja ilmoitetaan näytön käyttäjälle tiettyyn toimintaan tarvittava informaatio samalla sivulla kuin tarpeellinen toiminto. Tämä saavutetaan helpoiten antamalla käyttäjälle apua kertomalla tekstinä sivun toiminnot tarpeeksi selkeästi ja käyttämällä myös mahdollisia kuvia, jotka helpottavat käyttäjää tunnistamaan kyseisien toiminnon. (Nielsen Norman Group, 2020)

### 9.1.7 Käytön joustavuus ja tehokkuus

Käytön joustavuudella ja tehokkuudella tarkoitetaan sitä, että annetaan käyttäjälle mahdollisuus tehdä toiminnot nopeammin ja tehokkaammin esimerkiksi silloin, jos on käyttänyt kyseessä olevia näyttöjä jo pidemmän aikaa tai yleisesti jos käyttäjä kokee eri tavan paremmaksi. Tämä saavutetaan tekemällä näyttöihin muu muassa oikoreittejä tiettyihin toimintoihin, Tällaisia ovat esimerkiksi koskettamalla hälytyspalkkia tai hälytys valikon vilkkuvia ikoneita, joilla käyttäjä pääsee suoraan aktiivisten hälytysten sivulle ilman että hänen tarvitsee mennä erikseen ”Alarms” sivulle, josta hän normaalisti valitsisi aktiiviset hälytykset sivun. (Nielsen Norman Group, 2020)

### 9.1.8 Esteettisyys ja minimalistinen muotoilu

Esteettisyydellä ja minimalistisella muotoilulla pyritään siihen, että käyttäjän on miellyttävä katsoa näyttöä pidemmän aikaa ja näytön sivujen muotoilu on tarpeeksi yksinkertainen, että siinä ei ole mitään ylimääräistä, jota käyttäjä ei tarvitse tai joka saattaisi haitata käyttäjän toimintaa näytöissä. Tähän tyyliin päästään käyttämällä niin sanottua korkean tehokkuuden käyttöliittymä suunnittelua, josta kerrotaan myöhemmin tarkemmin luvussa 11. (Nielsen Norman Group, 2020)

### 9.1.9 Apu ongelmissa, diagnosoinnissa ja virheistä toipumisessa

Tällä tarkoitetaan sitä, että pyritään antamaan käyttäjälle selvät virhetekstit toiminnoista ja helpotetaan käyttäjää toimimaan virhetilanteissa ongelmista kertovilla ponnahdusikkunoilla. Ponnahdusikkunoissa olisi hyvä selvittää myös mahdollinen korjaustoimenpide, jolloin käyttäjän ei tarvitsisi erikseen miettiä korjausta. (Nielsen Norman Group, 2020)

### 9.1.10 Apu ja dokumentointi

Apu ja dokumentointi tarkoittaa sitä, että näytön suunnittelussa ja käytössä tulisi aina olla myös riittävä dokumentointi näytön normaalista käytöstä ja suunnittelusta. Dokumenteista tulisi myös löytyä apu yleisimpiin ongelmiin tarpeeksi selvästi siten että käyttäjän ei tarvitsisi liikaa etsiä ongelmaan ratkaisua. (Nielsen Norman Group, 2020)

## 10 HAHMOTUSLAIT

Näyttöjen graafista olemusta suunnitellessa on tärkeää ottaa huomioon kuusi niin sanottua hahmotuslakia, jotka selittävät sitä, miten ihmiset näkevät asiat ympärillään. Kuusi hahmottelulakia, jotka tulee ottaa huomioon näyttöjä suunnitellessa ovat läheisyys, symmetria, samankaltaisuus, jatkuvuus, sulkeutuneisuus ja etuala/tausta. Näiden lakien on todettu olevan hyvin tärkeitä työkaluja erilaisten käyttöliittymien suunnittelussa. Hahmotuslakeja hyödyntämällä voidaan näyttöjen käyttö tehdä helpoksi ja intuitiiviseksi, jolloin käyttäjä kokee näytön käytön myös miellyttävämmäksi.

### 10.1 Läheisyyden laki

Läheisyydellä tarkoitetaan sitä, että käyttäjä yhdistää helpommin objektit toisiinsa, jos ne ovat lähellä toisiaan, vaikka ne näyttäisivät muuten erilaisilta (Kuva 9.), tätä tulee hyödyntää tilanteissa, joissa sivulla on paljon montaa erilaista objektia, joista osa

liittyy toisiinsa, esimerkiksi referenssi arvot on hyvä laittaa lähelle reaaliaikaista tietoa, jotta käyttäjä yhdistää ne helpommin toisiinsa. (Shimpeno & Ezer, 2014, s. 8)



Kuva 9. Esimerkki Läheisyydestä. (Bufe, 2021)

## 10.2 Symmetrian laki

Symmetrialla tarkoitetaan, että käyttäjä pyrkii näkemään objektit näytöllä symmetrisinä objekteina eli kaksi symmetristä objektia oletetaan olevan yhteydessä toisiinsa. Kuvassa 10 sulkeiden symmetrinen muotoilu auttaa käyttäjää yhdistämään niiden sisälle jäävät pallot toisiinsa. Symmetrian lakia hyödyntämällä näytöistä saadaan myös helpommin miellyttävämmän näköisiä koska ihmissilmä näkee yleisesti symmetrian miellyttävämpänä asiana katsoa kuin epäsymmetrian. (Shimpeno & Ezer, 2014, s. 27)



Kuva 10. Esimerkki symmetriasta. (Bufe, 2021)

## 10.3 Samankaltaisuuden laki

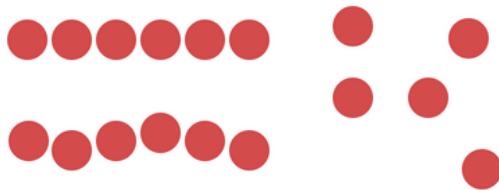
Samankaltaisuudella tarkoitetaan sitä, että käyttäjä ryhmittää helpommin eri objektit toisiinsa, jos ne ovat samanlaisia (Kuva 11). Tätä lakia voi soveltaa esimerkiksi käyttämällä samankaltaisia sanoja objektien nimissä, esimerkiksi tietokenttien selitteissä, jolloin käyttäjälle on helpompaa yhdistää eri tiedot toisiinsa. (Shimpeno & Ezer, 2014, s. 13)



Kuva 11. Esimerkki samankaltaisuudesta. (Bufe, 2021)

#### 10.4 Jatkuvuuden laki

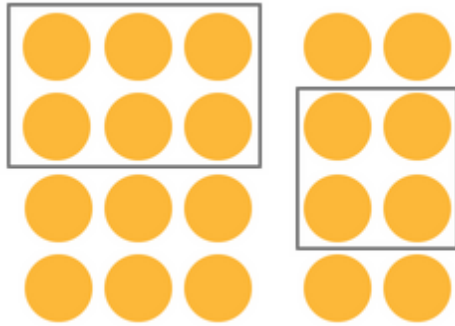
Jatkuvuudella tarkoitetaan sitä, että käyttäjä pyrkii yhdistämään objektit toisiinsa kuvassa siten että esimerkiksi pisteistä muodostuu trendissä yksi yhteneväinen viiva (Kuva 12). (Shimpeno & Ezer, 2014, s. 19)



Kuva 12. Esimerkki jatkuvuudesta. (Bufe, 2021)

#### 10.5 Sulkeutuneisuuden laki

Sulkeutuneisuus on sitä, että käyttäjä yhdistää helposti objektit, jotka ovat suljettu saman alueen sisälle näytössä (Kuva 13). Esimerkkinä sulkeutuneisuudesta on näyttö, josta osa objekteista on suljettu laatikon sisään, jolloin käyttäjän on helpompi ymmärtää mitkä objektit liittyvät toisiinsa. Sulkeutuneisuutta hyödyntäessä ei ole tarpeen piirtää esimerkiksi koko laatikkoa ryhmän ympärille vaan riittää, että piirtää laatikon kulmat, jolloin käyttäjä automaattisesti täyttää mielessään puuttuvat viivat. (Shimpeno & Ezer, 2014, s. 24)



Kuva 13. Esimerkki sulkeutuneisuudesta. (Bufe, 2021)

### 10.6 Etualan ja taustan laki

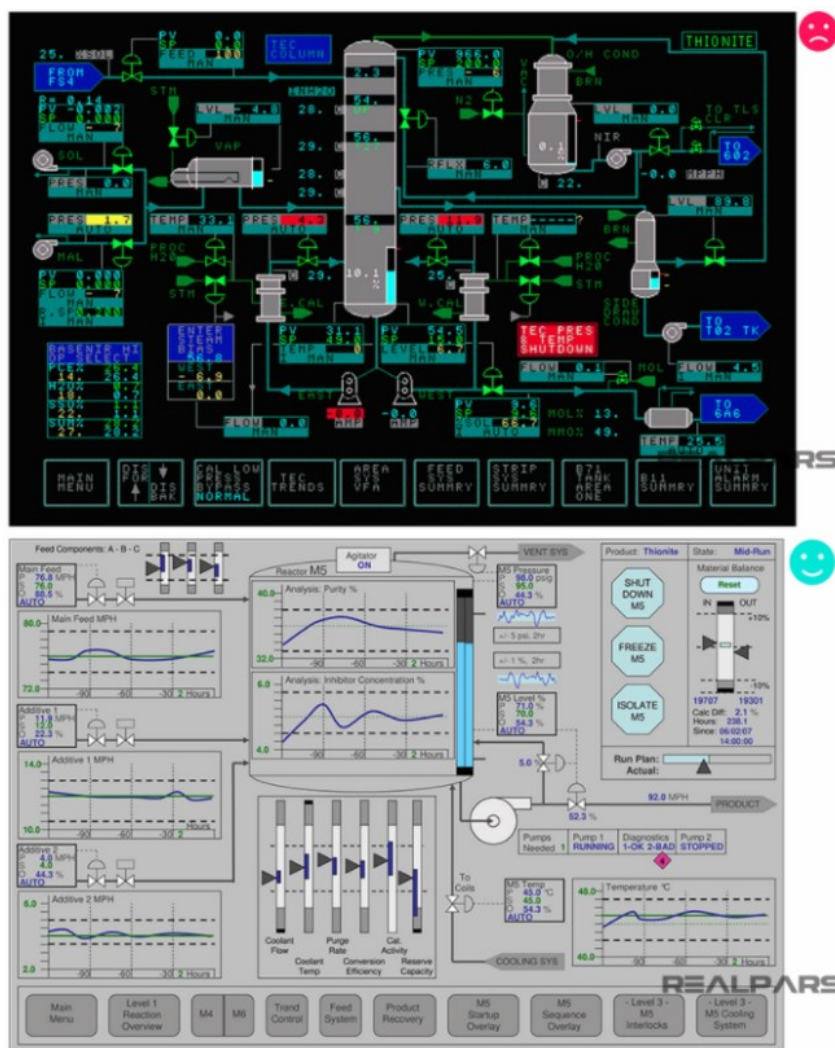
Tällä tarkoitetaan sitä, että ihminen rikkoo automaattisesti kuvat taustaan ja etualaan, eli tärkeään informaatioon ja siihen johon ihminen ei normaalisti kiinnitä huomiota niin helposti (Kuva 14). Säännöt, jotka tulee ottaa tällaisissa tilanteissa huomioon ovat, että käyttäjä olettaa yleensä pienemmän objektin olevan etualalla tai ne objektit, jotka ovat ensisijaisen huomion kohteena eli ne asiat, jotka ovat keskeisimmällä näytöllä. Tätä sääntöä sovelletaan näytöissä siten että näyttöjen tausta pyritään pitämään mahdollisimman neutraali, että käyttäjä ei voi vahingossa sekoittaa sitä etualaan. (Shimpeno & Ezer, 2014, s. 33)



Kuva 14. Esimerkki Etualasta ja taustasta. (Bufe, 2021), (Shimpeno & Ezer, 2014)

## 11 KORKEAN TEHOKKUUDEN KÄYTTÖLIITTYMÄ

Näyttöjen suunnitteluohje toteutettiin käyttämällä suurelta osin hyödyksi niin sanottua korkean tehokkuuden käyttöliittymän suunnittelu periaatetta standardien ja merenkulunkualan säännösten lisäksi. Tämän suunnitteluperiaatteen perusta on käyttäjän tehokkuuden lisääminen poistamalla näytöistä kaikki turha informaatio, ja esittämällä käyttäjälle vain prosessille tärkeä tieto. Värien käytön minimointi on tärkeä osa tätä suunnitteluperiaatetta, koska ylimääräiset värit näytöissä häiritsevät käyttäjää siten että tärkeät tiedot voivat jäädä huomaamatta pitkäksi aikaa käyttäjiltä. Värejä käytetään vain tärkeimmissä tiedoissa eli hälytyksissä. Harmaa väri tulee olla näyttöjen dominoivin väri, koska harmaa on mahdollisimman neutraali. Kuva 14 pyrkii havainnollistamaan yksinkertaisen ja neutraalien värien käytön hyödyn informaatiota lukiessa näytöltä. (RealPars, 2020)



Kuva 15. Huono ja hyvä käyttöliittymä. (RealPars, 2020)

Korkean tehokkuuden suunnitteluperiaatetta on ensimmäisenä alettu käyttää prosessiteollisuudessa, jossa sen on huomattu vähentävän hälytysten määrää viisinkertaisesti, ja ongelmien ratkaisun onnistumisprosentin on huomattu nousevan jopa 37 % normaaliin käyttöliittymään verrattuna. Ongelmien ratkaisunopeudenkin on todettu paranevan jopa 41 % vanhempaan suunnittelutyylisiin perustuviin käyttöliittymiin verrattuina. Vaikka tästä suunnitteluperiaatteesta onkin kunnolla dataa vasta prosessiteollisuuden puolelta voi näitä samoja periaatteita hyödyntää myös muunlaisessa käyttöliittymäsuunnittelussa, koska samat suunnitteluperiaatteet sopivat suurimpaan osaan erilaisia käyttöliittymiä pois lukien viihde-elektroniikka, jossa estetiikalla on suurempi painoarvo, koska näiden käytössä ei helposti voi aiheutua vaaratilanteita. (ABB, 2018)

## 12 SUUNNITTELUOHJE

### 12.1 Yleistä ohjeesta

Suunnitteluohje antaa yleisiä ohjeita siitä millaisia näyttöjen tulisi olla tulevaisuudessa, mutta nämä ohjeet ovat vain suuntaa antavia, joten niistä on mahdollista poiketa, mutta on kannattavaa kuitenkin näyttöjä suunnitellessa ottaa nämä ohjeet mahdollisimman tarkasti huomioon. Tämä ohje kertoo suurimmaksi osaksi huoltonäytön suunnittelusta, koska huoltonäyttö on informaatioltaan huomattavasti laajempi kuin muut näytöt. Samaa ohjetta tulee käyttää silti myös muiden näyttöjen suunnittelussa siltä osin kuin se on mahdollista. Näyttöjen suunnitteluohjeen tärkeimpänä perustana on yksinkertaisuus, selkeys ja yhteneväisyys, jolla pyritään helpottamaan näyttöjen käyttöä ja informaation lukemista näytöiltä. Tämä helpottaa myös näyttöjen käytön oppimista, ja koska näytöt ovat yksinkertaisia on myös turvallisuuden parantaminen helpompaa. (DNV-RU-SHIP-Pt4Ch9, 2021 s.50) (Guide for the Bridge Design and Navigational Equipment/systems, 2021 s. 52-54), (2-020101-152-E, 2022 s. 59)

## 12.2 Sivut

Sivut tulisivat olla yhdenmukaiset kaikkialla näytöissä, siten että ne olisivat yhdenmukaiset myös muiden järjestelmän näyttöjen kanssa, että käyttäjän ei tarvitse erikseen opetella jokaisen näytön käyttöä erikseen. Eri sivujen esimerkkikuvat löytyvät luvusta 13.

### 12.2.1 Pääsivu

Pääsivu tulee olla sellainen, että siitä löytyvät kaikki tärkeimmät normaalikäytön taakaavat toiminnot ja informaatio (Kuvat 25,26 ja 27). Koska tämä sivu on tärkein ja eniten käytetty sivu niin sen toiminnot tulevat olla sellaisia, että käyttäjän ei ole tarpeen normaaleissa tilanteissa poistua sivulta ilman hyvää syytä.

### 12.2.2 Hälytyssivu

Hälytyssivulta löytyy alavalikko, josta voi valita haluaako tarkastella aktiivisia hälytyksiä vai hälytyshistoriaa (Kuva 31). Alavalikkoon on myös mahdollista tehdä toimintahistoriasivu, joka tallentaa käyttäjän toiminnat näytön sisällä, jos tällainen halutaan tulevaisuudessa sisällyttää näyttöihin. Alavalikon hälytyssivuista löytyvistä taulukoista voi tarkastella hälytyksiä, varoituksia ja ilmoituksia ja niiden tarkempia tietoja (Kuvat 32 ja 33).

### 12.2.3 Valikkosivu

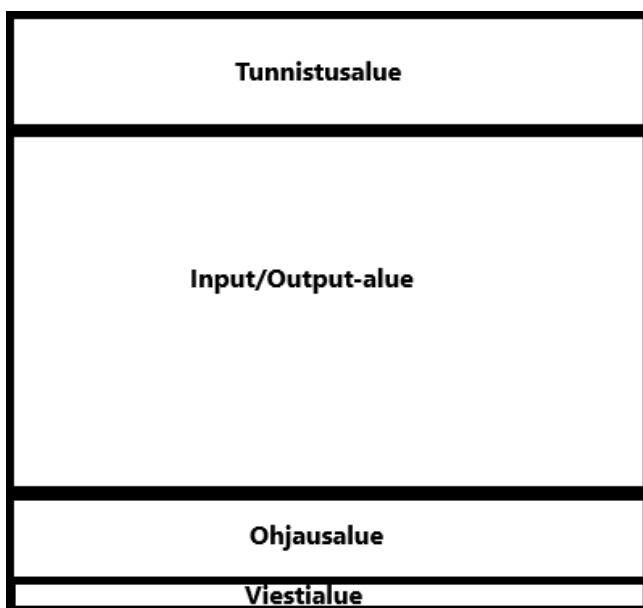
Valikkosivulta löytyvät alavalikot, joiden alta aukeaa sisällysluettelo näytön eri sivuista (Kuvat 28 ja 29).

## 12.3 Yleinen toiminta

Näyttöjen toiminta tulisi seurata yleisesti luvusta 9 löytyviä heuristisen arvioinnin käytettävyyssperiaatteita, joiden tulee olla jokaisen näytön toiminnan suunnittelun perustana.

## 12.4 Asettelu

Näyttöjen sisäinen asettelu tulisi pyrkiä pitämään sellaisena, että samankaltaiset objektit löytyvät samalta paikalta myös eri sivuilla, koska tämä helpottaa käyttäjän näytön lukemista ja nopeuttaa käytön oppimista ja siten parantaa käyttäjäkokemusta. Näytön sivujen asettelun perustana on kuva 16 joka jakaa näytön neljään alueeseen ja jota seuraamalla näytöistä saadaan yhteneväiset ja helposti luettavat. Näytön ylin osa on tunnistusalue eli alue, josta käyttäjä saa tiedon siitä millä sivulla hän on. Näytöstä suurin osa koostuu input/output-alueesta, josta löytyy kaikki sivulle ominainen informaatio ja toiminnat. Näytön alaosaan löytyvään ohjausalueeseen asetellaan pääasiallisesti ne toiminnot, joilla näyttöä ohjataan. Näytön aivan alaosaan voi asettaa myös viesti-alueen, johon ilmaantuu turvallisuudelle käytölle tärkeimmät ilmoitukset. (ISO 9241-125:2017, 2017 s. 2–3) (Guide for the Bridge Design and Navigational Equipment/systems, 2021 s. 54)



Kuva 16. Asettelun perusta. (ISO 9241-125:2017, 2017 s. 2)

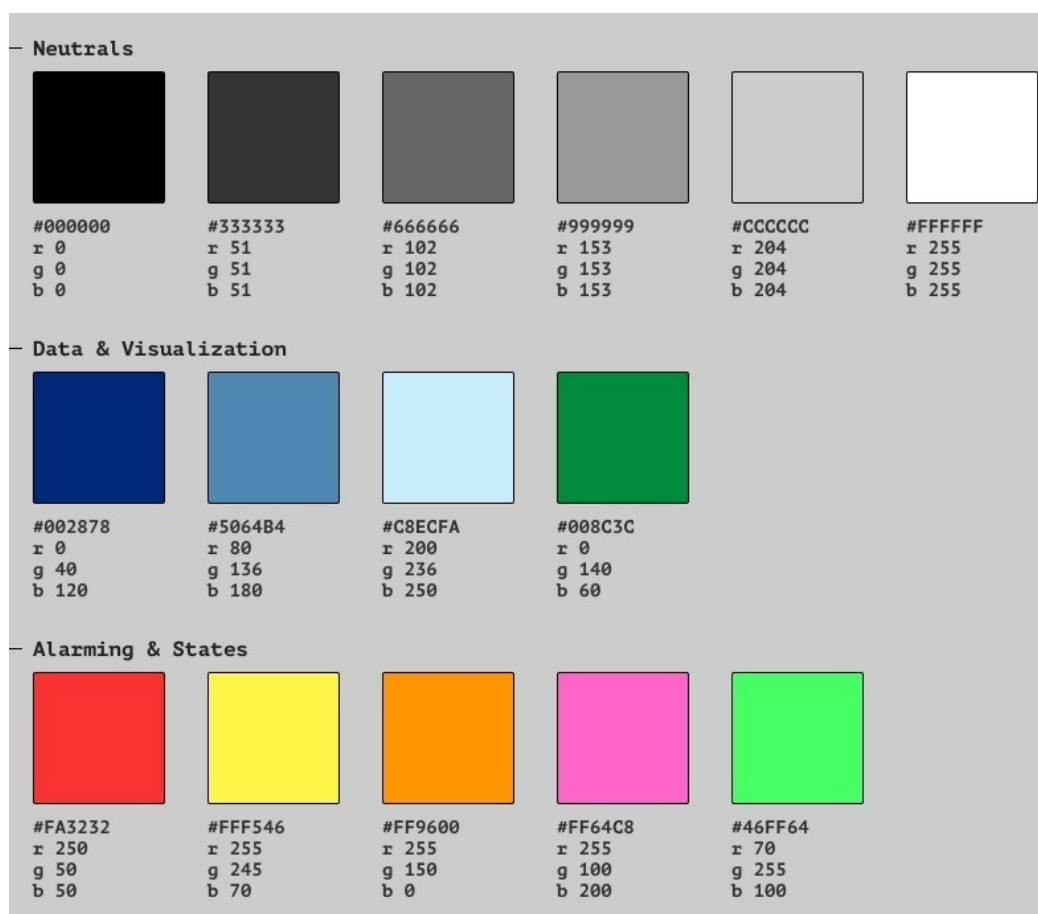
## 12.5 Tausta

Näyttöjen tausta tulee olla mahdollisimman neutraali, ja tästä syystä näytön tausta tulisi olla vaalean harmaa, koska neutraali väri auttaa käyttäjää erottamaan tärkeän

informaation nopeasti taustasta eikä se häiritse millään tavalla käyttäjää. (ISO 9241-303:2011, 2011 s. 11), (ISO 9241-125:2017, 2017 s. 36), (HMICONS, 2021)

## 12.6 Värit

Värien käyttö tulee pitää mahdollisimman vähäisenä näyttöjen sisällä, koska silloin tärkeä informaatio näkyy paremmin. Näytöissä tulee käyttää mieluiten vain kuvasta 17 löytyviä väri vaihtoehtoja siten että ylimpänä olevia harmaan sävyjä käytetään yleisesti kaikkialla näytössä mahdollisimman paljon ja keskellä kuvassa olevia värejä vain käyttäjälle tärkeässä informaatioissa kuten reaaliaikaisen tiedon näyttämässä tai optimaalisen arvon esittämisessä kuvioissa. Kuvan 17 alimpia värejä tulee käyttää vain kaikkein tärkeimmissä ilmoituksissa ja erilaisissa hälytyksissä koska silloin nämä värit näkyvät näytössä mahdollisimman nopeasti, jolloin käyttäjä ymmärtää värin vakavuuden. Värejä käyttäessä on myös hyvin tärkeää muistaa, että väri ei saa koskaan olla ainoa tapa informoida käyttäjää asiasta. (HMICONS, 2021), (ISO 9241-303:2011, 2011 s. 11), (ISO 9241-125:2017, 2017 s. 28–30, 39).



Kuva 17. Sivujen väri vaihtoehdot. (HMICONS, 2021)

## 12.7 Logo

Yrityksen logo tulee löytyä aina näytöistä vasemmasta yläkulmasta siten että jokaiseen logon sivuun jää tilaa yhden logon oman ”S” kirjaimen verran. Logon olisi hyvä löytyä jokaiselta näytön sivulta, mutta sen voi jättää pois, jos se vie tilaa joltain tärkeältä informaatiolta. Logon koko tulee olla myös samankokoinen, löytyä samasta paikkaa ja olla saman värinen kaikkialla näytössä.



Kuva 18. Logon asettelu.



Kuva 19. Logon vaihtoehdot.

## 12.8 Teksti

Näyttöjen teksti tulee olla selkeää, kuvaavaa ja mahdollisimman lyhyttä, mutta niin että siitä ei puutu mitään käytölle tärkeää informaatiota, ja kaikki teksti tulee olla näytöissä lihavoituna, jotta käyttäjän on helpompi lukea tekstiä huonommissakin olosuhteissa.

### 12.8.1 Tekstin väri

Tekstin värinä käytetään yleisesti mustaa tai tummaa harmaata ja reaaliaikaisissa tiedoissa tumman sinistä. (ISO 9241-303:2011, 2011 s. 11-12)

### 12.8.2 Tekstin koko

Tekstin koko tulisi pitää samankaltaisena joka puolella näyttöä, koska siten näytöstä tulee helpommin luettava ja yhdenmukainen. Otsikoiden koko olisi hyvä olla 20 pikseliä ja muun tekstin 12 pikseliä, jotta näyttöjen luettavuus pysyisi hyvänä eri sivuilla. (ISO 9241-303:2011, 2011 s. 11–12)

### 12.8.3 Tekstin rakenne

Otsikot tulee kirjoittaa kokonaan isolla ja niiden tekstin rakenne tulee olla yhdenmukainen muiden otsikoiden tekstien kanssa, siten että ne nimeävät sivun ja sivun tarkoituksen. Muu teksti tulee kirjoittaa normaaleja kirjoitussääntöjä käyttäen. Teksti tulee olla myös kirjoitettu positiiviseen sävyyn mieluummin kuin negatiiviseen ja pidempää tekstiä kirjoittaessa tulee ottaa huomioon, että vähintään neljä riviä tekstiä tulee olla näkyvissä samaan aikaan lukemisen helpottamiseksi. Tekstin rakenne tulee olla myös toiminnoissa sellaista, että se kertoo selkeästi mitä toiminnosta tapahtuu sitä painaessa esimerkiksi, jos näytössä on painike, jolla käyttäjä voi muuttaa näytön värejä tummasta tilasta vaaleaan niin teksti ilmoittaa aina sen mitä toiminto tulee tekemään eikä sitä missä toiminto tällä hetkellä on. (ISO 9241-125:2017, 2017 s. 11–12), (Guide for the Bridge Design and Navigational Equipment/systems, 2021 s. 52)

### 12.8.4 Fontti

Käytetty fontti tulisi olla Arial, koska tämä kirjaisintyyli on suunniteltu käytettäväksi tietokoneen näyttöpäätteille, joten se on hyvin luettava koska sen kirjaimet eroavat toisistaan niin että ne eivät voi sekoittua toistensa kanssa (Kuva 20). Arial kirjaisintyyli on myös pääteviivantonta, jolloin kirjaimet mahtuvat paremmin pienelle alueelle eikä niissä ole siten myöskään mitään ylimääräisiä viivoja, jotka hidastaisivat lukemista. (ISO 9241-303:2011, 2011 s. 11–13, 22), (DNV-RU-SHIP-Pt4Ch9, 2021 s.51)



Kuva 20. Pääteviivatonta Arial vasemmalla ja oikealla pääteviivallinen Times New Roman.

### 12.8.5 Ryhmittely

Datan ryhmittely näyttöjen sisällä helpottaa käyttäjää tunnistamaan samaan informaatioon liittyvät asiat ja nopeuttaa täten käyttäjän näytön lukemista. Ryhmittelyä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon myös aikaisemmin luvussa 10 mainitut hahmottelun lait. (ISO 9241-125:2017, 2017 s. 9–10).

### 12.9 Palaute

Käyttäjälle tulee antaa palautetta kaikista hänen toimistaan, esimerkiksi painikkeiden tulee olla animoituja siten että niiden painaminen näyttää oikean fyysisen painikkeen painallukselta. Tilanteet, jossa jokin toiminto kestää kauan ennen kuin käyttäjä saa siitä kunnon palautetta tulee käyttäjälle jollain tapaa ilmoittaa tämä, jotta käyttäjä ei luule, että kyseinen toiminto ei ole käytössä tai toimi, tämän voi tehdä, vaikka ponnahdusikkunalla.

### 12.10 Navigointi

Näyttöjen sisäinen navigointi eri sivujen välillä tulisi olla mahdollisimman helppoa ja nopeaa, ja täten sivujen välinen navigointi toteutetaan kahdella eri tavalla. Ensimmäinen ja pääasiallinen navigointi tapahtuu sisällysluettelomaisella navigoinnilla, jossa pääsivun painikkeilla pääsee valikkosivuille, joista löytyvät kaikki näyttöjen sivut (Kuva 29). Toista navigointitapaa käytetään nopeuttamaan ensimmäistä navigointia siten että eri sivuilta on mahdollista siirtyä seuraavalle sivulle ilman että joutuu palaamaan takaisin päävalikkoon painamalla näytön oikeassa alareunassa olevaa ”Next” tai taaksepäin mentäessä ”Back” painiketta. ”Back” painikkeella käyttäjä pääsee takaisin sisällysluettelosivulle, josta hän voi etsiä oikean sivun, jos sivu ei ole helposti löydettävissä ”Next” painikkeella. (ISO 11064-5:2008, 2008, s. 24–26)

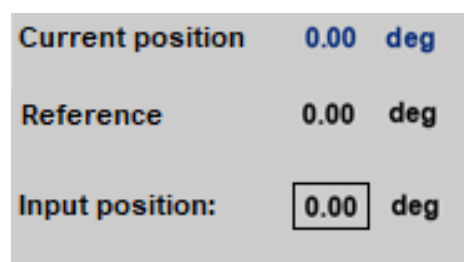
### 12.11 Informaation esittäminen

Informaation esittämisessä tulee ottaa huomioon, että ihminen lukee tekstiä normaalisti vasemmalta oikealle ja ylhäältä alas, joten näyttöjen suunnittelu tulee pyrkiä

seuraamaan tätä periaatetta siten että tärkein informaatio löytyy näytön yläosasta vasemmalta puolelta. Informaatiota tulee aina myös esittää mahdollisimman selkeästi näytöissä, sillä periaatteella että tärkeät asiat ilmoitetaan monella eri tapaa samanaikaisesti. Suunnittelussa tulee ottaa myös huomioon yksittäisen sivun liian suuri informaatio määrä, joka vaikeuttaa käyttäjää oikean informaation etsimisessä, mutta samalla myös se, että tietoa ei levitä liikaa monelle sivulle, jolloin käyttäjän pitäisi käydä monella sivulla samanaikaisesti. (ISO 9241-125:2017, 2017 s. 7–9). (Guide for the Bridge Design and Navigational Equipment/systems, 2021 s. 52), (2-020101-153-E, 2022 s. 110, 189)

## 12.12 Tietokentät

Tietokentät tulisi suunnitella siten että niiden esittämä tieto eroaa välittömästi normaalista tekstistä, koska tietokenttien data muuttuu jatkuvasti, niin on ehdottoman tärkeää, että käyttäjä erottaa helposti passiivisen tiedon aktiivisesti muuttuvasta, tämä saavutetaan käyttämällä tumman sinistä väriä informaation tunnistamisen helpottamiseksi. Tietokentät, joita käyttäjä voi itse muuttaa tulee olla erotettavissa niistä kentistä, joihin hän ei itse voi kirjoittaa tietoa. Vuorovaikutusmahdollisuus tulee aina ilmoittaa tekstillä, jossa pyydetään käyttäjää kirjoittamaan informaatiota kenttään, mutta tällainen vuorovaikutteinen kenttä indikoidaan samaan aikaan myös laatikolla, jotta käyttäjän on helpompi erottaa ne toisistaan. (ISO 11064-5:2008, 2008, s. 27–28)



Kuva 21. Reaaliaikainen tieto esitetään sinisellä ja vuorovaikutus mahdollisuus laatikolla.

## 12.13 Ponnahdusikkunat

Ponnahdusikkunoilla tulee antaa ylimääräistä informaatiota jostain sivun tiedosta, jolla varmistetaan käyttäjän toiminta, joka on käytön kannalta tärkeä ja ilmoitetaan asioista,

joissa vaaditaan käyttäjältä välitöntä huomiota esimerkiksi tilanteessa, jossa näyttö menettää yhteyden laitteeseen. Ponnahdusikkuna tulee olla saman tyylinen kuin muu näyttö ja jokaisen ikkunan tulee olla yhtenäinen näytön muiden sivujen ja ikkunoiden kanssa, eli objektit kuten samat painikkeet tulevat löytyä samasta paikasta jokaisessa ikkunassa. Ponnahdusikkunat eivät saa piilottaa käyttäjälle välttämätöntä tietoa eivätkä ne myöskään saa silloin piilottaa toisiaan, jos ponnahdusikkunoita ilmaantuu samaan aikaan enemmän kuin yksi. (ISO 9241-125:2017, 2017 s. 5–6)

#### 12.14 Vilkutus

Kun jonkin tärkeän informaation indikointina käytetään vilkutusta, tulee ottaa huomioon, että vilkutus vaikeuttaa informaation lukemista, joten vilkutuksessa valon tulee olla päällä vähintään 50 % ajasta, mutta mieluiten 70 % ajasta lukemisen helpottamiseksi. Vilkutus olisi myös hyvä suunnitella siten että vilkutuksessa ilmoitus ei sammu ja mene päälle vaan vaihtaa sävyään esimerkiksi punaisesta vaalean punaiseen, jolloin tekstin lukeminen on selkeästi helpompaa. (ISO 9241-303:2011, 2011 s. 14), (2–020101–153-E, 2022 s. 191)

#### 12.15 Painikkeet

Näyttöjen painikkeet tulisivat olla yksinkertaisen muotoisia ja sellaisia, että ne erottuvat helposti taustasta ja tietokentistä. Painikkeiden sisällä oleva teksti tulee olla selkeää, kuvaavaa ja normaalisti keskellä painiketta, paitsi silloin kun painikkeeseen on liitetty jokin ikoni, jolloin teksti alkaa painikkeen vasemmasta reunasta. Painikkeiden tulee olla myös suurelta osin saman muotoisia koko näytössä. Painikkeiden koko tulisi pyrkiä pitämään myös samanlaisena näytöissä mutta tätä voi muuttaa, jos koon muuttaminen helpottaa informaation löytämistä tai tekee näytöistä selkeämmän näköisiä. Painikkeet, jotka eivät ole käytössä jostain syystä, sillä hetkellä olisi hyvä indikoida tekemällä painikkeista osittain läpinäkyviä. Painikkeiden toiminta tulisi olla sellaista, että painikkeen toiminto alkaa vasta kun käyttäjä päästää painikkeesta irti, jotta käyttäjä ehtii helpommin tarkkailemaan omia toimintojaan. (ISO 9241-125:2017, 2017 s. 22)



Kuva 22. Painikkeet.

### 12.15.1 Painikkeiden väri

Painikkeiden väri tulee olla mahdollisimman neutraali ja mieluiten normaalitilanteessa sama kuin näytön taustan väri eli vaalean harmaa, jotta näyttö olisi visuaaliselta ilmeeltään mahdollisimman neutraali. Painikkeiden väri tulisi muuttua tumman harmaaksi, kun indikoidaan sitä, että painike on aktiivisena eli esimerkiksi valikko sivun ”Menu” painike on tumman harmaa silloin kun käyttäjä on itse valikkosivulla. (HMI-CONS, 2021)

### 12.15.2 Painikkeiden asettelu

Painikkeet tulisi asetella näytön alaosaan, jotta niiden käyttö on yhtä helppoa niin vasen- kuin oikeakätisillekin, ja siten käyttäjä ei myöskään peitä näyttöä missään vaiheessa käyttäessään näyttöä. Näytön painikkeet ovat mahdollista asettaa myös sen informaation viereen johon painike liittyy voimakkaasti, mutta vain silloin kun normaali asettelutapa sekoittaisi käyttäjän ymmärrystä näytön toiminnasta. Näytön samat painikkeet tulisivat myös löytyä aina samasta paikkaa joka puolelta näyttöä ja siten, että samanlaisissa sivuissa näkyisi samat painikkeet esimerkiksi trendi sivuissa oleva ”Next” painike tulisi löytyä jokaisesta trendi sivusta eli myös viimeisestä, mutta tässä tilanteessa osittain läpinäkyvänä indikoiden sen toiminnan olevan poissa käytöstä. (Guide for the Bridge Design and Navigational Equipment/systems, 2021 s. 52)

### 12.15.3 Fyysiset painikkeet

Ohjauspaneelistä löytyvät fyysiset painikkeet olisi hyvä löytyä myös näytön sisältä, jos näitä samoja toimintoja käytetään myös muissa näytöissä. Esimerkkinä tällaisesta toiminnosta on kirkkauden säätö, jonka toiminto on haluttu käyttäjien puolesta silta-ohjauspaneeliin fyysisenä painikkeena, jotta kirkkauden säätäminen on helppoa ja nopeaa eikä painikkeen etsiminen olisi liian vaikeaa huonossa valaistuksessa. Kirkkauden säätöä ei ole suositeltavaa tehdä siltaohjauspaneelissa vain fyysisenä painikkeena, koska myös muissa näytöissä tulee olla tämä sama toiminto eikä niissä ole mahdollista käyttää fyysisiä painikkeita, joten tulee kirkkauden säätö tehdä myös mahdolliseksi muuttaa näytön sisältä näyttöjen samankaltaisuuden takaamiseksi.

### 12.16 Kuviot

Näytöissä käytetyt kuviot tulisivat olla mahdollisimman yksinkertaisia, siten että kuviot kertovat kaiken käyttäjälle tarpeellisen tiedon, ilman että siitä jää mitään pois tai ilman että siinä on ylimääräistä informaatiota. Kuvassa 23 olevasta painikkeesta on poistettu ylimääräiset kuviot, joista ei ole mitään hyötyä ja mitkä saattavat aiheuttaa hidastuksia sivun lukemisessa, koska tällöin näytöllä olisi paljon ylimääräisiä kuvioita. Kuviota lisättäessä on myös aina hyödyllistä käyttää ohjelmassa valmiita olevia kuviokirjastoja koska tällöin kuviot ovat helpommin yhteneväisiä tulevaisuuden näyttöjen kanssa. Kirjastoja ei ole kannattaa myöskään ostaa uusia koska tämä saattaisi aiheuttaa ongelmia tulevaisuudessa kuvioden lisenssien kanssa. (ISO 11064-5:2008, 2008, s. 28–29).



Kuva 23. Hyvä ja huono painike.

### 12.16.1 Ikonit

Painikkeissa käytettyjen ikonien tulee olla myös sellaisia, että käyttäjä erottaa ja tunnistaa ne helposti toisistaan. Tärkeimmät käytetyt ikonit ovat hälytysten ikonit, joiden olisi hyvä ilmoittaa myös aktiivisten hälytysten määrä lukuarvona ikonien sisällä, jotta käyttäjä saa enemmän informaatiota aktiivisista ongelmista. Ikoneja käyttäessä tulee ottaa huomioon se, että ikonien muoto ja väri ovat erilaiset eri hälytyksissä, jotta käyttäjän on helpompi tunnistaa kyseinen hälytys. (ISO 9241-125:2017, 2017 s. 23-24), (HMICONS, 2021) (Guide for the Bridge Design and Navigational Equipment/systems, 2021 s. 53)



Kuva 24. Esimerkki hälytysten ja ilmoitusten ikoneista. (HMICONS, 2021)

### 12.17 Trendit

Trendit tulee tehdä sellaisiksi, että ne ovat mahdollisimman yksinkertaisen näköisiä ja että eri trendiviivat ovat helppo erottaa toisistaan lyhyessäkin ajassa, vaikka ne olisivat samassa trendissä. Trendiviivojen tulee olla vähintään kaksi kertaa niin paksuja kuin paksuimmat taustan viivat, jotta ne ovat helppo erottaa taustasta. Referenssiarvon trendiviiva olisi hyvä olla vähintään puolet ohuempi kuin oikean arvon jotta ne olisi helppo erottaa toisistaan. (ISO 11064-5:2008, 2008, s. 27).

#### 12.17.1 Trendien värit

Trendiviivoja värjätessä tulee ottaa huomioon värien mahdollisimman vähäinen käyttö, joten jos trendiviivoja on näkyvillä vain yksi näytöllä, tulee trendin väreinä käyttää harmaasävyjä, mutta jos näytöllä on viivoja enemmän kuin yksi on kannattavampaa käyttää värejä siten että niiden sävyt ovat mahdollisimman kaukana toisistaan. Värien käytössä tulee ottaa huomioon myös se, että samaa informaatiota kuvaavilla viivoilla tulee olla käytössä sama väri joka puolella näyttöä. (ISO 11064-5:2008, 2008, s. 27).

### 12.18 Käyttäjätasot

Käyttäjätason indikointi tulee olla nähtävissä jatkuvasti tarpeeksi selkeästi, jotta käyttäjän ei tarvitse erikseen käydä tietyllä sivulla tarkistamassa käyttäjätasoaan ja siten tuhjata aikaa näytön kanssa ja ehkä jopa unohtaa mitä oli tekemässä. Käyttäjätason selkeä indikointi saavutetaan asettamalla käyttäjätasoa kuvaava teksti näytön oikeaan yläkulmaan kellon alapuolelle. Käyttäjälle tulee myös indikoida sivuilla olevat toiminnot, joita hän ei voi muuttaa kyseisellä tasollaan läpinäkyvällä lukon kuvalla, joka sijaitsee tiedon päällä. Käyttäjän painaessa lukon kuvaa tulee näytölle ilmaantua ponnahdusikkuna, jossa kerrotaan se miksi käyttäjä ei voi toimintoa käyttää ja ikkunassa olisi hyvä olla myös mahdollisuus kirjautua korkeammalle käyttäjätasolle ”Login” painikkeella. (DNV-RU-SHIP-Pt4Ch9, 2021 s.35)

### 12.19 Kielen vaihto

Jos näytön kieli on vaihdettavissa, tulee sen vaihdon tapahtua yksinkertaisesti painamalla asetussivulla olevaa lipunkuvalla varustettua painiketta. Kielen vaihtoa suunniteltaessa tulee ottaa huomioon se, että käyttäjä ei ehkä ymmärrä sen hetkistä tekstiä, joten vaihto tulee olla mahdollista ymmärtää ilman lukemista.

### 12.20 Näytön kirkkaus

Näytön kirkkauden muuttaminen tapahtuu kahdella eri tapaa joko fyysisellä painikkeella ohjauspaneelista ja tai sitten näytön sisältä pääsivulta pyöreästä painikkeesta aukeavaa liukusäädintä käyttämällä. Kirkkauden muuttaminen tulee olla mahdollista tehdä myös huonoissa olosuhteissa, joten fyysinen painike helpottaa näytön kirkkauden muuttamista ja tekee täten näytön käytöstä miellyttävämpää. (DNV-RU-SHIP-Pt4Ch9, 2021 s.27, 51), (Guide for the Bridge Design and Navigational Equipment/systems, 2021 s. 14)

## 12.21 Yötila

Näyttöissä olisi hyvä olla mahdollista vaihtaa yötilaan, eli tilaan, jossa näytön värit vaihtuvat siten, että ne kohdat näytössä, jotka olivat vaalean harmaita muuttuvat tumman harmaiksi ja tumman harmaat kohdat muuttuvat vaalean harmaiksi. Yötilan hyöty on siinä, että värien vaihtaminen pienemmässä valaistuksessa auttaa käyttäjän silmien rasituksen vähentämisessä voimakkaasti, joka tekee näytön käyttämisestä miellyttävämpää pidemmällä aikavälillä. (Guide for the Bridge Design and Navigational Equipment/systems, 2021 s. 14), (2-020101-153-E, 2022 s. 158)

## 12.22 Näytön kääntö

Näytön 180 asteen kääntö toiminto olisi hyvä löytyä asetussivulta, jos näyttöä tarvitsee katsella monesta eri suunnasta ja sen toiminto tulisi varmistaa ponnahdusikkunalla, joka varmistaa käyttäjän halun kääntää näyttö.

## 12.23 Hälytykset

Näyttöjen hälytykset tulisivat olla mahdollisimman selkeitä ja helposti havaittavissa siten että missään vaiheessa missään näytössä ei tule tilannetta, jolloin hälytykset olisivat jollain lailla täysin piilotettuina. Uudet kuittaamattomat hälytykset tulevat olla helposti erotettavissa vanhoista jo kuitatuista, ja tämä saavutetaan vilkutus toiminnolla. Mitään hälytysten indikointia ei tule koskaan ilmoittaa vain vilkutuksella tai staattisella värillä, vaan indikointi tulee aina osoittaa molemmilla tavoilla samanaikaisesti. Hälytysten indikointi tulee tapahtua siten että hälytyssivun taulukossa lukee joko vilkkuvana tai staattisena tekstinä, onko hälytys kuitattu vai ei. (ISO 11064-5:2008, 2008, s. 18–21), (DNV-RU-SHIP-Pt4Ch9, 2021 s.25–27)

### 12.23.1 Hälytyslista

Hälytyssivujen hälytyslistoista tulisi löytyä ainakin sarakkeet, joissa kerrotaan hälytyksen kuvaus, kriittisyys, aika, jolloin hälytys aktivoitui ja tieto siitä onko hälytys kuitattu vai onko se vielä kuittaamaton. Käyttäjälle olisi hyvä antaa mahdollisuus

valita tietty hälytys listasta, jolloin ponnahdusikkuna avautuisi, jossa kerrotaan tarkemmin kyseisestä hälytyksestä. Samat hälytyslistat tulee olla myös mahdollista avata jokaisesta näytöstä eli ohjaus-, hälytys- ja huoltonäytöissä tulee löytyä samat hälytyslistat samasta paikkaa. (ISO 11064-5:2008, 2008, s. 18–21).

### 12.23.2 Hälytysten kriittisyys

Hälytykset ja varoitukset tulee erotella kriittisyysasteeltaan mielellään vähintään neljään eri tasoon, nopean toiminnan parantamiseksi. Nämä neljä tasoa ovat; Kiireelliset hälytykset, normaalit hälytykset, varoitukset ja ilmoitukset. (2–020101–153-E, 2022 s. 34, 116)

Kiireelliset hälytykset:

Kiireellisiä hälytyksiä ovat ne hälytykset, jotka aiheuttavat välittömän vaaran ihmisille tai laivan toiminnalle ja ne vaativat välittömiä toimia käyttäjältä.

Normaalit hälytykset:

Normaalit hälytykset ovat ongelmia, jotka aiheuttavat vaarallisen tilanteen, jos niitä ei korjata lähiaikoina.

Varoitukset:

Varoitukset ovat ongelmia, jotka vaativat huomiota käyttäjältä ongelmiin, jotka saattavat aiheuttaa vaaratilanteen, jos niitä ei huomioida.

Ilmoitukset:

Ilmoitukset ovat tilanteita, jotka käyttäjän on hyvä huomioida turvallisen käytön takaamiseksi.

### 12.23.3 Hälytysten kuittaukset

Hälytysten kuittaus tulee tapahtua painamalla ”acknowledge” painiketta, jolloin hälyksen kriittisyydestä riippuen ilmoitus joko kuittaantuu välittömästi tai jos hälytys on kriittisyydeltään kiireellinen hälytys toiminto tuo esiin ponnahdusikkunan, jossa

kysytään varmistusta hälytyksen kuittaukselle. Normaalit hälytykset ja varoitukset tulee kuitata yksitellen, mutta näitä ei tarvitse kuitata erillisellä ponnahdusikkunalla. Ilmoituksia ei tarvitse kuitata lainkaan, koska nämä poistuvat välittömästi sen jälkeen, kun ilmoituksen aiheuttanut ongelma on korjattu. (DNV-RU-SHIP-Pt4Ch9, 2021 s. 25–26), (2–020101–153-E, 2022 s. 118–119)

#### 12.23.4 Hälytyshistoria

Hälytyshistoriasivu tulee olla sellainen, että siinä lukee selkeästi mikä sivu on kyseessä, eikä sitä voi sekoittaa aktiivisten hälytysten sivuun. Hälytyshistoriasivuun olisi myös hyvä suunnitella sellainen toiminto, että näyttö poistuu tietyn ajan kuluttua hälytyshistoriasivulta, jos näyttöä ei ole käytetty hetkeen, jotta käyttäjä ei voi vahingossa unohtaa hälytyshistoriasivua päälle ja siten ei huomaa uusien hälytysten ilmestymistä.

#### 12.23.5 Hälytyspalkki (Valinnainen)

Näytöistä olisi hyvä löytyä hälytyspalkki, joka kertoo jatkuvasti uusimmasta ja kriittisimmästä hälytyksestä. Hälytyspalkissa voi maksimissaan ilmoittaa kolmesta uusimmasta hälytyksestä, mutta vain jos hälytyspalkin koko ei tällöin muutu liian suureksi. Kun hälytyspalkkia käytetään, olisi sen hyvä löytyä joko näytön aivan yläosasta tai alaosasta siten että se ei häiritse näytön normaalia toimintaa.

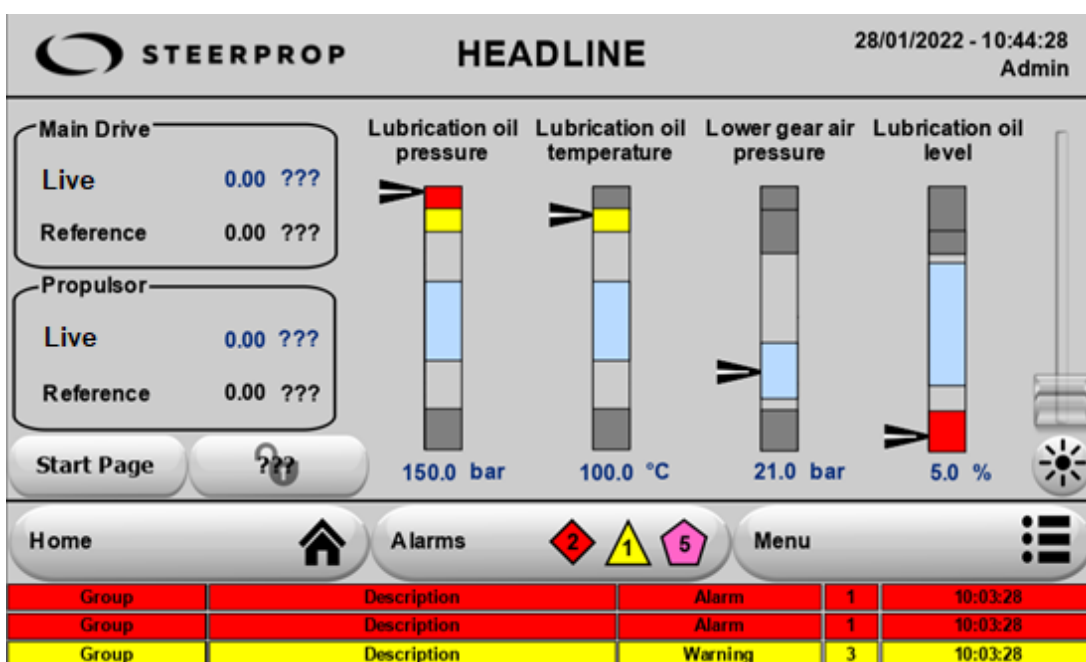
#### 12.24 Ohjaus (SCD)

Jos laitteen ohjaus on mahdollista monelta eri näytöltä, tulee vain yhdellä näytöllä kerrallaan olla mahdollista ohjata laitetta, täten taataan laitteen turvallinen käyttö. Laitteen ohjauksessa käytettävän aseman muuttaminen ei koskaan saa tapahtua ilman ponnahdusikkunan hyväksyntää. Kaikissa ohjausnäytöissä tulee myös näkyä jatkuvasti mikä näytöistä toimii ohjauksessa. (DNV-RU-SHIP-Pt4Ch9, 2021 s. 24)

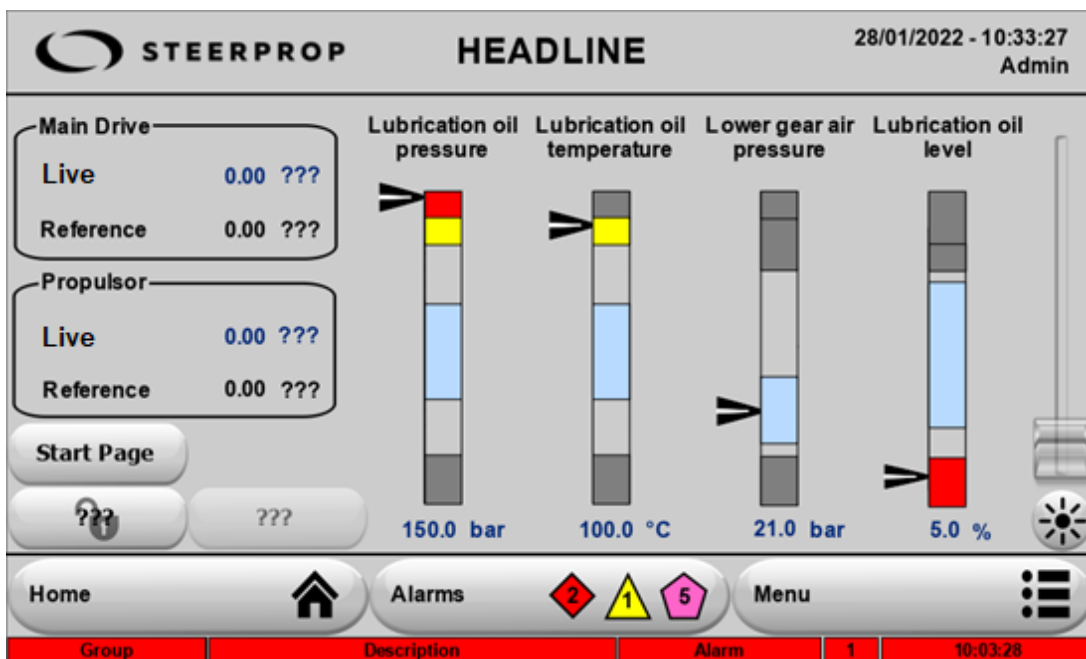
## 13 ESIMERKKI SIVUT

Tähän kappaleeseen on kerätty kuvia erilaisista näytön sivujen malleista, jotka seuraavat mahdollisimman tarkasti suunnitteluohjeen suosituksia. Nämä esimerkkikuvat ovat vain suuntaa antavia eikä todellisten näyttöjen tarvitse näyttää juuri näiltä, joten ne toimivatkin enemmän perustana todellisten näyttöjen sivuille.

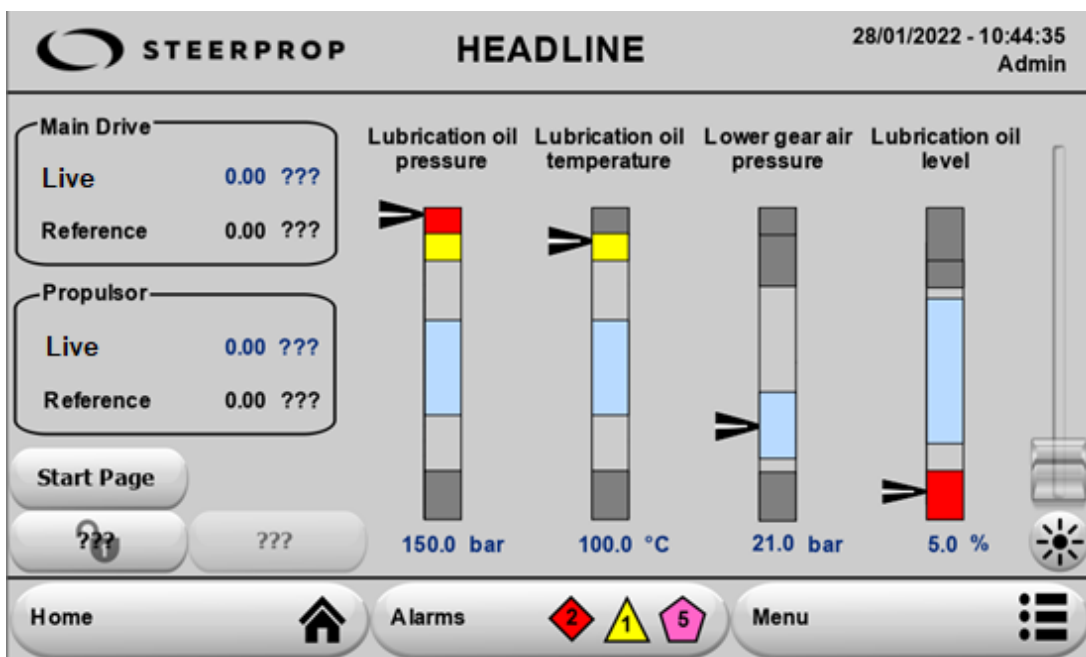
### 13.1 Pääsivu



Kuva 25. Esimerkki pääsivusta kolmella hälytyspalkilla.



Kuva 26. Esimerkki pääsivusta yhdellä hälytyspalkilla.

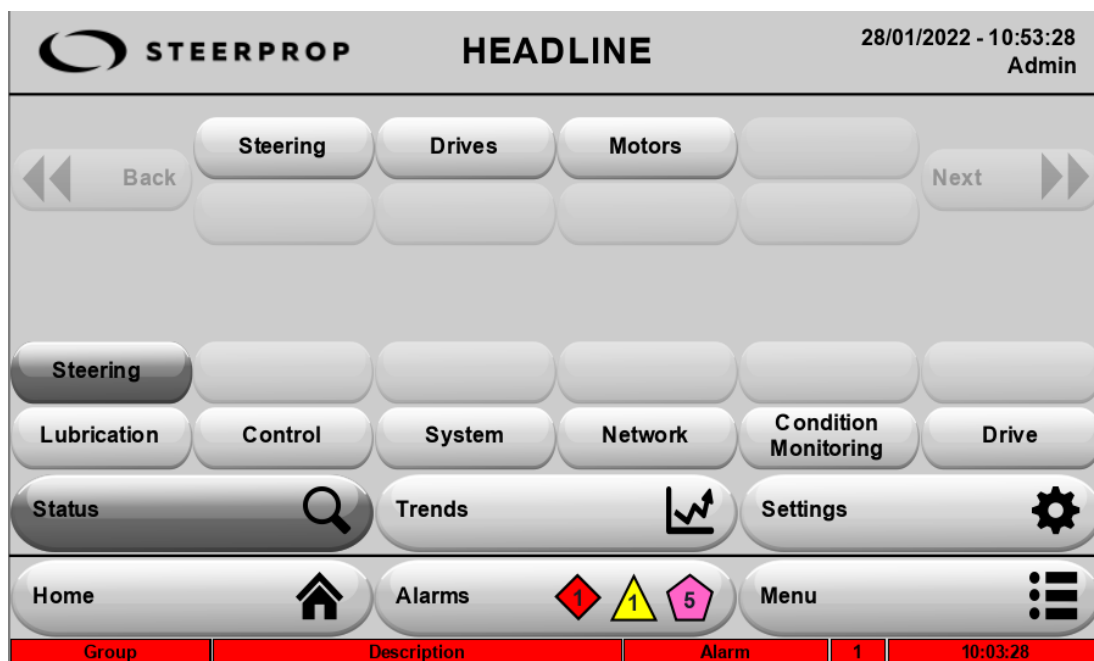


Kuva 27. Esimerkki pääsivusta ilman hälytyspalkkia.

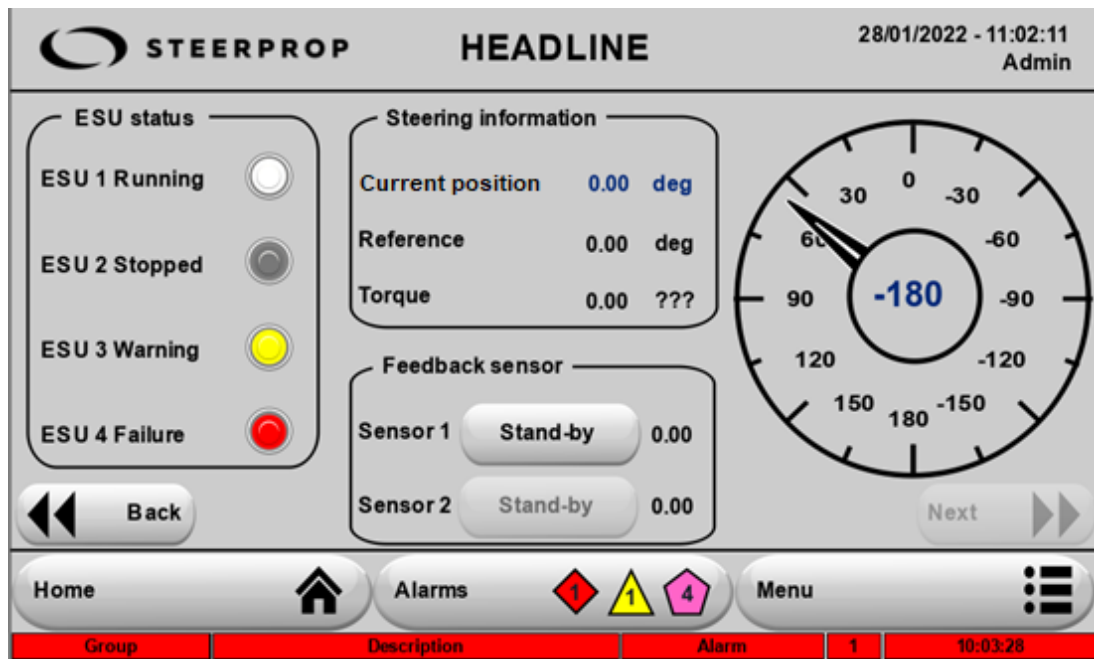
## 13.2 Valikkosivut



Kuva 28. Esimerkki valikkosivusta ilman valintoja.



Kuva 29. Esimerkki valikkosivusta, kun valikot ovat auki.





Kuva 30. Esimerkki valitusta sivusta.

### 13.3 Hälytyssivut








Kuva 31. Esimerkki hälytyssivujen valikosta.

STEERPROP HEADLINE 28/01/2022 - 10:56:56 Admin

Name	State	Value	Time	Description	Event Type
  					

From : 01/28/22 - 12:16:45    Duration:    Combo Box    To : 01/28/22 - 12:16:45

 Back   
  Backward   
 Refresh   
 Forward   
 Next 

Home  Alarms    Menu 

Group	Description	Alarm	1	10:03:28

Kuva 32. Esimerkki Hälytyshistoria sivusta.

STEERPROP HEADLINE 28/01/2022 - 10:57:13 Admin

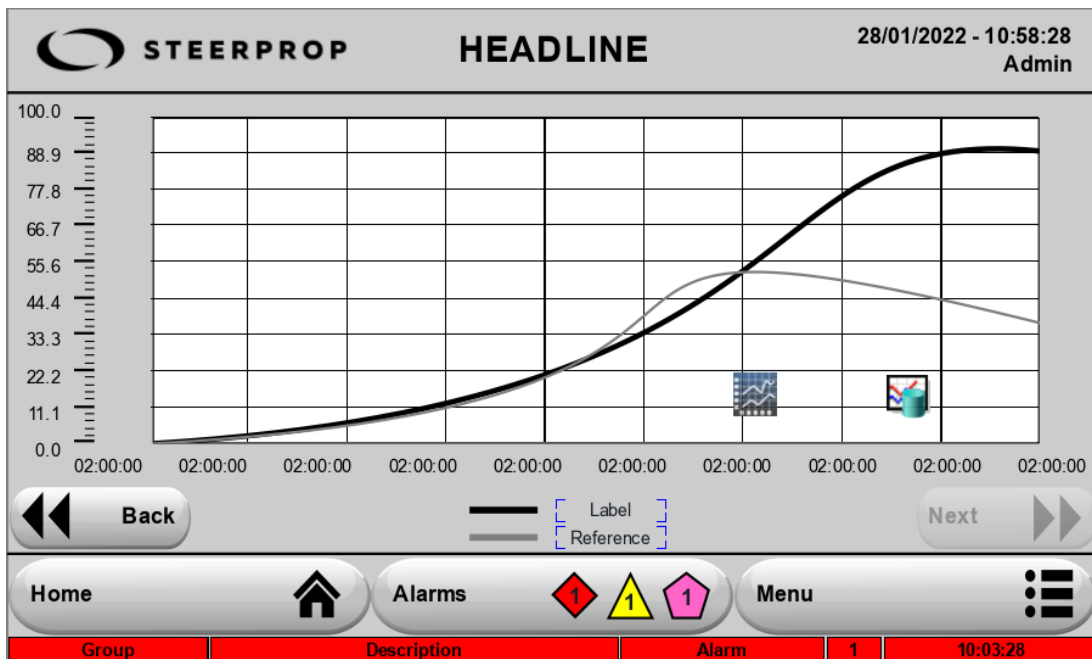
Name	Value	Time	Description	Severity
 Back              Acknowledge              Acknowledge all              Next 				

Home  Alarms    Menu 

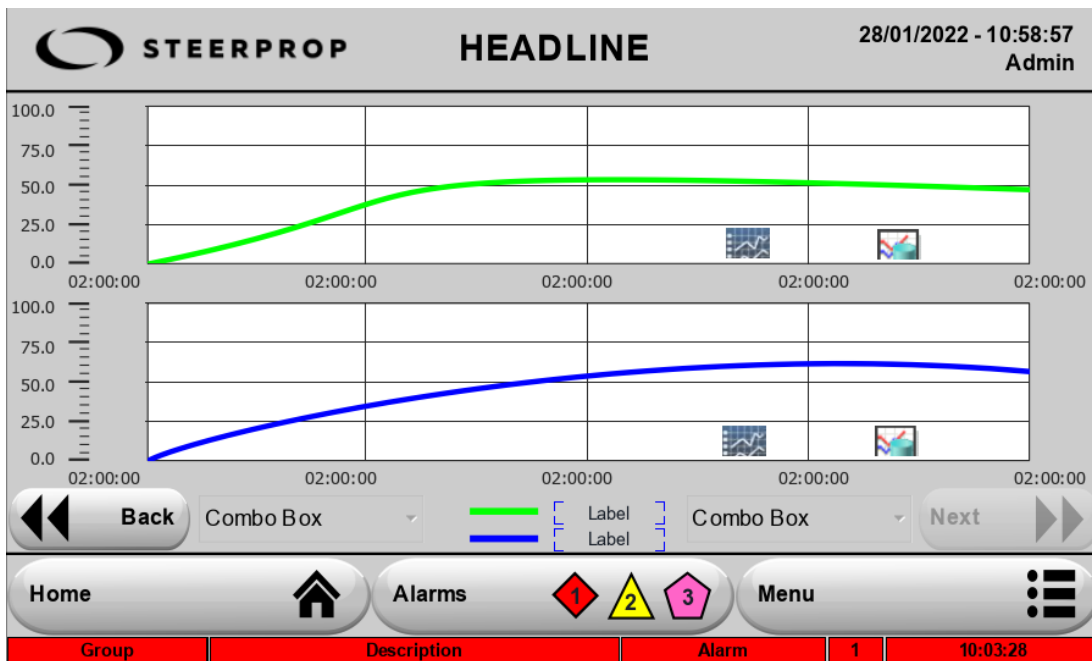
Group	Description	Alarm	1	10:03:28

Kuva 33. Esimerkki aktiivisten hälytysten sivusta.

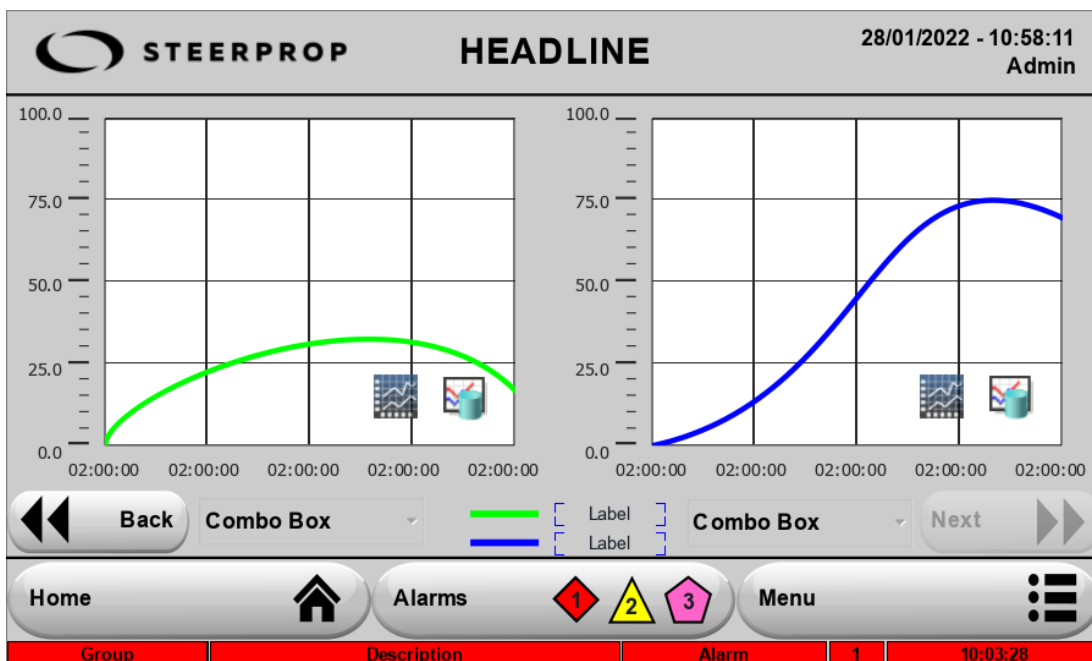
## 13.4 Trendisivut



Kuva 34. Esimerkki trendistä referenssiiviivalla.



Kuva 35. Esimerkki kahdesta trendistä samalla sivulla.



Kuva 36. Esimerkki kahdesta trendistä samalla sivulla.

### 13.5 Hälytysnäyttö

STEERPROP HEADLINE 28/01/2022 - 10:17:07 Admin

Steering drive failure	<input type="radio"/>	Steering drive warning	<input checked="" type="radio"/>
Control system failure	<input type="radio"/>	Control system warning	<input checked="" type="radio"/>
Main drive failure	<input type="radio"/>	Main drive alarm	<input checked="" type="radio"/>
Steering response failure	<input type="radio"/>	Network failure	<input checked="" type="radio"/>
Shaft brake closed/failure	<input type="radio"/>	Control voltage failure	<input checked="" type="radio"/>
Lubrication oil temperature high	<input type="radio"/>	Backup system failure	<input checked="" type="radio"/>
Lubrication oil pressure low	<input type="radio"/>	Propeller shaft seal failure	<input checked="" type="radio"/>
Lubrication oil filter clogged	<input type="radio"/>	Lubrication start oil level failure	<input checked="" type="radio"/>
Emergency lubrication air supply failure	<input type="radio"/>	Lubrication run oil level failure	<input checked="" type="radio"/>
Propulsor internal leakage level	<input type="radio"/>	Lubrication pump failure/warning	<input checked="" type="radio"/>
Lower gear air system failure	<input type="radio"/>	Steering tube seal failure	<input type="radio"/>
Steering angle limited	<input type="radio"/>	RPM reference limited to 70%	<input type="radio"/>

Home Alarms 8 2 5 Menu

Kuva 37. Esimerkki hälytysnäytöstä.

STEERPROP		HEADLINE		28/01/2022 - 12:02:24 Admin	
Steering drive	Warning				
Control system	Warning				
Main drive	Failure				
Steering response	Ok		Network	Failure	
Shaft brake	Ok		Control voltage	Failure	
Lubrication oil temperature high	Ok		Backup system	Failure	
Lubrication oil pressure low	Ok		Propeller shaft seal	Failure	
Lubrication oil filter	Ok		Lubrication start oil level	Failure	
Emergency lubrication air supply	Ok		Lubrication run oil level	Failure	
Propulsor internal leakage level	Ok		Lubrication pump	Warning	
Lower gear air system	Ok		Steering tube seal	Ok	
Steering angle limited	Ok		RPM reference limited to 70%	Ok	

Home 
Alarms 
Menu

Kuva 38. Esimerkki hälytysnäytöstä.

## 14 POHDINTA JA YHTEENVETO

Tämän työn tavoitteena oli tehdä suunnitteluohje, jotta tulevaisuudessa Steerpropin suunnitteleminen potkurilaitteiden ohjausjärjestelmien näytöt olisivat standardoituja ja siten turvallisia ja miellyttäviä käyttää. Yritykselle oli tärkeää saada ohjeistus, jota seuraamalla eri henkilöt pystyvät tekemään samanlaisia näyttöjä ja samalla myös modernisoida näyttöjen suunnittelu, koska ohjausjärjestelmän näytöt eivät välttämättä ole aina saman henkilön tekemiä. Ohjetta seuraamalla on uudenkin työntekijän mahdollista ymmärtää näyttöjen suunnittelusta, toiminnoista ja niistä asioista, joita hänen tulee ottaa huomioon näyttöjä suunnitellessa, mutta samalla modernisoinnin takia ohjeesta hyötyvät myös ne henkilöt, jotka ovat olleet jo kauemmin tekemisissä näyttöjen kanssa yrityksessä.

Työn alkuosassa pyrin selostamaan tarkemmin erilaisista asioista, joita tulee ottaa ihmismielestä huomioon näyttöjä suunnitellessa, kuten erilaisia hahmotuslakeja. Psykologialla olikin suuri merkitys tällaisen ohjeistuksen tekemisessä juuri sitä varten, koska

näyttöjä suunnitellessa on aina hyvin tärkeä ottaa ihmisen omat rajoitukset ja toiminnot huomioon koneen rajoitusten lisäksi.

Perustin suuren osan työstä yksinkertaisuuden lisäämiseen, koska tämä oli tärkein asia kaikissa näytöissä mukavan käyttäjäkokemuksen takaamiseksi. Yksinkertaisuuden takia nojauduinkin huomattavasti korkean tehokkuuden käyttöliittymän suunnitteluun, koska monet eri teollisuuden alat ovat todenneet tämän kaikkein toimivammaksi ratkaisuksi, käytettävyyden ja turvallisuuden kannalta.

Käyttäjäkyselyllä oli tarkoitus olla suurempi vaikutus suunnitteluohjeen tekemisessä, mutta koska itse käyttäjiltä ei saatu yhtään vastausta kyselyyn niin tämä osio piti jättää mahdollisesti myöhempään ajankohtaan. Käyttäjäkyselyn sijaan Steerpropin henkilökunnalle lähetetystä kyselystä saikin vastauksia, joita oli mahdollista huomioida suunnitteluohjetta tehdessä. Käyttäjäkyselyä olisikin hyvä hyödyntää tietyin aikavälein, jotta tätä ohjetta voitaisiin vielä tulevaisuudessa parantaa ottamalla huomioon myös laivojen henkilökunnan toiveet ja samalla ohjeessa olisi mahdollista ottaa huomioon niitä ongelmakohtia, jotka ovat saattaneet jäädä huomaamatta aikaisemmin.

## LÄHTEET

Sands, N & Verhappen, I. (2018). A Guide to the Automation Body of Knowledge. International Society of Automation.

Steerprop. (2021). About us. <https://steerprop.com/about-us>

Steerprop. (2021). The icebreaking rescue vessel Baltika – a new standard for maneuverability. <https://steerprop.com/stories/baltika>

Shimpeno, P & Ezer, N. (2014). Improving the User Interface through Gestalt Design Principles. [https://www.cs.kent.ac.uk/people/staff/mg483/documents/teaching/CO328/Gestalt\\_design\\_principles.pdf](https://www.cs.kent.ac.uk/people/staff/mg483/documents/teaching/CO328/Gestalt_design_principles.pdf)

HMICONS. (2021). High performance HMI Color Palettes <https://www.hmicons.com/2019/08/01/high-performance-hmi-color-palettes/>

Green Pine. (2014). Touch Sensor-Resistive touch screen & Capacitive touch screen. <https://www.motor-motor.com/news/201405/resistive-capative/>

RealPars. (2020). What is High-Performance HMI? <https://realpars.com/high-performance-hmi/>

Bufe, A. (2021). Gestalt Principles: The Complete Overview. Haettu 10.01.2022 osoitteesta <https://uxcam.com/blog/gestalt-principles/>

ABB. (2018). How a high-performance HMI can lead to greater awareness, faster response, and better decisions. [https://library.e.abb.com/public/d62da22416d94dbf9b60a4dd3efc1471/8VZZ000576T0000\\_High\\_Performance\\_HMI\\_WP\\_v3.pdf](https://library.e.abb.com/public/d62da22416d94dbf9b60a4dd3efc1471/8VZZ000576T0000_High_Performance_HMI_WP_v3.pdf)

Nielsen Norman Group. (2020). 10 Usability Heuristics for User Interface Design <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>

ISO 11064-5:2008. (2008). Ergonomic design of control centres – Part 5: Displays and controls. International Organization for Standardization

<https://www.iso.org/standard/44691.html>

ISO 9241-11:2018. (2018). Ergonomic of human-system interaction – Part 11: Usability: Definitions and concepts. International Organization for Standardization

<https://www.iso.org/standard/63500.html>

ISO 9241-125:2017. (2017). Ergonomics of human-system interaction – Part 125: Guidance on visual presentation of information. International Organization for Standardization

<https://www.iso.org/standard/64839.html>

ISO 9241-303:2011. (2011). Ergonomics of human-system interaction – Part 303: Requirements for electronic visual displays. International Organization for Standardization

<https://www.iso.org/standard/57992.html>

DNV-RU-SHIP-Pt4Ch9. (2021). Rules for classification: Ships (RU-SHIP). Part 4 System and components. Ch. 9 Control and monitoring systems. DNV

<https://rules.dnv.com/docs/pdf/DNV/RU-SHIP/2021-07/DNV-RU-SHIP-Pt4Ch9.pdf>

2-020101-153-E. (2022). Rules for the Equipment of Sea-Going Ships Part V Navigational Equipment. Russian Maritime Register of Shipping.

<https://lk.rs-class.org/regbook/rules>

2-020101-152-E. (2022). Rules for the Classification and Construction of Sea-Going Ships Part XV Automation. Russian Maritime Register of Shipping.

<https://lk.rs-class.org/regbook/rules>

Guide for the Bridge Design and Navigational Equipment/systems. (2021). American Bureau of Shipping

[https://ww2.eagle.org/content/dam/eagle/rules-and-guides/current/conventional\\_ocean\\_service/94\\_bridgedesign\\_navequipsystem\\_2021/bridge-design-guide-sept21.pdf](https://ww2.eagle.org/content/dam/eagle/rules-and-guides/current/conventional_ocean_service/94_bridgedesign_navequipsystem_2021/bridge-design-guide-sept21.pdf)

## **Steerprop touch screen survey**

**As part of our efforts to continuously improve our customer's experience, we are keen on hearing your opinion about Steerprop's touch screen solutions. Replies from this survey are gathered and used to improve our future deliveries towards our valued customers.**

**This survey is mainly targeted to personnel and parties who are or have been using or designing touch screens delivered as part of Steerprop scope of supply. It is not mandatory to answer every section or question of the survey, please answer on the sections and questions you have personal opinion.**

**You can answer in Finnish or English**

**Survey:**

**When answering please state which touch screen (SED, SCD or SAD) and project (if you have any specific) you are referring to.**

**1. Survey table**

**Touch screen that I am answering about is:**

**Project number:**

	<b>Strongly Agree</b>	<b>Agree</b>	<b>Neutral</b>	<b>Disagree</b>	<b>Strongly Disagree</b>	<b>I Don't know</b>
<b>I have had difficulties finding what I am looking for</b>						
<b>I am satisfied with the graphical look inside the touch screen</b>						
<b>Alarm texts are descriptive and easy to understand</b>						
<b>Touch screens are easy to use and to understand</b>						
<b>New alarms are easy to notice immediately when they appear</b>						
<b>I think something important is missing from the touch screen</b>						
<b>I can easily navigate inside the touch screen</b>						
<b>Text inside the touch screen is easy to read</b>						
<b>I think contents and information provided in the</b>						

<b>touch screen are what I need</b>						
<b>I am satisfied with the functionality of the touch screen</b>						
<b>I have never been confused by the information inside the touch screen</b>						
<b>Alarm history is easily distinguished from the active alarms list</b>						
<b>Headlines of the pages have been descriptive enough to understand what page is in use</b>						
<b>Colors used are easily understood and do not interfere with any information or make it harder to use the touch screens</b>						
<b>Interactable and non-interactable objects are easily distinguished from each other</b>						
<b>Changes in lighting do not make it harder to read information inside the touch screens</b>						
<b>I can easily change the brightness of the touch screen</b>						
<b>I would like to be able to change touch screens color from light mode to dark mode (nigh mode)</b>						
<b>I am satisfied with the current touch screen</b>						

When answering question 1 and 2, please consider following aspects of the touch screen: graphical look, navigation, functionality, alarms, safety, etc. Also, when answering questions below please state which screens and project you are talking about

**1. What would you like to add or change on the current touch screens:**

**2. What aspects of the touch screens are you especially happy with:**

**3. Have you had, or have you heard of any dangerous situations, accidents or near misses related to touch screens? (E.g., it took too long to find critical information; you were confused about what you were seeing or doing...)**

**4. Is there any functions or information which should be detached from the touch screen and added as a separate physical button / indication?**

**6. Free comment section for anything related to any touch screen regardless of supplier**