

Suurkuvanäyttöjen käyttäjälähtöinen kehittäminen

Krista Talvio

Tampereen yliopisto
Informaatiotieteiden yksikkö
Human-Technology Interaction
Pro gradu -tutkielma
Ohjaaja: Markku Turunen
Huhtikuu 2015

Tampereen yliopisto
Informaatiotieteiden yksikkö
Human-Technology Interaction
Krista Talvio: Suurkuvanäyttöjen käyttäjälähtöinen kehittäminen
Pro gradu -tutkielma, 72 sivua, 7 liitesivua
Toukokuu 2015

Tutkielman aiheena on ydinvoimalaitosyksiköiden Olkiluoto 1 ja Olkiluoto 2 suurkuvanäyttöjen näyttökuvien kehittäminen ja nykyisiin suurkuvanäyttöihin liittyvien tekijöiden arviointi jatkokehitystä varten. Suurkuvanäyttöjen tarkoitus on tarjota yleiskuva laitoksen tilasta kaikille valvomossa työskenteleville. Tutkielman tavoitteena on mahdollistaa suurkuvanäyttöjen ja niillä käytettävien näyttökuvien käyttäjälähtöinen kehittäminen ja sen avulla saavuttaa mahdollisimman hyvä lopputulos käyttäjien eli ohjaajien ja muun vuorohenkilöstön työn kannalta. Menetelmän onnistumisen ja työn tulosten laadun perusteella voidaan arvioida, onko käyttäjälähtöinen kehittäminen tuloksellinen työtapa tässä kontekstissa.

Tutkimus suoritettiin kahdessa vaiheessa, joista ensimmäisessä käytettiin menetelmänä kyselylomakkeita ja toisessa ryhmäkeskusteluita. Kyselyihin vastasi 50 vuorohenkilöstön jäsentä. Kyselyiden avulla kerättiin näyttökuvien luonnoksiin korjaus- ja kehitysideoita. Näyttökuvia muokattiin saatujen tulosten perusteella ennen ryhmäkeskusteluita. Ryhmäkeskusteluihin osallistui jäseniä 12 vuorosta. Ryhmäkeskusteluissa selvitettiin ohjaajien näkemystä siitä, miten suurkuvanäyttöjä tulisi kehittää tulevaisuudessa. Näyttökuvien osalta ryhmäkeskusteluissa kerättiin kehitysideoita ja mielipiteitä siitä, ovatko näyttökuvat valmiita käyttöön ja hyödyksi ohjaajien työssä.

Käyttäjälähtöisten menetelmien avulla kehitettiin kaksi erityisesti suurkuvanäytölle tarkoitettua näyttökuvaa ja luotiin suositukset suurkuvanäyttöjen kehitysprojektia varten. Käyttäjälähtöisen kehittämisen todettiin olevan käyttökelpoinen menettelytapa tässä kontekstissa. Ohjaajat arvioivat näyttökuvien olevan hyödyllisiä, ja suurkuvanäyttöjen myöhempi kehittäminen voidaan perustaa käyttäjien tarpeisiin. Käyttäjälähtöistä kehittämistä voidaan suositella käytettäväksi tässä kontekstissa vastaisuudessakin.

Avainsanat ja -sanonnat: käyttäjälähtöinen kehittäminen, suurkuvanäyttö, valvomo, kyselytutkimus, ryhmäkeskustelu

Sisällys

1. Johdanto.....	1
2. Työn lähtökohdat.....	4
2.1. Käyttötilanne.....	4
2.2. Suurkuvanäyttöjen kehitysprojekti	7
3. Suurkuvanäytöt.....	9
3.1. Suurkuvanäytön määritelmä	9
3.2. Suurkuvanäyttöjen tarkoitus	10
3.3. Suurkuvanäyttöjen erityispiirteet	14
4. Käyttäjälähtöinen kehittäminen.....	17
4.1. Käyttäjälähtöisen kehittämisen määritelmä ja periaatteet.....	17
4.2. Käyttäjälähtöisen kehittämisen suuntauksat ja menetelmät.....	20
4.3. Käyttäjälähtöisyyden toteuttaminen projekteissa.....	24
5. Kyselytutkimus.....	28
5.1. Menetelmän valinta ja tavoitteet.....	28
5.2. Suunnitteluperiaatteet	28
5.3. Kyselytutkimuksen toteutus.....	30
5.4. Kyselyiden onnistuminen.....	31
5.5. Vastausten käsittely	32
5.6. Kyselytutkimuksen tulokset.....	33
5.6.1. Muutokset yleisnäyttöön	34
5.6.2. Muutokset häiriönäyttöön.....	36
6. Ryhmäkeskustelut	38
6.1. Menetelmän valinta ja tavoitteet.....	38
6.2. Ryhmäkeskusteluiden toteutus.....	39
6.3. Ryhmäkeskusteluiden onnistuminen.....	40
6.4. Vastausten käsittely	43
6.5. Ryhmäkeskusteluiden tulokset.....	44
6.5.1. Suurkuvanäyttöjen kehitystä koskevat tulokset.....	44
6.5.2. Yleisnäyttöön liittyvät tulokset.....	50
6.5.3. Häiriönäyttöön liittyvät tulokset.....	51
7. Tulosten tarkastelua ja pohdintaa	53
7.1. Käytettyjen menetelmien arviointia	53
7.2. Näyttökuvien arviointia	56

7.3. Suositukset suurkuvanäyttöprojektille	58
7.4. Käyttäjälähtöisen kehittämisen arviointia	59
7.5. Suosituksia käyttäjälähtöiseen kehittämiseen	62
8. Yhteenveto.....	67
Viiteluettelo	70
Liite 1 Kyselylomake	
Liite 2 Alkuperäinen yleisnäyttö PMS-järjestelmässä	
Liite 3 Kysymysrunko	

1. Johdanto

Valvomotilat ovat monimutkaisia kokonaisuuksia, joissa yhdistyvät erilaiset tekniikat ja niiden käyttöliittymät sekä ihmisten toiminta. Ydinvoimalaitosten valvomoiden tekniikka on vaihtunut hiljalleen vanhasta analogisesta tekniikasta ja paneelikäyttöliittymistä yhä enemmän kokonaan tietokonepohjaisiin järjestelmiin. Uudet järjestelmät ovat luoneet lisää mahdollisuuksia ja jossain määrin helpottaneet ihmisten työtä, mutta samalla järjestelmien käyttäminen ja läpikotainen ymmärtäminen on tullut huomattavasti vaikeammaksi. Tietokonepohjaiset järjestelmät tarjoavat enemmän sisältöä, mutta ihmisten kyky vastaanottaa ja käsitellä informaatiota on sama kuin aikaisemminkin. Keskeisen tiedon näkyvyyttä on pyritty vahvistamaan paitsi järjestelmien huolellisella suunnittelulla, myös ylimääräisillä välineillä, kuten suurkuvanäytöillä.

Suurkuvanäyttö käsitteenä voi tarkoittaa kaikkea kahden yhdistetyn työasemanäytön ja valtavien mainostaulujen välillä. Työssä haluttiin selvittää, miten suurkuvanäyttöjä tulisi käyttää ja mitä hyötyä niistä voi olla valvomotiloissa. Suuri osa suurkuvanäyttökirjallisuudesta keskittyy tässä työssä epäolennaisiin aiheisiin, kuten suurten näyttöjen julkisen luonteen vaikutuksiin tai vuorovaikutustapoihin suurkuvanäyttöjen kanssa. Tutkimuksen kannalta oli tärkeää löytää tälle käyttötapaukselle sovellettavaa tietoa. Tilannetietoisuuden parantuminen nähtiin potentiaalisesti tärkeimpänä suurkuvanäytön tarjoamana hyötynä valvomossa. Suurkuvanäyttö itsessään ei kuitenkaan takaa minkäänlaista hyötyä valvomotyöskentelyyn. Jotta suurkuvanäyttöä voitaisiin hyödyntää, on keskeistä, että se suunnitellaan osaksi valvomotilaa ja sen käyttötapa ja sisältö täydentävät muita järjestelmiä. Suurkuvanäyttökonsepti on tämän vuoksi erittäin tapauskohtainen, ja suunnittelussa tulisi ottaa huomioon kyseessä olevan valvomotilan mahdollisuudet ja käyttäjien tarpeet.

Tapauksen suurkuvanäyttöjen suunnittelu ja toteutus ei ole alun perin kaikilta osin onnistunut, jonka vuoksi niiden käyttö on jäänyt hyvin vähäiseksi. Suurimmaksi ongelmaksi arvioitiin oman sisällön puute. Käyttäjälähtöinen kehittäminen nähtiin menetelmänä, jolla voitaisiin toteuttaa suurkuvanäytölle omia näyttökuvia ja tutkia tarvitaanko suurkuvanäyttöihin muitakin muutoksia, jotta niitä voitaisiin hyödyntää paremmin. Suurkuvanäyttöjen käyttäjillä eli ohjaajilla oletettiin olevan ajatus siitä, mitä suurkuvanäytöillä olisi hyödyllistä näyttää, mitkä ovat nykyisen toteutuksen ongelmat, ja miten suurkuvanäyttöjä voitaisiin kehittää. Käyttäjälähtöistä kehittämistä ei ollut varsinaisesti käytetty aikaisemmin, joten sen soveltuvuudesta tähän ympäristöön ei ollut kokemusta.

Käyttäjälähtöisen kehittämisen toteuttaminen voi olla haastavaa, koska se ei ole käsitteenä yksiselitteinen. Gulliksen ja kumppanit (2005) arvioivat, että monet käyttäjakeskeisen kehittämisen esteet johtuvat tietämyksen ja osaamisen puutteesta sekä mahdollisten hyötyjen tuntemattomuudesta. Tutkielma sisältää yleiskatsauksen käyttäjälähtöiseen kehittämiseen, jonka tarkoitus on lyhyesti määritellä sen perusidea ja oleellimmat käyttäjälähtöiseen kehitysprosessiin liittyvät periaatteet sekä keskeisimmät menetelmät. Katsauksessa listataan joitain tunnettuja käyttäjälähtöisen kehittämisen hyötyjä, joista on kerrottu lisää tämän tutkimuksen kokemusten perusteella tulokappaleessa.

Kuluttajatuotteiden kehittämisen taholla käyttäjälähtöinen kehittäminen on saavuttanut vahvan aseman yhtenä oleellisena tekijänä kehitysprosessissa. Sen sijaan teollisuuden projekteissa käyttäjälähtöisyys ei ole vielä vakiintunut käytäntö. Tässä projektissa haluttiin kokeilla, miten käyttäjälähtöinen kehittäminen soveltuu tällaiseen ympäristöön ja millaisia tuloksia sen kautta voidaan saavuttaa. Käyttäjälähtöisyyden toteuttamisesta teollisuuden projekteissa on vaikea löytää tietoa hyödynnettäväksi. Tässä työssä esitellään kaksi erilaista käyttäjälähtöisyyttä soveltavaa projektia ja kerrotaan melko tarkkaan tämän tutkimuksen menetelmistä sekä niiden onnistumisesta ja haasteista. Tapaustutkimusten kokemuksista voi olla merkittävää etua käyttäjälähtöisen kehitysprosessin suunnittelussa teollisuusympäristössä.

Käyttäjien osallistaminen toteutettiin kahdessa vaiheessa käyttäen menetelminä kyselytutkimusta ja ryhmäkeskusteluita. Kyselyitä käytettiin mielipiteiden ja kehitysehdotusten keräämiseen mahdollisimman monelta vuorohenkilöstön jäseneltä. Kyselyihin vastasi yhteensä 50 henkilöä. Toisena menetelmänä käytettiin ryhmäkeskusteluita, joihin osallistui jäseniä 12 vuorosta. Ryhmäkeskusteluiden avulla saatiin käsitys siitä, miten vuorot kokivat näyttökuvien onnistuneen. Lisäksi kerättiin vielä kehitysehdotuksia. Ryhmäkeskusteluissa saatiin syvennettyä tietoa suurkuvanäyttöjen nykyisestä käytöstä ja kerättyä vuorojen mielipiteitä siitä, miten suurkuvanäyttöjä tulisi kehittää.

Tutkimuksen tuloksena tuotettiin kaksi suurkuvanäytölle suunniteltua näyttökuvaa ja suosituksia sekä suurkuvanäyttöprojektille että käyttäjälähtöisen kehittämisen toteuttamiselle teollisuuden projekteissa. Suositukset otetaan huomioon suurkuvanäyttöjen kehittämistä suunniteltaessa, ja kehitettyjä näyttökuvia tullaan käyttämään suurkuvanäyttöillä, kun se tulee kehitysprojektin myötä mahdolliseksi. Tutkimuksen kokemusten perusteella voidaan sanoa, että käyttäjälähtöisyys ja käyttäjien osallistaminen suunnitteluun on mahdollista ja tuottaa lisäarvoa myös tässä kontekstissa. Tapauksen käyttäjät osallistuivat mielellään suunnitteluun, ja yhteistyön kautta saatiin selkeästi arvokasta tietoa, jolla voidaan saavuttaa käyttäjien kannalta

parempi lopputulos. Tästä tutkimuksesta saatuja kokemuksia ja muodostettuja suosituksia käyttäjälähtöisestä kehittämisestä voidaan hyödyntää seuraavissa projekteissa kehittämään ja tehostamaan prosessia.

Tutkielman aluksi luodaan katsaus työn taustaan kertomalla tutkielman ymmärtämiseen tarvittavat perustiedot tapauksen käyttötilanteesta sekä projektin lähtökohdista ja tavoitteista. Kolmannessa kappaleessa kerrotaan suurkuvanäytöistä ja niiden hyödyntämisestä keskittyen erityisesti valvomotiloissa olennaiseen tilannetietoisuuden käsitteeseen. Neljäs kappale kuvaa käyttäjälähtöistä kehittämistä, joka oli tässä tutkielmassa keskeisessä osassa. Viides ja kuudes kappale keskittyvät tutkimuksen toteutusvaiheisiin. Viidennessä kappaleessa kuvaillaan kyselytutkimuksen toteutus ja tutkimuksesta saadut tulokset, jotka liittyvät pitkälti näyttökuviiin. Ryhmäkeskusteluiden toteutuksesta ja saaduista tuloksista kerrotaan kuudennessa kappaleessa. Tämän kappaleen tulosten pääpaino on näyttökuvien sijaan suurkuvanäyttöjen kehittämisessä. Seitsemäs kappale sisältää tutkimuksen tulosten ja käyttäjälähtöisen toteutustavan arviointia ja pohdintaa. Lisäksi esitetään yhteenveto suurkuvanäyttöjen kehittämisestä koskevista tuloksista ja annetaan niiden perusteella suositukset suurkuvanäyttöjen jatkokehittämiseen. Kappaleessa kerrotaan myös keskeisiä havaintoja käyttäjälähtöisestä kehitysprosessista ja esitetään niiden avulla joitain suosituksia tuleviin projekteihin. Viimeisessä kappaleessa esitetään yhteenveto ja kritiikkiä tutkielmasta ja ehdotetaan jatkotutkimuksen aiheita.

2. Työn lähtökohdat

Tässä luvussa annetaan tutkielman aiheena olevan tapaustutkimuksen käyttötilanteen ymmärtämiseen tarvittavat perustiedot ja kerrotaan tutkimusprojektin toteuttamisen syistä ja tavoitteista. Aluksi esitellään tapauksen käyttäjät ja heidän työnkuvansa. Lisäksi kerrotaan laitosten valvomoista ja niiden käyttöliittymistä. Käyttötilanteen kuvaamisen jälkeen kerrotaan tarkemmin suurkuvanäyttöjen nykyisestä tilanteesta ja esitellään projekti pääpiirteissään.

2.1. Käyttötilanne

Tutkielman aihe on Teollisuuden Voima Oyj:ltä (Teollisuuden Voima Oyj, 2014a). Teollisuuden Voima Oyj (TVO) omistaa ja käyttää kahta ydinvoimalaitosyksikköä, Olkiluoto 1 (OL1) ja Olkiluoto 2 (OL2), sekä rakentaa Olkiluoto 3 (OL3) laitosyksikköä Eurajoen Olkiluodossa. Tutkielma käsittelee identtisten kiehutusvesireaktorilla varustettujen OL1 ja OL2 laitosyksiköiden valvomoiden suurkuvanäyttöjä. OL1 laitosyksikön kaupallinen käyttö aloitettiin vuonna 1979 ja OL2 laitosyksikön vuonna 1982. Tämän jälkeen laitosyksiköillä on suoritettu lukuisia kehitysprojekteja (Teollisuuden Voima Oyj, 2013b). Tutkielmassa kuvattavan tapaustutkimuksen tavoite on arvioida suurkuvanäyttöjen kehitysprojektin tarpeellisuutta ja mahdollisia toteutusvaihtoehtoja sekä edistää suurkuvanäyttökuvien kehittämistä käyttäjälähtöisin menetelmin. Samalla voidaan arvioida, miten käyttäjälähtöinen lähestymistapa sopii teollisuuden projekteihin, ja ehdottaa hyviä toimintatapoja käyttäjälähtöisiin kehitysprojekteihin.

Laitosten käytöstä ja valvonnasta vastaa vuorohenkilöstö. Vuorohenkilöstö jakautuu vuoroihin. Yksi vuoro työskentelee kerrallaan päävalvomossa (tästä lähtien vain valvomo) ja on tällöin vastuussa laitoksen valvonnasta ja ohjauksesta. Kummallakin laitoksella on kuusi vuoroa ja lisäksi yksi yhteinen lisävuoro. Kukin vuoro koostuu vuoropäälliköstä, reaktoriohjaajasta, turpiiniohjaajasta ja alueohjaajasta sekä kahdesta tai kolmesta käyttömiehestä. Tehtävät vuoron sisällä jakautuvat näiden roolien mukaan. Vuoropäällikkö johtaa ja valvoo vuoron toimintaa. Vuoropäällikkö keskittyy ensisijaisesti yleiseen käyttötilan seurantaan ja hallinnollisiin tehtäviin. Reaktoriohjaaja vastaa reaktoriin ja reaktorin apujärjestelmiin liittyvistä käyttötoimenpiteistä. Turpiiniohjaaja vastaa turpiiniin ja generaattoriin sekä niiden apujärjestelmiin liittyvistä toimenpiteistä. Alueohjaaja vastaa vaativista työtehtävistä laitoksella. Käyttömiehet vastaavat perustöiden suorittamisesta laitoksella. (Teollisuuden Voima Oyj, 2014b)

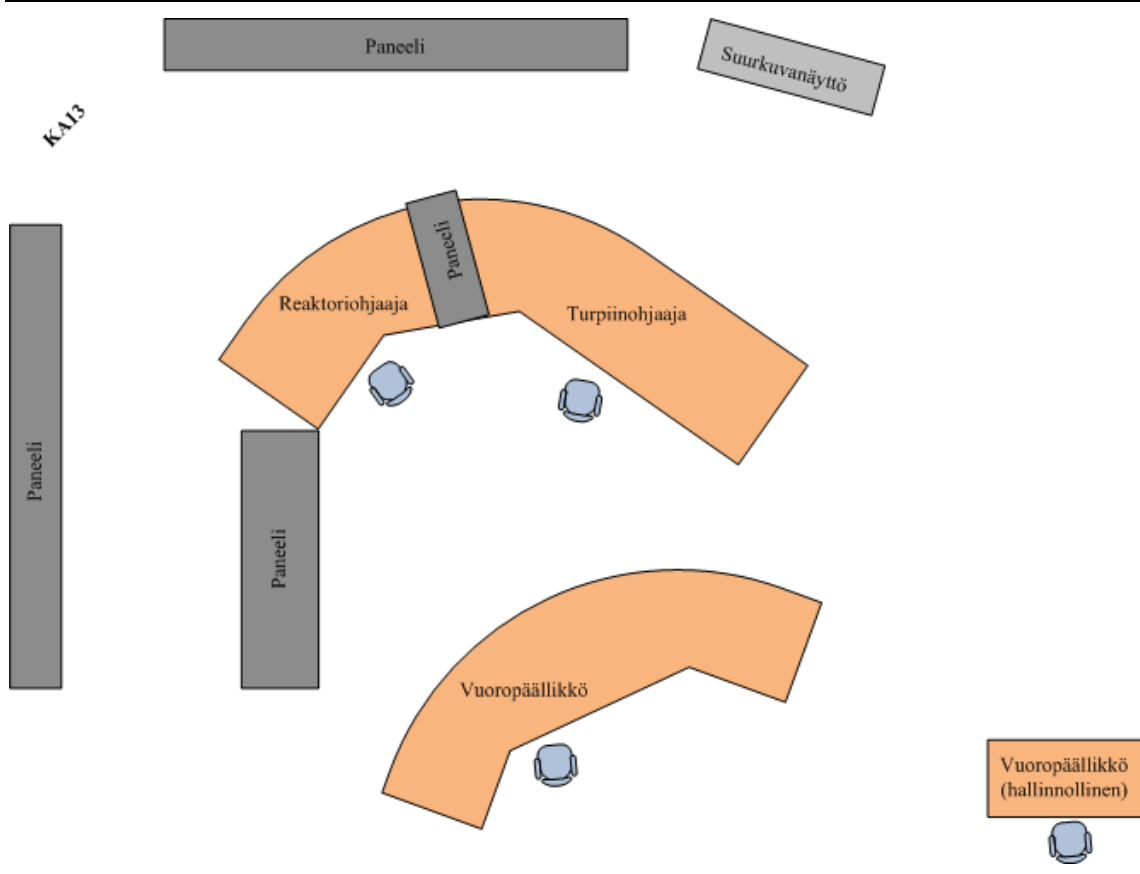
Tässä projektissa tärkeimpinä käyttäjinä pidettiin vuoropäällikköä, reaktoriohjaajaa, turpiiniohjaajaa ja alueohjaajaa. Nämä käyttäjät suorittavat tärkeimmät laitoksen

valvontaan ja ohjaukseen liittyvät tehtävät ja ovat aina vuoron ajan paikalla valvomossa, ja voisivat näin ollen hyötyä eniten suurkuvanäytöstä. Näistä käyttäjistä käytetään tässä tutkielmassa lyhyesti nimitystä ohjaaja. Toissijaiset käyttäjät koostuvat lopusta vuorohenkilökunnasta, muista valvomossa käyvistä henkilöistä, sekä simulaattorikouluttajista. Simulaattorilla suurkuvanäyttöä voidaan normaalin käytön lisäksi hyödyntää koulutusmielessä, esimerkiksi materiaalien esittämiseen. Simulaattorikouluttajat suunnittelevat ja toteuttavat vuoroille järjestettävät koulutusjaksot. Heillä katsottiin olevan tämän vuoksi hyvä yleiskuva vuorojen tarvitsemasta informaatiosta. Simulaattorikouluttajien näkemystä kysyttiinkin useassa vaiheessa projektia. He myös ohjeistivat vuoroja suurkuvanäyttökuvista simulaattorikoulutuksessa ja testasivat muokattuja näyttökuvia simulaattorilla.

Käyttötilanteesta riippuen käyttäjiä voi olla monenlaisia. Tämän tutkielman kehitysprojektin käyttäjät ovat tyypiltään asiantuntijakäyttäjiä, ja kyseessä on työkäyttö. Käyttäjälähtöinen kehittäminen voidaan toteuttaa tämän vuoksi hieman eri tavalla kuin kuluttajatyypisten käyttäjien kanssa toteutettaisiin. Tavalliset kuluttajat eivät yleensä käytä tutkittavaa tuotetta erityisen paljon eivätkä tunne tarkemmin sen toimintaperiaatteita. Tämän tutkimuksen käyttäjät on koulutettu käsiteltävien järjestelmien käyttöön, ja he käyttävät näitä järjestelmiä päivittäisessä työssään. Järjestelmien ja niiden toimintojen sekä ydinvoimaproessin tuntemus on käyttäjillä korkealla tasolla. Järjestelmien käytön hallitseminen ja järjestelmien ymmärrys on osa käyttäjien ammattipätevyyttä. Kaikki tutkimuksen osallistujat ovat oikeita loppukäyttäjiä. Käyttäjiä on rajattu määrä ja heidän tehtävänsä ovat tarkkaan määriteltyjä. Kaikilla käyttäjillä on samankaltainen koulutustausta roolista riippuen, ja työtilanne tunnetaan hyvin. Voidaan olettaa, että asiantuntijakäyttäjien ottaminen mukaan suunnitteluprosessiin on erittäin hyödyllistä.

Ydinvoimalaitoksen valvomossa sijaitsevat laitoksen valvontaan ja ohjaukseen, eli toimintojen suorittamiseen, tarvittavat järjestelmät. OL1 ja OL2 laitosten valvomot ovat hybridivalvomoita, joka tarkoittaa että käytössä on sekä vanhaa analogista tekniikkaa että uudempaa digitaalista tekniikkaa. Digitaalinen tekniikka tarkoittaa näyttöpohjaista käyttöliittymää. Valvomon varsinainen työskentelyalue on jaettu ohjaajien tehtävien mukaan kolmeen työpisteeseen. Reaktori- ja turpiiniohjaajan työpisteet sijaitsevat vierekkäin valvomon etuosassa. Vuoropäällikön työpiste on sijoitettu niiden taakse. Jokaiseen työpisteeseen kuuluu useita työasemia ja näyttölaitteita, jotka on yhdistetty ohjaajan tehtävän mukaisesti eri järjestelmiin. Lisäksi vuoropäälliköllä on toinen työpiste valvomon takaosassa hallinnollisten tehtävien hoitamiseen. Hallinnolliset tehtävät vievät käytännössä ison osan vuoropäällikön ajasta. Valvomoiden analoginen tekniikka tarkoittaa paneeleita, jotka koostuvat hälytyksistä, indikaattoreista ja

ohjaukseen käytettävistä painikkeista. Suurin osa analogisista paneeleista on sijoitettu valvomon työskentelyalueen reunoille niin, että niihin on suora näkyvyys kaikilta työpisteiltä. Lisäksi turpiinohjaajan ja erityisesti reaktoriohjaajan työpisteen viereen on sijoitettu joitakin usein tarvittavia paneeleita helpottamaan sujuvaa työskentelyä. Valvomon periaatteellinen pohjapiirros on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Valvomotilan pohjapiirros.

Laitoksen valvontaan käytetään pääasiassa prosessitietokonejärjestelmää (PMS). Lähes kaikki laitoksen tiedot ja hälytykset voidaan näyttää prosessitietokonejärjestelmän välityksellä. Prosessitietokonejärjestelmän kautta ei ole kuitenkaan mahdollista tehdä ohjauksia. Reaktoriohjaaja käyttää laitoksen ohjaukseen paneelikäyttöliittymiä. Turpiinohjaaja käyttää turpiinin ohjaus- ja valvontajärjestelmää (TXP) ohjauksen tekemiseen. Joitain ohjauksia tehdään turpiinohjaajan työpisteen vieressä olevalta paneelilta. (Teollisuuden Voima Oyj, 2013a)

OL1 ja OL2 laitosten valvomoissa on kussakin yksi suurkuvanäyttö. Lisäksi OL1 ja OL2 laitosten yhteisellä täysimittaisella koulutussimulaattorilla on yksi vastaava suurkuvanäyttö. Suurkuvanäytöt asennettiin koulutussimulaattorille vuonna 2004 ja laitoksille vuosina 2005 (OL2) ja 2006 (OL1). Kukin suurkuvanäyttö koostuu neljästä 1.0 x 0.75 metrin kokoisesta näyttölaitteesta sijoitettuna 2 x 2 matriisin muotoon.

Näyttöä pystyy käyttämään joko yhtenä kokonaisena alueena tai neljänä erillisenä näyttöalueena. (Teollisuuden Voima Oyj, 2004) Suurkuvanäyttö on yhdistetty turpiinin ohjaus- ja valvontajärjestelmään. Tämä tarkoittaa, että sillä voidaan esittää vain tässä järjestelmässä olevia näyttökuvia. Suurkuvanäyttö sijoittuu valvomossa oikeaan etureunaan, lähimmäksi turpiiniohjaajan työpistettä. Suurkuvanäytöltä ei suoriteta ohjauksia, vaan se on tarkoitettu pelkästään informaatiotarkoitukseen. Suurkuvanäytöllä esitettävän sisällön valintaan käytettävä hiiri sijaitsee turpiiniohjaajan pöydällä.

2.2. Suurkuvanäyttöjen kehitysprojekti

Suurkuvanäyttöjen suositeltu käyttötarkoitus valvomotiloissa on antaa mahdollisimman hyvä yleiskuva laitoksen tilasta koko vuorolle ja muille valvomotilassa oleville. OL1 ja OL2 laitosten suurkuvanäytöt hankittiin osana turpiinipuolen modernisointiprojektia, jonka vuoksi ne on suunnattu ensisijaisesti turpiiniohjaajalle. Alkuperäinen ajatus oli, että valvomoon tulisi myöhemmin useampi suurkuvanäyttö. Suurkuvanäytöt olivat pieni osa paljon suurempaa projektia, eikä toimittajalla ollut ensisijaista kiinnostusta niiden suunnitteluun. Suurkuvanäytöillä näytettävä sisältö kuuluu TXP-järjestelmään, ja näyttöjen sijainti on suunniteltu turpiiniohjaajaa ajatellen. Suurkuvanäyttöjen yhteys vain TXP-järjestelmään on rajoittanut olemassa olevaa sisältöä. Suurkuvalle ei ole myöskään ollut lainkaan omia, erityisesti tätä käyttöä varten tarkoitettuja näyttökuvia. Suurkuvanäyttökuvia ei lähdetty alun perin kehittämään, koska suurkuvanäytölle sopivan näyttökuvan suunnittelu koettiin ongelmalliseksi. Suurkuvanäytöille suositellaan kuitenkin omien näyttökuvien suunnittelua. Esimerkiksi IEC 61772 -standardin (IEC 61772, 2009) mukaan suurkuvanäyttökuvia ei tulisi kopioida työasemanäyttökuvista, vaan ne tulisi suunnitella täydentämään työasemanäytöillä käytettyjä näyttökuvia. Aikaisemmissa tutkimuksissa on käynyt ilmi, että nykyisellään OL1 ja OL2 laitosten suurkuvanäytöille on hyvin vähän käyttöä (Koskinen, Salo & Aaltonen, 2009). Kehitysprojektin myötä halutaan parantaa tilannetta tarvittavilla muutoksilla, jotta suurkuvanäytölle olisi enemmän käyttöä ja koko vuoro hyötyisi siitä.

Suurkuvanäyttöjen kehitysprojekti on osa valvomoiden kehitysprojektia. Suurkuvanäyttöjen kehitysprojekti jakautuu käytännössä kahteen osioon: sisällön kehittämiseen ja mahdollisiin valvomomuutoksiin. Sisällön eli näyttökuvien kehittämiseen käytettiin sekä kyselyitä että haastatteluita, valvomomuutosten käsittely painottui enemmän haastatteluihin. Valvomomuutosten osalta halutaan arvioida valvomotilaa ja valvomoon kohdistuvia töitä kokonaisuutena. Tavoitteena on suunnitella ja toteuttaa mahdolliset muutokset samalla kertaa. Näin minimoidaan sekä työmäärä että muutostöistä aiheutuvat haitat valvomotyöskentelylle. Tutkielmassa kuvatut tutkimusvaiheet suoritettiin vuoden 2014 aikana. Keväällä järjestettiin

kyselytutkimus, kesän aikana koottiin tulokset ja muokattiin näyttökuvia niiden mukaan, ja syksyllä järjestettiin ryhmäkeskusteluita. Ryhmäkeskusteluiden tulosten perusteella suunnitellut näyttökuvamuutokset toteutettiin kevään 2015 aikana. Mahdollisten valvomomuutosten toteutus sijoittuu myöhempään ajankohtaan.

Projektin alussa vuonna 2013 valmisteltiin luonnokset kahdesta suurkuvanäytölle tarkoitettusta näyttökuvasta. Yleisnäyttö sisältää keskeisiä sähköntuotantoprosessin tilaa kuvaavia arvoja. Yleisnäyttöä on tarkoitus hyödyntää normaalissa tehoajossa. Normaali tilanteessa ohjaajat valvovat että prosessiarvot pysyvät tasaisesti määriteltyjen normaaliarvojen sisällä. Yleisnäyttö perustuu alun perin TVO:lle vuonna 2007 tehtyyn insinööriyöhön. Luonnosta muokattiin käytön asiantuntijan kanssa ennen näyttökuvan toteutusta PMS-järjestelmään. Häiriönäyttöä on tarkoitus käyttää laitoksen häiriötilanteissa. Häiriötilanteissa ohjaajien pitää reagoida saapuviin hälytyksiin ja pyrkiä tunnistamaan ongelman syy saadun informaation ja ohjeiden avulla. Häiriönäyttö perustuu yhdeltä vuorolta saatuun luonnostelmaan siitä, mitä häiriötilanteessa käytettävä näyttö voisi sisältää. Näytön sisältö on valittu häiriötilanteessa noudatettavan häiriön seurantaohjeen mukaisesti. Ohjeen avulla tarkistetaan turvallisuuskriittisimpien mittausten tiloja. Näiden tilojen tarkistamiseen tarvittavaa tietoa on koottu häiriönäyttöön. PMS-yhteyden saaminen suurkuvanäytölle ei vaadi koulutussimulaattorilla suuria toimenpiteitä, joten suurkuvanäyttö yhdistettiin siellä PMS-järjestelmään vuonna 2013. Muutoksen ansiosta suurkuvalle kehitettäviä näyttökuvia on pystytty käyttämään ja testaamaan simulaattorin suurkuvanäytöllä koko tutkimuksen ajan.

3. Suurkuvanäytöt

Tässä luvussa tutustutaan suurkuvanäyttöön käsitteenä ja suurkuvanäyttöjen tarkoitukseen sekä niiden käytön kannalta huomioon otaviin ominaisuuksiin tässä käyttöympäristössä. Ensin määritellään, mitä suurkuvanäytöllä tarkoitetaan tässä tapauksessa. Seuraavaksi tutkitaan suurkuvanäyttöjen tarkoitusta ja hyödyntämismahdollisuuksia valvomoympäristössä. Tässä yhteydessä esille nousee erityisesti tilannetietoisuuden käsite. Lopuksi esitellään joitakin kirjallisuudessa mainittuja ja tässäkin tapauksessa oleellisia suurkuvanäyttöjen suunnittelussa ja käytössä huomioon otavia asioita.

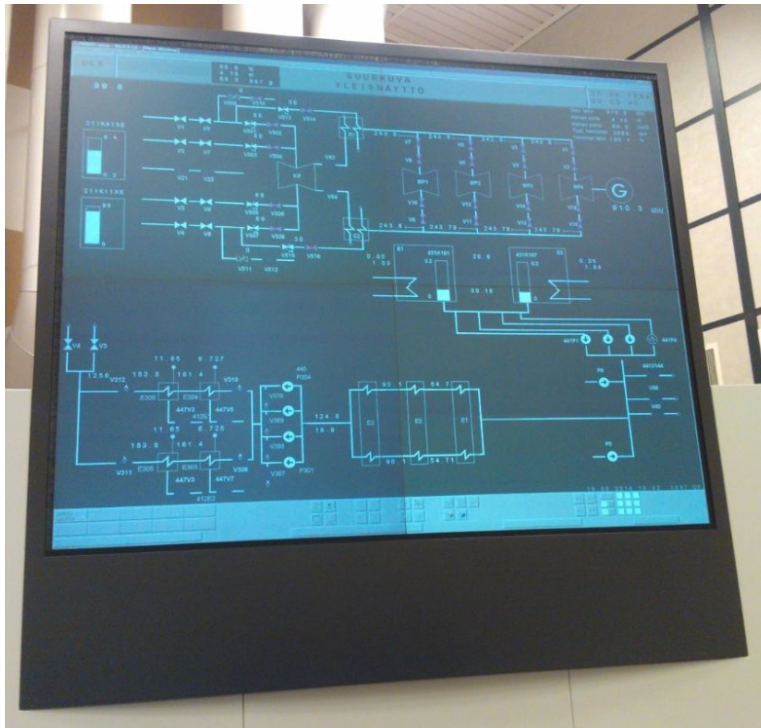
3.1. Suurkuvanäytön määritelmä

Suurkuvanäyttö (large screen display) on nimensä mukaisesti tavallista suurempi näyttö. Pelkkä näytön koko ei kuitenkaan tee näytöstä suurkuvanäyttöä. Suurkuvanäyttöjä voi olla hyvinkin erilaisia. Esimerkiksi näytön koko, toteutustekniikka, katseluetäisyys ja vuorovaikutustapa vaihtelevat (Ni ym., 2006). Kirjallisuudessa suurkuvanäytöiksi voidaan kutsua esimerkiksi kahdesta tai useammasta näyttölaitteesta muodostettua työasemanäyttöä. Tässä tutkielmassa suurkuvanäytön käsite on rajattu koskemaan näyttöjä, joita on tarkoitus katsella kauempaa ja joita useampi henkilö voi katsoa samanaikaisesti. Tutkielmassa käsitellyn suurkuvanäytön tapauksessa ei myöskään tarvitse ottaa huomioon kaikkia kirjallisuudessa esitettyjä suurkuvan tuomia haasteita käyttäjän ja näytön vuorovaikutukseen, sillä tapauksen suurkuvanäytöt on tarkoitettu vain informaatiotarkoitukseen. Ainoa ohjaustapa on hiiri, ja suurkuvalla tehtävät ohjaustoimenpiteet rajoittuvat näyttökuvan vaihtoon satunnaisesti. Tämän tapauksen suurkuvanäyttö on esitetty kuvassa 2.

Ydinvoima-alalla suurkuvanäytön määritelmä keskittyy pitkälti sen käyttötarkoitukseen. IEC 61772 (2009) määrittelee suurkuvanäytön seuraavalla tavalla: mikä tahansa suurempi näyttö, joka on tarkoitettu ryhmäkatseluun, jaettuun tehtäviin, valvontaan etäämmältä, ja niin edelleen. NUREG-0700 (2002) jaottelee suurkuvanäytön ryhmänäyttöjen kategoriaan (group-view display). Ryhmänäytön tarkoitus on mahdollistaa tiedon esittäminen näytöllä usealle henkilölle samaan aikaan. Ohjaajien ei tarvitse olla omilla työpisteillään nähdäkseen näytöllä esitettävän tiedon. Tärkeimmäksi ominaisuudeksi molemmissa lähteissä mainitaan vuoron suorituksen tukeminen ja tehostaminen. Suurkuvanäyttö käsitteenä muodostuu siis ensisijaisesti näytön käyttötarkoituksesta ja toissijaisesti käyttötarkoitusta tukevasta näyttölaitteesta.

Suurkuvanäytöille on monenlaisia käyttötapoja. Esimerkiksi voimalaitosten valvomoissa ja erilaisissa komentokeskuksissa on käytetty suurkuvanäyttöjä jo pitkään.

Niitä hyödynnetään myös suunnittelutoimistoissa, opetuksessa ja informaation visualisoinnissa. Nykyisin suurkuvanäyttöjä käytetään yhä enemmän mainontaan ja ilmoitusten esittämiseen julkisissa tiloissa. (Ni ym., 2006) Koskinen ja kumppanit (2009) tiivistävät suurkuvanäytölle soveltuvat käyttökohteet kolmeen kriteeriin. Ensinnäkin halutaan esittää tietoa, jota kaikki käyttäjät tarvitsevat. Lisäksi käyttäjät joutuvat liikkumaan paljon, ja heidän on katseltava näyttöä tilan eri puolilta, tai useiden käyttäjien on samaan aikaan päästävä käsiksi tietoon, jota tilan puutteen tai muiden rajoitusten takia ei ole mahdollista esittää työasemien näytöillä. Usein suurkuvanäyttöjä ei käytetä yhtä tiiviisti kuin omia henkilökohtaisia näyttöjä, vaan niitä vilkaistaan lyhytaikaisesti (Koskinen ym., 2009).



Kuva 2. Tapauksen suurkuvanäyttö.

3.2. Suurkuvanäyttöjen tarkoitus

Suurkuvanäytöt sopivat määritelmän perusteella valvomoihin ja komentokeskuksiin hyvin, sillä niissä työskentelee yleensä useampia henkilöitä samanaikaisesti ja informaation tarve on suuri. Ydinvoimalaitoksessa suuri osa ohjaajien työstä on valvontaa, eli tilanteen seuraamista ja prosessin tilan ymmärtämistä. Valvonta koostuu tilanteen tarkistamisesta, ennakoinnista ja tarvittaessa nopeasta reagoimisesta muuttuneeseen tilanteeseen (Suomen Automaatioseura ry, 2010). Ohjaajien valvontatehtävissä tarvitsema informaatio voidaan jakaa kahteen tyyppiin: yleisinformaatioon koko alueesta ja tarkkaan informaatioon jostain tietystä alueesta

(Groot & Pikaar, 2006). Ohjaajat keskittyvät enimmäkseen johonkin tarkkaan alueeseen ja yrittävät samalla säilyttää yleiskuvaa vastuualueestaan. Valvomotyöskentelyssä on tärkeää huomata toimia vaativat tilanteet mahdollisimman nopeasti. Kaikilla valvomossa työskentelevillä henkilöillä tulisi olla yhtenäinen käsitys tilanteesta, jotta yhdessä toimiminen on mahdollista. Ydinvoimalaitoksessa vuoro toimii jatkuvasti tiiviissä yhteistyössä. Kukin vuoron jäsen on vastuussa tietystä alueesta, mutta kaikkien vuoron jäsenten pitää olla tietoisia toistensa tilanteesta ja toimista sekä edistää osaltaan vuoron yhteistoimintaa. Vuoron jäsenten tehtävät ovat aina sidoksissa toisiinsa ja prosessin tilaan.

Perinteisesti ydinvoimalaitosten käyttöliittymät ovat koostuneet analogisista paneeleista. Paneelit ovat kaikkien valvomossa olevien näkyvillä. Paneelien tarjoamat hälytykset, mittarit ja ohjaukset ovat aina ohjaajien nähtävissä ja ulottuvilla. Kaikkien vuoron jäsenten on myös helppo nähdä sijainnin perusteella, mitä muut ovat tekemässä paneeleilla. Uudistusten myötä yhä suurempi osa käyttöliittymistä on siirtynyt digitaaliseen muotoon. Vuoron jäsenet eivät pysty tavallisilta työasemanäyttöiltä näkemään kovinkaan helposti, mitä muut katsovat tai ovat tekemässä. Koskinen ja kumppanit (2009) mainitsevat joitain mahdollisia digitaalisen käyttöliittymän haittapuolia valvomossa: ohjaajien voi olla vaikeampaa säilyttää yleiskuva laitoksen tilasta ja koordinoita töitä vuoron sisällä, ja käyttöliittymän hallinnointi- ja navigointitehtävät lisääntyvät. Suurkuvanäyttöjen tarkoitus on osaltaan vastata näihin haasteisiin tarjoamalla paneelikäyttöliittymän kaltaisesti kaikille yhteistä ja aina esillä olevaa tietoa.

Ydinvoimalaitosten valvomoissa suurkuvanäytön ensisijainen tarkoitus on tarjota ohjaajille yleiskuva laitoksen tilasta, tukea vuoron yhteistoimintaa, lisätä vuoron tietoisuutta toistensa toimista ja ohjata vuorohenkilöstöä etsimään lisäinformaatiota. Vuoron kommunikointia ja yhteistoimintaa voidaan tukea suurkuvanäytön avulla erityisesti useamman henkilön osallistumista vaativissa tehtävissä. (NUREG-0700, 2002) Suomen Automaatioseura ry (2010) listaa yhtenä hyvän valvomon ominaisuutena, että valvomotilat ja käyttöliittymät täydentävät toisiaan. Suurkuvan nähdään antavan mahdollisuuden tähän; se ei sido käyttäjää työaseman luokse, vaan on aina läsnä valvomotilassa itsessään.

Suurkuvanäyttöjä ei ole tarkoitus käyttää varsinaiseen työskentelyyn kuten työasemanäyttöjä, vaan ne ovat toissijaisia lisäarvoa tuovia näyttöjä. Tästä seuraa, etteivät suurkuvanäytöt ole välttämättömiä. Groot ja Pikaar (2006) huomauttavatkin kokemustensa perusteella, että toisinaan suurkuvanäytöt ovat paitsi kalliita, myös turhia työasemanäyttöjen lisänä. On siis erityisen tärkeää osoittaa suurkuvanäyttöjen hyöty valvomotyöskentelylle perusteeksi sille, että suurkuvanäyttöjä kannattaa hankkia ja

pitää valvomoissa. Suurkuvanäyttöjen hyödyiksi valvomoissa mainitaan yleisesti esimerkiksi tilannetietoisuuden parantaminen ja yleiskuvan tarjoaminen, vuoron koordinoinnin tukeminen, vuoron yhteistyön edistäminen ja vuoron kommunikoinnin lisääminen. Suoraan käyttäjille aiheutuvia hyötyjä voivat olla esimerkiksi työskentelyn helpottuminen tai mahdollisuus liikkua vapaammin valvomotilassa.

Tilannetietoisuus on valvomoympäristössä hyvin tärkeää, ja sen voidaan katsoa jossain määrin vaarantuvan digitalisoidussa ympäristössä, koska kokonaistilanteen havainnointi ja ymmärtäminen on tullut haastavammaksi. Tilannetietoisuuden parantuminen ja yleiskuvan tarjoaminen voidaan katsoa tässä tapaustutkimuksessa suurkuvanäytön tärkeimmiksi hyödyiksi. Endsley ja Jones (2011) määrittelevät termin tilannetietoisuus seuraavasti: tärkeiden tekijöiden havaitseminen ympäristössä jossain tietyssä aika-paikkaulottuvuudessa, näiden tekijöiden sisällön ymmärtäminen ja tekijöiden lähitulevaisuuden tilanteen ennustaminen. Tilannetietoisuus liittyy yleensä johonkin tiettyyn tilanteeseen, jossa henkilön pitää olla tietoinen ympäröivästä tilanteesta suorittaakseen jonkin tehtävän onnistuneesti. Vain kyseiseen tehtävään liittyvä informaatio on oleellista tilannetietoisuuden kannalta kussakin tilanteessa. Tilannetietoisuus koostuu siitä, mitä henkilön ympäristössä tapahtuu, ja mitä se tarkoittaa henkilölle nyt ja lähitulevaisuudessa. Tilannetietoisuus voidaankin jakaa kolmeen tasoon, jotka toistuvat jatkuvasti tilanteen muuttuessa:

- taso 1: elementtien havaitseminen ympäristössä
- taso 2: nykyisen tilanteen ymmärtäminen
- taso 3: tulevan tilanteen ennakointi (Endsley & Jones, 2011).

Tilannetietoisuuden merkitys tiedostettiin alun perin ensimmäisen maailmansodan aikoihin sotilasilmailun alalla (Stanton, Chambers, & Piggott, 2001). Tilannetietoisuus on huomioitu erityisesti armeijoiden toiminnassa, jossa liian alhainen tilannetietoisuus voi aiheuttaa menetyksiä esimerkiksi, kun sotilaat eivät pysty erottamaan omia joukkojaan vihollisista (Salmon, Stanton, Walker, & Green, 2006). Tilannetietoisuuden tutkimus on levinnyt myöhemmin myös muille aloille, joissa ihmiset joutuvat työskentelemään monimutkaisten järjestelmien parissa. Tarve tilannetietoisuuden tutkimiseen laajemmin on kasvanut, kun on huomattu että järjestelmiä ei ole enää optimoitu ihmisoperaattoreille, vaan joissain tilanteissa on menty ihmisen ymmärryskyvyn yli (Stanton ym., 2001). Tällä viitataan enenevään automaation määrään, joka voi joissain tilanteissa etäännyttää ihmisen ympäröivästä tilanteesta. Endsley ja Jones (2011) kertovatkin niin sanotusta out-of-the-loop syndroomasta, jossa automaatio aiheuttaa tilannetietoisuuden laskemisen niin, ettei operaattori kykene huomaamaan järjestelmän ongelmia eikä ole riittävän selvillä järjestelmän tilasta, jotta voisi siirtyä manuaaliseen ohjaukseen tarvittaessa.

Useat järjestelmät, joissa tilannetietoisuus on keskeistä, vaativat useamman kuin yhden ihmisen yhteistyötä. Tällöin pitää saavuttaa jaettu tilannetietoisuus. Ryhmän tilannetietoisuus koostuu jokaisen ryhmän jäsenen tilannetietoisuudesta oman tehtävänsä suhteen. Jokaisen ryhmän jäsenen tulisi lisäksi olla tietoinen siitä osasta toistensa tilannetietoisuutta, joka on oleellista molempien tehtäville. Tämä tarkoittaa, että jokaisen pitää tietää ryhmänsä muiden jäsenten tehtävien tila siinä määrin, kuin se vaikuttaa hänen omiin tehtäviinsä ja tavoitteisiinsa. Lisäksi heidän pitää arvioida mitä muut ryhmän jäsenet tulevat tekemään seuraavaksi. Kolme tekijää vaikuttaa siihen, kuinka hyvin ryhmä onnistuu muodostamaan jaetun tilannetietoisuuden: jaetut tilannetietoisuuden välineet, jaetut tilannetietoisuuden mekanismit ja jaetut tilannetietoisuuden prosessit. (Endsley & Jones, 2011) Suurkuvanäyttö on jaetun tilannetietoisuuden väline. Endsleyn ja Jonesin mukaan jaetut näytöt voivat olla tärkeitä tekijöitä jaetun tilannetietoisuuden luomisessa. Yhteisen näytön kautta ryhmän jäsenet pystyvät jakamaan tietoa. Tässä tapaustutkimuksessa suurkuvanäytölle kehitettyjen näyttökuvien kautta kaikki vuoron jäsenet saavat yleiskatsauksen prosessin tilasta myös muun kuin oman vastualueensa osalta.

Groot ja Pikaar (2006) mainitsevat neljä suurkuvanäytön hyötyä. Kaikki ohjaajat näkevät näytöllä esitetyn informaation samaan aikaan, jolloin he voivat keskustella siitä ja osoittaa kiinnostavat asiat muille. Kirjoittajat mainitsevat, että tällä ominaisuudella voi olla myös psykologinen vaikutus ohjaajiin. Ohjaajat tuntevat hallitsevansa tilanteen paremmin, sillä jonkin tilanteen huomaamatta jäämisen riski pienenee, kun muutkin ohjaajat pystyvät näkemään saman tiedon. Kuten aiemmin todettiin, suurkuvanäytöllä esitetty informaatio voidaan nähdä myös muualta kuin omalta työpisteeltä. Suurkuvanäytöllä voidaan esittää yhteinen yleiskuva kaikille ohjaajille, jolloin jokaisen ei tarvitse käyttää yhtä näyttölaitetta yleiskuvaa varten. Lisäksi suurkuvanäyttö antaa valvomotilalle modernimman ilmeen, joka kirjoittajien mukaan on yllättävän usein yksi peruste hankkia suurkuvanäyttö. (Groot & Pikaar, 2006)

Suurkuvanäyttöjen hyödyt ovat enimmäkseen luonteeltaan huomaamattomia ja sisältyvät normaaliin työskentelyyn valvomossa. Suurinta osaa suurkuvanäytön hyödyistä on vaikea mitata. Salmonin ja kumppaneiden (2006) suorittaman tilannetietoisuuden mittausmenetelmien arvioinnin perusteella kirjoittajat totesivat, että senhetkiset tilannetietoisuuden mittarit olivat riittämättömät käytettäväksi muun muassa valvomoympäristön tilannetietoisuuden arviointiin. Suurkuvanäytön on tarkoitus olla luonteva lisä valvomokokonaisuuteen, joten voidaan olettaa, että jopa käyttäjien on suhteellisen vaikeaa arvioida, kuinka paljon he ovat "käyttäneet" suurkuvaa tai siitä aiheutuneen hyödyn määrää. Nämä asiat paljastuvatkin ehkä vasta, jos laite poistetaan käytöstä. Konkreettisten mittareiden puuttuessa suurkuvanäyttöjen tarvetta voi olla

suoraviivaisinta pohtia käyttötilanteen perusteella. Tällöin voidaan esimerkiksi vertailla suurkuvanäyttöjen mahdollisia etuja siihen, onko näiden ominaisuuksien alhaisempi taso haitallista tässä käyttötilanteessa. Tulosten perusteella voidaan arvioida, onko suurkuvanäyttöjen hankinta tai ylläpito rahallisesti järkevää tässä valossa.

Suurkuvanäyttöjen tarkoitus palvelee siis teoriassa valvomotyöskentelyä hyvin. Ohjaajien työtehtävissä yhteisestä yleisinformaatiosta ja jaetusta tilannetietoisuudesta on selvää hyötyä, ja niiden tarve on vain kasvanut nykyaikaisissa digitaalisissa valvomoissa. Suurkuvanäyttöjen käytöstä on ajateltu olevan myös monia muita etuja varsinkin ryhmätyöskentelylle. Suurkuvanäytöt on huomioitu ydinvoima-alan standardeissa ja suosituksissa. Tästä voidaan päätellä, että suurkuvanäyttöjä käytetään yleisesti ydinvoimalaitosten valvomoissa, ja ne nähdään yhdeksi osaksi valvomoita. Toisaalta suurkuvanäytöt eivät ole välttämättömiä suoranaisten työskentelyn kannalta, eikä kirjallisuudesta löydy tälle tapaustutkimukselle oleellisia testituloksia suurkuvanäytön hyödyistä.

3.3. Suurkuvanäyttöjen erityispiirteet

Suurkuvanäytön suunnitteluun ja käyttöön valvomon osana liittyy joitakin aiheita, jotka eivät aina tule esiin tavallisten työasemanäyttöjen kohdalla. Seuraavaksi mainitaan joitain huomionarvoisia suurkuvanäyttöjen käyttöön ja ergonomiaan liittyviä aiheita ja havaittuja haasteita.

Huang (2005) mainitsee neljä suurkuvanäyttöjärjestelmien ominaisuutta, jotka erottavat ne tavallisista työasemanäytöillä esitettävistä sovelluksista. Näytön koko on työasemanäyttöä suurempi, ja suurkuvanäyttö sijaitsee käyttäjän työalueen ulkopuolella. Suurkuvanäytöt ovat julkisia, jolloin vuorovaikutus niiden kanssa on kaikille läsnäolijoille näkyvää. Suurkuvanäyttö nähdään ryhmän yhteisenä resurssina, jolloin kukaan yksittäinen henkilö ei koe omistavansa sitä. Nämä neljä ominaisuutta vaikuttavat siihen, kuinka paljon käyttäjät käyttävät suurkuvanäyttöä, kuinka he havainnoivat näytöllä esitettävät asiat ja millaista vuorovaikutus sen kanssa on. Julkisilla näytöillä käyttäjien kynnys olla vuorovaikutuksessa näytön kanssa on suurempi. Käyttäjät eivät halua ottaa riskiä että nolaisivat itsensä jollain tapaa. Suurkuvanäytön kanssa ei myöskään olla yhtä helposti vuorovaikutuksessa, koska se ei sijaitse kenenkään välittömässä läheisyydessä. Suurkuvanäyttö on yhteinen resurssi, jolloin kukaan ei välttämättä ota sen käyttämisestä tai ylläpidosta vastuuta. Suurkuvanäyttö täytyy siis nimetä virallisesti tietyn käyttäjän vastuulle, joka hoitaa suurkuvanäyttöön liittyvät tehtävät pääsääntöisesti, esimerkiksi tässä tapauksessa näyttökuvien vaihdon (Huang, 2005). Vuoron jäsenillä tulisi myös olla jonkinasteinen

yhteisymmärrys siitä, missä tilanteessa kutakin näyttökuvaa käytetään ja milloin näyttökuva vaihdetaan.

Suurkuvanäytön käytettävyyso ongelmia ovat muun muassa kursorin kadottaminen, ongelmat kaukana olevien kohteiden saavuttamisessa ja yhdistettyjen näyttölaitteiden reunukset (Robertson ym., 2005). Käyttäjän on vaikea paikallistaa kursoria suurelta näyttöalalta. Yleensä kursoria myös yritetään liikuttaa nopeammin isommalla näytöllä, jolloin käyttäjän on vielä vaikeampi seurata sen liikettä. Suurkuvanäytöllä näkyvien kohteiden saavuttaminen vaatii käyttäjää liikuttamaan kursoria pidemmän matkan, joka korostaa kursorin kadottamiseen liittyviä ongelmia. (Robertson ym., 2005) Näistä kursoriongelmissa seuraa, että käyttäjille on epämieluisaa tehdä suurkuvanäytöllä jatkuvasti ohjauksia. Ohjausongelmia voidaan vähentää joko suunnittelemalla suurkuvanäyttökuvat ja niiden käyttö niin, ettei ohjauksia suurkuvanäytöltä juuri tarvita, tai käyttämällä kursoriongelmiin kehitettyjä ratkaisuja. Yksi keino muodostaa suurkuvanäyttöjä on yhdistää ne useammasta näyttölaitteesta. Tällöin näyttöjen välillä saattaa olla huomattavat reunukset. Reunukset vaikeuttavat tekstien lukemista ja kuvien hahmottamista (Robertson ym., 2005). Tutkimuksen mukaan käyttäjät kokevat reunukset hankaliksi, ärsyttäviksi ja turhauttaviksi. Joissain tarkoituksissa, kuten ikkunoiden järjestelyssä, käyttäjät pystyvät kuitenkin hyödyntämään reunoja. (Ball & North, 2005) Lähtökohtaisesti olisi siis suositeltavaa, että suurkuvanäyttöjä ei muodosteta useasta reunallisesta näyttölaitteesta ainakaan, jos suurkuvaa käytetään katselutarkoituksessa.

Suurkuvanäyttölaitetta hankittaessa tulee arvioida esimerkiksi näyttöjen lukumäärä, koko, vuorovaikutustapa ja näyttöjen sijoittelu. Näitä asioita harkittaessa tulee ottaa huomioon käyttäjät, käyttötarkoitus ja käyttöympäristö kokonaisuutena. Näyttöjen sijoittelussa pitää huomioida esimerkiksi katseluetäisyys, katselukulma ja katseyhteyden esteettömyys jokaisen käyttäjän osalta. Suurkuvanäyttöjen koon vuoksi käyttäjät joutuvat todennäköisesti jonkin verran kääntelemään päätään ylöspäin tai sivuille pystyäkseen näkemään näytön. Lisäksi käyttäjien pitää siirtää työskennellessään katsettaan työasemanäytön ja suurkuvanäytön välillä. Nämä toiminnot voivat rasittaa käyttäjää pitkän päälle, joten on tärkeää luoda käyttäjien kannalta mahdollisimman hyvä suunnitteluratkaisu. Valvomotilat saattavat rajoittaa suunnittelumahdollisuuksia. Tarkempia valvomotilojen suurkuvanäyttöjen suunnitteluohjeita löytyy esimerkiksi standardista IEC 61772 (2009) ja suosituksesta NUREG-0700 (2002).

Groot ja Pikaar (2006) mainitsevat valvomon suurkuvanäyttöjen käytön ja suunnittelun yleisinä virheinä suukuvanäyttökuvien vaihtamisen ja näyttökuvissa käytetyn liian pienen merkkikoon. Suurkuvanäyttökuvien vaihtamisella tarkoitetaan sitä, että käyttäjät oppivat muistamaan näyttökuvien sisällön ja kunkin tiedon kohdan,

mikäli näyttökuva on jatkuvasti esillä suurkuvalla. Suurkuvanäyttökuvaa katsotaan usein, joten näytöllä ei tarvitse olla niin paljon prosessinäytöille tyypillistä staattista informaatiota. Oppimisen ansiosta käyttäjät muistavat pian näytön sisällön, ja tiedon löytäminen on hyvin nopeaa. (Groot & Pikaar, 2006) Saman näyttökuvan jatkuvan käyttämisen tärkeys korostuu esimerkiksi hahmontunnistusperiaatteen mukaisesti suunnitelluissa näytöissä. Muidenkin näyttökuvien kohdalla saattaa olla hyödyllistä rajoittaa käytettävien näyttökuvien määrää. Suurkuvanäyttöjä katsotaan kauempaa, joten merkkikoon tulee olla vastaavasti suurempi, jotta sama luettavuus säilytettäisiin (Groot & Pikaar, 2006). Groot ja Pikaar suosittelevat dynaamiselle informaatiolle merkkikooksi vähintään 1:200 suhdetta merkkien korkeuden ja katseluetäisyyden välillä, ja staattiselle informaatiolle suhdetta 1:250. NUREG-0700 (2002) suosittelee vähintään 15 kaariminuutin kokoa (1:229) enimmäiskatseluetäisyydeltä. Enimmäiskatseluetäisyys tulisi arvioida sen mukaan, minkä tyyppistä informaatio on ja miltä etäisyydeltä katsottaessa tietty informaatio on oleellista nähdä, esimerkiksi yleisinformaatio kaukaa ja yksityiskohdat läheltä (NUREG-0700, 2002).

Suurkuvanäytöt poikkeavat työasemanäytöistä tarkoituksensa, käyttönsä ja ergonomiansa puolesta. Tämän vuoksi suunnittelussa tulee huomioida edellä mainittuja erityisaiheita, jotka on tiivistetty seuraavassa. Käyttäjiä tulisi rohkaista suurkuvanäyttöjen käyttöön. Ohjaustoimenpiteet suurkuvanäytöllä voivat olla hankalia, joten niitä pitäisi joko välttää tai avustaa jollakin keinolla. Suurkuvanäytöillä tulisi käyttää tiettyä, rajattua määrää sisältöä. Suurkuvanäyttöjen ergonomiaan tulee kiinnittää erityistä huomiota, koska suurkuvanäytön tulee olla ergonomisesti luonnollinen osa valvomoa, jotta käyttäjät voivat hyödyntää sitä.

4. Käyttäjälähtöinen kehittäminen

Tässä luvussa esitellään käyttäjälähtöisen kehittämisen keskeisimmät piirteet. Määritelmän ja periaatteiden avulla pyritään muodostamaan käyttäjälähtöisen kehittämisen soveltamiseen tarvittavat vähimmäisvaatimukset. Käyttäjälähtöisen kehittämisen suuntausten ja menetelmien kautta kerrotaan hieman enemmän lähestymistavan taustasta ja listataan joitain mahdollisia tekniikoita käyttäjälähtöisen kehittämisen toteuttamista varten. Teoreettisen tiedon tarjoamisen lisäksi käyttäjälähtöisyyden hyödyntämistä havainnollistetaan käyttäjälähtöisten menetelmien käyttötutkimusten ja kahden projektikuvauksen esittelyllä.

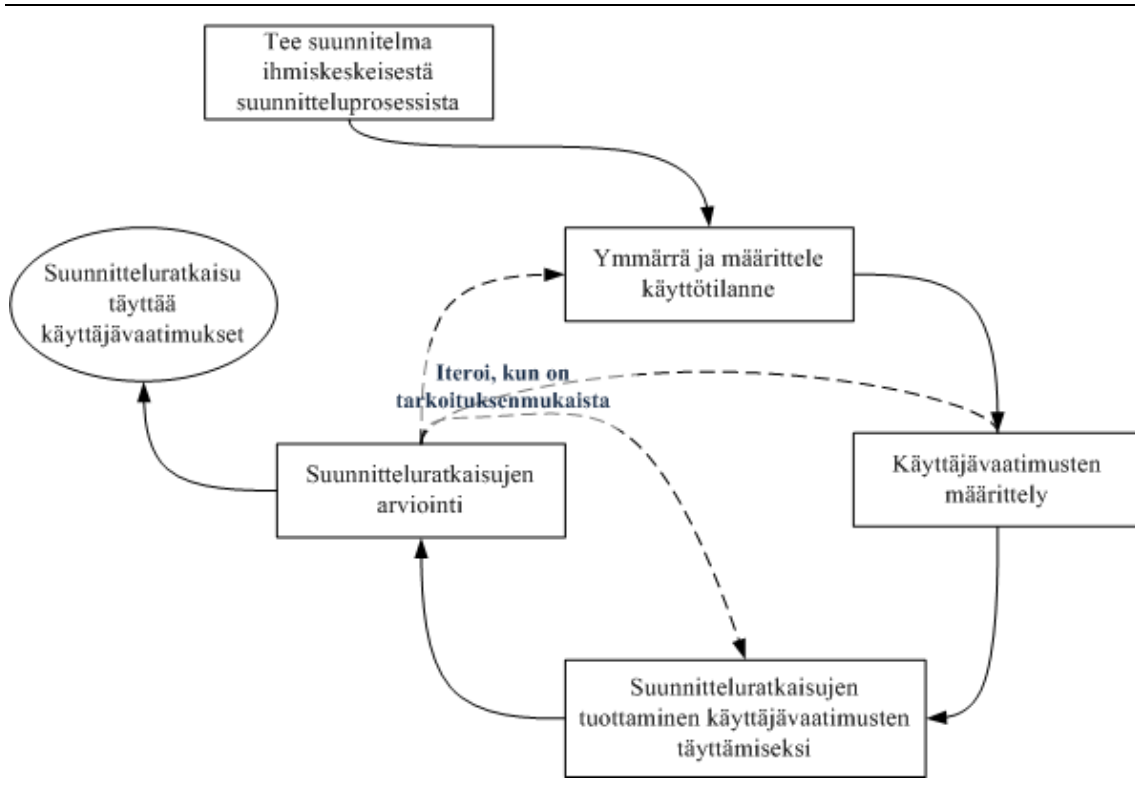
4.1. Käyttäjälähtöisen kehittämisen määritelmä ja periaatteet

Käyttäjälähtöistä kehittämistä (user-centered design) koskevat tutkimukset (Göransson, 2004; Karat & Karat, 2003) ovat tulleet siihen tulokseen, että termille ei ole yhtä tarkkaa määritelmää. Pitkälti samasta asiasta käytetään myös useita erilaisia termejä, kuten käyttäjakeskeinen kehittäminen ja ihmiskeskeinen kehittäminen. Tässä tutkielmassa käytetään terminä yleisesti käyttäjälähtöistä kehittämistä. Käyttäjälähtöistä kehittämistä on kuvailtu kirjallisuudessa paljon sen tarkoituksen, tavoitteiden ja pääperiaatteiden kautta. Käyttäjälähtöisen kehittämisen perimmäinen tarkoitus on aina huomioida käyttäjät ja heidän tarpeensa ja vaatimuksensa. Tämä toteutetaan suunnittelijoiden ja käyttäjien yhteistyön avulla.

ISO 9241-210 -standardin (2010) kuvaus (aiemmin ISO 13407, 1999) on melko yleisesti käytetty viitekehys käyttäjälähtöiselle kehittämiselle. Standardi käyttää todellisuudessa termiä ihmiskeskeinen suunnittelu, jolla halutaan korostaa, että varsinaisten käyttäjien lisäksi tulee huomioida myös muut sidosryhmät. Käyttäjälähtöinen kehittäminen tarjoaa keinon kehittää tuotteita, jotka ovat hyödyllisiä käyttäjilleen ja käytettävyydeltään hyviä. ISO 9241-210 -standardi käyttää ISO 9241-11 -standardin (1998) määritelmää käytettävyydestä: "mitta, miten hyvin määrätty käyttäjä voivat käyttää järjestelmää, tuotetta tai palvelua tietyssä käyttötilanteessa saavuttaakseen määritetyt tavoitteet tuloksellisesti, tehokkaasti ja tyytyväisinä". Käyttäjien pitäisi siis pystyä suorittamaan tehtävänsä mahdollisimman tarkasti ja täydellisesti mahdollisimman vähällä vaivalla. Tuotteen käytön pitäisi lisäksi olla käyttäjän kannalta miellyttävää.

Käyttäjälähtöisen suunnittelun ja kehityksen toteuttamiseen on muodostettu useita tarkempia suosituksia ja menetelmiä. ISO 9241-210 -standardi (2010) sisältää mallin ihmiskeskeiseen suunnitteluun kuuluvista aktiviteeteista ja niiden riippuvuuksista toistensa kanssa. Kuvassa 3 esitetyt vaiheet kuuluvat jokaiseen käyttäjälähtöiseen

suunnitteluprosessiin. Aiempiin vaiheisiin palataan aina, kun sille ilmenee tarvetta kunnes käyttäjävaatimukset täyttyvät.



Kuva 3. Ihmiskeskeisen suunnittelun vaiheet (ISO 9241-210, 2010).

ISO 9241-210 -standardi (2010) listaa kuusi käyttäjälähtöisen kehittämisen peruseriaatetta, joita voi käyttää minkä tahansa suunnitteluprosessin yhteydessä ja joiden tulisi aina sisältyä käyttäjälähtöiseen kehittämiseen:

1. suunnittelu perustuu käyttäjien, tehtävien ja ympäristöjen selkeään ymmärtämiseen
2. käyttäjät ovat mukana koko suunnittelun ja kehityksen ajan
3. käyttäjäkeskeinen arviointi ohjaa ja tarkentaa suunnittelua
4. prosessi on iteratiivinen
5. suunnittelu kohdistuu käyttäjäkokemukseen kokonaisuutena
6. suunnittelutiimillä on monialaisia taitoja ja näkökulmia.

Ensimmäinen periaate koskee käyttötilannetta, eli käyttäjiä, heidän tehtäviään ja käyttöympäristöä. Tuotteelle täytyy aina määritellä mahdollisimman tarkkaan käyttötilanne, sillä tuotteelle asetettavat vaatimukset ovat hyvin riippuvaisia siitä. Yhdessä käyttötilanteessa hyvä tuote ei välttämättä sovellu johonkin toiseen käyttötilanteeseen.

Toisella periaatteella halutaan korostaa, että käyttäjien osallistumisen tulisi olla aktiivista ja tapahtua useassa vaiheessa kehitysprosessin aikana. Käyttäjät voivat esimerkiksi osallistua suunnitteluun, olla tiedonlähteenä tai arvioida suunnitteluratkaisuja. Tietyille asiakkaalle valmistettavissa tuotteissa voidaan käyttää oikeita käyttäjiä, kun taas kuluttajatuotteissa tulisi löytää tulevaan käyttäjäryhmään kuuluvia osallistujia.

Kolmas periaate tarkoittaa, että suunnitteluratkaisuista tulisi kerätä käyttäjiltä palautetta prosessin aikana, ja tehdä niiden perusteella parannuksia tuotteeseen. Käyttäjakeskeistä arviointia tulisi myös käyttää tuotteen lopullisessa hyväksynnässä vaatimuksia vasten.

Neljäs periaate koskee iterointia. Käyttäjälähtöisen kehitysprosessin onnistumisen kannalta on usein välttämätöntä suorittaa prosessin aikana iteraatioita. Usein vaatimukset tarkentuvat vasta myöhemmin suunnitteluprosessin aikana, kun suunnittelijat ymmärtävät käyttötilanteen paremmin, ja käyttäjät pystyvät ilmaisemaan tarpeensa selvemmin suunnitteluratkaisuehdotusten pohjalta.

Viides periaate painottaa käyttäjäkokemuksen huomiointia suunnitteluratkaisun muodostamisessa. Käyttäjäkokemus tarkoittaa käyttäjän tunteita ja asenteita tuotetta kohtaan. Käyttäjäkokemus sisältyy jossain määrin myös käytettävyyden käsitteeseen ja koostuu tuotteen ominaisuuksien muodostamasta kokonaisuudesta. Käyttäjäkokemuksen kannalta huomioitavia asioita ovat esimerkiksi käyttäjädokumentointi, tuki, koulutus, pitkäaikainen käyttö ja käyttäjien aikaisemmat kokemukset. Lisäksi tulee huomioida esimerkiksi käyttäjien vahvuudet ja rajoitteet jaettaessa toiminnot käyttäjien tai teknologian suoritettaviksi.

Viimeinen periaate esittää suosituksia suunnittelutiimin kokoonpanolle. Suunnittelutiimin pitäisi sisältää eri alueiden osaajia, jotta ryhmä olisi tarpeeksi monipuolinen. Monialaisessa ryhmässä pystytään huomioimaan eri näkökulmia, ja ryhmän jäsenet pystyvät paremmin ymmärtämään eri alueiden rajoituksia.

ISO 9241-210 -standardi (2010) listaa useita käyttäjälähtöisen suunnittelun etuja. Käyttäjälähtöisen kehittämisen menetelmillä suunnitellut järjestelmät parantavat käyttäjien tuottavuutta ja näin ollen organisaation tehokkuutta. Tuotteen käyttö on helpompaa, joten koulutus- ja tukikustannukset laskevat. Käytettävyydeltään paremmat tuotteet soveltuvat laajemmalle käyttäjäjoukolle. Käyttäjäkokemus paranee, ja käyttäjä kokee vähemmän stressiä tuotetta käyttäessään. Kuluttajatuotteissa nämä ominaisuudet lisäävät tuotteen suosiota, ja tätä kautta sen myyntiä. Koko kehitysprosessin kannalta käyttäjälähtöinen kehittäminen auttaa huomioimaan eri sidosryhmien tarpeet ja vähentää riskiä, että käyttäjät torjuvat tuotteen. (ISO 9241-210, 2010)

4.2. Käyttäjälähtöisen kehittämisen suuntaukset ja menetelmät

Käyttäjälähtöistä kehittämistä varten on luotu runsaasti erilaisia suuntauksia ja menetelmiä. Käyttäjälähtöisen kehittämisen suuntaukset ovat korkean tason projektimalleja ja ohjeistuksia projektin tukemiseksi. Suuntausten sisältö vaihtelee esimerkiksi tarkkuustason, fokuksen ja kattavuuden suhteen, mutta kaikkien suuntausten perusajatus on sama. Käyttäjälähtöisen kehittämisen menetelmät ovat konkreettisia aktiviteetteja, joita voidaan hyödyntää käyttäjälähtöisen suunnittelun ja kehitystyön toteuttamiseen. Jokaiseen projektiin pitää valita sopivat menetelmät sen tavoitteiden ja mahdollisuuksien mukaan.

Käyttäjälähtöisyys ja sen suuntaukset ovat kehittyneet 1980-luvulta lähtien siitä ajatuksesta, että käyttäjien tulisi olla mukana suunnitteluprosessissa (Göransson, 2004). Seuraava suuntaus on kehittynyt aina edellisten pohjalta. Uusia suuntauksia on perusteltu sillä, että niissä on hieman erilainen lähestymistapa tai uusi suuntaus tuottaa lisäarvoa prosessiin. Käyttäjälähtöisen kehittämisen suuntauksiksi voidaan katsoa esimerkiksi seuraavat lähestymistavat:

- Cooperative Design
- Participatory Design
- Contextual Design
- Usage Centered Design
- Goal Directed Design.

Cooperative design ja participatory design perustuvat skandinaaviseen, ammattiliittoihin pohjautuvaan ajattelutapaan, että käyttäjien tulee olla mukana aktiivisina osallistujina elämäänsä vaikuttavien järjestelmien suunnittelussa (Göransson, 2004). Skandinaavisen suuntauksen kehittäjät näkivät työpaikan jakautuvan työnantajiin ja työntekijöihin ja halusivat yhdessä ammattiliittojen kanssa parantaa työpaikkojen demokratiaa. Käyttäjien osallistumisella suunnitteluun ajateltiin olevan työntekijöitä voimaannuttava vaikutus. Prototyypit olivat keskeinen työkalu käyttäjien osallistamisessa, sillä niiden avulla pystyttiin muodostamaan yhteinen kommunikointitapa osapuolten välille, ja käyttäjien oli helpompi kokeilla ja hahmotella uusia ratkaisuja. (Spinuzzi, 2002) Skandinaavisen suuntauksen ajatukset kerättiin myöhemmin cooperative design -termin alle. Amerikassa taas käytetään yleisesti termiä participatory design skandinaaviseen suuntaukseen perustuvista teorioista. (Göransson, 2004) Alkuperäinen ideologia ei ole enää vahvasti näkyvissä näissä suuntauksissa, vaan ne ovat mukautuneet käyttöympäristön ja ajan myötä. Suuntausten toteutustapa vaihtelee, ja varsinkin käyttäjien asema ja rooli suunnitteluprosessissa voi olla monenlainen. Alun perin tarkoituksena oli, että käyttäjät ovat tasavertaisia päättäjiä

suunnittelijoiden kanssa. Käyttäjät ovat yhä mukana suunnittelussa, mutta suunnittelijat saattavat kontrolloida prosessia ja tehdä varsinaiset päätökset. (Spinuzzi, 2002)

Contextual design on saanut vaikutteita skandinaavisesta suuntauksesta (Göransson, 2004). Suuntaus on kuitenkin yksittäisen yrityksen kehittämä ja markkinoima, ja sen tavoitteet ovat alkuperäistä lähestymistapaa kaupallisempia, korostaen esimerkiksi suuntauksen käyttämisen kilpailullisia hyötyjä. Käyttäjillä ei ole juurikaan valtaa itse suunnittelutyössä (Spinuzzi, 2002). Suuntaus painottaa käyttäjien tarpeiden ja ympäristön huolellista tutkimusta ja keskittyy pitkälti projektin alkuvaiheisiin. Paljon käytetty kontekstissa tapahtuva käyttäjätarkkailu eli contextual inquiry -menetelmä on osa tätä suuntausta. Menetelmän pääperiaate on, että tutkija seuraa käyttäjää tämän tehdessä töitä ja kysyy tarvittaessa lisätietoja ymmärtääkseen miksi ja miten jokin työvaihe tehdään.

Usage centered design keskittyy nimensä mukaisesti erityisesti tuotteen käyttöön ja kaikkia käyttäjien tehtäviä tukevan järjestelmän kehittämiseen (Constantine & Lockwood, 2002). Käyttäjien ja käyttökokemuksen sijaan keskiössä on käyttö ja tarvittavien työvälineiden parantaminen. Suuntaus käyttää abstrakteja malleja systemaattisen suunnitteluprosessin pohjana (Constantine & Lockwood, 2002). Goal directed design taas pyrkii selvittämään, miksi käyttäjien pitää suorittaa tietty tehtävä, ja millainen arvo ja tarkoitus tehtävällä on käyttäjälle (Williams, 2009). Goal directed design on laaja ja melko yksityiskohtainen suuntaus, joka koostuu neljästä osasta (periaatteet, mallit, prosessi, käytännöt), joista jokainen taas koostuu useasta vaiheesta. Persoonat ovat yksi tärkeä osa suuntausta. Persoonat ovat lyhyt kuvaus tuotteen tyyppillisestä käyttäjästä, jota pyritään havainnollistamaan esimerkiksi taitojen, käyttäytymisen ja tavoitteiden kautta. Persoonat ovat tulleet tätä kautta osaksi käyttäjälähtöistä kehittämistä (Williams, 2009). Käyttäjälähtöisen kehittämisen suuntauksia voidaan käyttää prosessin tukena, mutta se ei ole välttämätöntä. Suuntauksia tärkeämpää on noudattaa aiemmin kuvailtuja käyttäjälähtöisen kehittämisen peruseriaatteita ja valita projektiin sopivat käyttäjälähtöiset menetelmät.

Maguire (2001) esittää käyttäjälähtöiset menetelmät jaoteltuna sen mukaan, missä aiemmin kuvatus kehitysprosessin vaiheessa niitä kannattaa käyttää. Jako on vain suuntaa-antava, sillä menetelmiä voidaan soveltaa käytettäväksi eri tavoin. Useimmat käyttäjälähtöisen kehittämisen menetelmät ovat luonteeltaan sellaisia, että ne voidaan käytännössä toteuttaa monella eri tavalla. Menetelmien kuvauksia ja ohjeita niiden käyttämiseen löytyy esimerkiksi kirjallisuudesta (Maguire, 2001) ja verkkolähteistä (<http://www.usabilitynet.org>). Taulukossa 1 esitetty listaus ei sisällä kaikkia mahdollisia menetelmiä, mutta on kuitenkin melko kattava katsaus olemassa oleviin vaihtoehtoihin. Jotkin menetelmät ovat puhtaasti asiantuntijatyötä, kuten sidosryhmien tunnistaminen ja

suunnitteluohjeiden ja standardien käyttö, toiset taas painottuvat pitkälti käyttäjän osaan, kuten päiväkirjat ja korttilajittelu. Suurin osa käyttäjälähtöisistä menetelmistä kuitenkin yhdistää näitä kahta ja vaatii sekä asiantuntijan että käyttäjän aikaa ja vaivannäköä, esimerkkeinä ryhmäkeskustelut ja osallistuva arviointi.

Käyttötilanteen tutkimus	<ul style="list-style-type: none"> • Sidosryhmien tunnistaminen • Käyttökontekstin analysointi • Käyttäjäkysely • Kenttätutkimus / käyttäjien havainnointi • Päiväkirjat • Tehtäväanalyysi
Vaatimukset	<ul style="list-style-type: none"> • Sidosryhmien analysointi • Käyttäjille aiheutuvan haitta-hyötysuhteen analyysi • Käyttäjävaatimushaastattelu • Ryhmäkeskustelu • Käyttöskenaariot • Persoonat • Nykyisten järjestelmien / kilpailijoiden analyysi • Tehtävien / toimintojen järjestely • Toimintojen jakaminen • Käyttäjä-, käytettävyys- ja organisaatiovaatimukset
Toteutus	<ul style="list-style-type: none"> • Aivoriihi • Vaihtoehtoiset suunnitelmat • Suunnitteluohjeet ja standardit • Kuvakertomukset • Suhteellisuuskaaviot • Korttilajittelu • Paperiprototyypit • Ohjelmistoprototyypit • Wizard-of-Oz -prototyypit • Organisaatioprototyypit
Arviointi	<ul style="list-style-type: none"> • Osallistuva arviointi • Avustettu arviointi • Heuristinen / asiantuntija-arviointi • Kontrolloitu käyttäjätestaus • Tyytyväisyyskyselyt • Kognitiivisen työkuorman arviointi • Kriittiset tapahtumat • Käyttäjäkokeomushaastattelut

Taulukko 1. Käyttäjälähtöisiä menetelmiä kehitysprosessin vaiheittain (Maguire, 2001).

Vredenburg, Mao, Smith ja Carey (2002) toteuttivat laajan kyselytutkimuksen kokeneille käyttäjälähtöisten menetelmien harjoittajille. Tutkimuksen perusteella eniten käytettyjä menetelmiä olivat iteratiivinen suunnittelu, käytettävyysarviointi, tehtäväanalyysi, epävirallinen asiantuntija-arviointi ja kenttätutkimus. Menetelmät myös arvosteltiin sen mukaan, miten suuri vaikutus niillä uskottiin olevan tuotekehitykseen.

Paljon käytetyistä menetelmistä muiden edellä mainittujen paitsi epävirallisen asiantuntija-arvioinnin uskottiin olevan tehokkaita menetelmiä. Sen sijaan esimerkiksi harvoin hyödynnetyn käyttäjävaatimusten analysoinnin arvioitiin olevan menetelmänä tehokas. Näiden tulosten oletettiin johtuvan siitä, että menetelmän hinta-hyötysuhteen tulisi olla riittävän hyvä, jotta sitä käytettäisiin. Yleisesti ottaen asiantuntijatyö on halvempaa kuin käyttäjien osallistaminen, joka vaatii huomattavasti aikaa. Hinta-hyötysuhteeseen voi kuitenkin vaikuttaa tutkimuksen laajuuden huolellisella määrittelyllä, esimerkiksi arvioimalla sopiva määrä osallistujia käyttäjätestaukseen, jotta saadaan olennaisimmat löydökset esiin.

Venture ja Troost (2004) järjestivät kyselytutkimuksen käyttäjälähtöisten menetelmien harjoittajille keskittyen lähestymistavan integroitumiseen yhtiöiden prosesseihin. Eniten käytettyjä menetelmiä tutkimuksen mukaan olivat käyttäjähaastattelut, korkean ja matalan tason prototyypit, asiantuntija- ja heuristiset arvioinnit, nopeat käyttäjätestaukset ja käyttötilanteen havainnointi. Samalla kysyttiin missä projektin vaiheissa menetelmiä käytettiin. Projektin elinkaari oli jaettu hieman tarkemmin seitsemään vaiheeseen (taloudellinen analyysi, vaatimukset, analyysi, suunnittelu, kehitys, testaus ja käyttö). Menetelmiä käytettiin eniten vaatimus-, analysointi- ja suunnitteluvaiheissa. Vain noin puolet vastaajista sovelsi käyttäjälähtöistä kehittämistä koko projektin elinkaaren ajan.

Käyttäjälähtöisen kehittämisen harjoittajien usein käyttämät menetelmät antavat suuntaa sille, millaisia menetelmiä kannattaa valita. Paljon käytettyjen menetelmien on luultavasti todettu antavan tarpeeksi hyviä tuloksia suhteessa niiden toteuttamisen viemään aikaan ja vaivaan. Menetelmien valinta riippuu kuitenkin ensisijaisesti projektista ja sisältää aina kompromissien tekoa esimerkiksi ajan ja laajuuden tai hinnan ja tarkkuustason välillä.

Tässä projektissa ei pyritty seuraamaan tarkasti yksittäistä käyttäjälähtöisen kehittämisen suuntausta. Periaatteet olivat kuitenkin cooperative design -suuntauksen mukaiset. Käyttäjät haluttiin ottaa mukaan suunnittelemaan työvälineitään, ja heillä katsottiin olevan keskeinen osa suunnittelutyössä ja kehitysideoiden hahmottelussa. Projektissa pyrittiin noudattamaan ISO 9241-210 -standardin (2010) kuutta käyttäjälähtöisen kehittämisen peruseriaa. Projektin tarvittiin vähintään kaksi, mielellään erityyppistä, tiedonkeruumenetelmää. Tärkeimmät sopivuuskriteerit menetelmille olivat:

- menetelmän avulla on mahdollista kerätä tietoa suurelta joukolta käyttäjiä
- menetelmä ei aiheuta käyttäjille kohtuuttomasti häiriötä tai lisätyötä
- yksi henkilö pystyy hoitamaan menetelmien toteutuksen.

Käyttäjäkysely ja ryhmäkeskustelu täyttivät nämä kriteerit, ja niiden toteuttaminen katsottiin mahdolliseksi projektin puitteissa. Molempien menetelmien oletettiin sopivan palautteen ja kommenttien keräämiseen tämän tutkimuksen tapauksessa. Ne eivät myöskään vaikuttaneet erityisen haastavilta tai aikaa vieviltä toteuttaa.

4.3. Käyttäjälähtöisyyden toteuttaminen projekteissa

Käyttäjälähtöisen suunnittelu- ja kehittämisprosessin sisältyminen teollisuuden projekteihin ei ole vielä kukaan itsestäänselvyys. Eräässä tutkimuksessa vastaajat nimesivät käyttäjälähtöisen lähestymistavan suurimmiksi esteiksi resurssirajoitukset ja lähestymistavan vastustuksen organisaatiossa (Rosenbaum, Rohn, & Humburg, 2000). Käyttäjälähtöisiä menetelmiä on todettu hyödynnettävän varsinkin isoissa yhtiöissä, mutta vain pienellä panoksella (Venture & Troost, 2004). Käyttäjien osallistaminen teollisuuden suunnittelu- ja kehitysprojekteihin on perinteisesti painottunut tulosten arviointiin käyttäjillä projektin lopuksi. Pelkällä arvioinnillakin voidaan saada arvokkaita tuloksia, mutta ainakin laajempien muutosten tekemisen mahdollisuudet ovat yleensä niin myöhäisessä vaiheessa projektia melko huonot. Koko projektin kannalta on tuloksellisempaa, jos projektiin sovelletaan käyttäjälähtöistä kehittämistä alusta asti.

Käyttäjälähtöisen suunnittelun hyödyntämisestä teollisuuden projekteissa ei ole juurikaan julkaisuja. Kuvaukset projektien toteutustavasta, käytetyistä menetelmistä ja saavutetuista tuloksista olisivat kuitenkin erittäin hyödyllisiä suunniteltaessa tulevia projekteja ja voisivat alentaa käyttäjälähtöisten menetelmien käyttöönoton kynnyksiä. Tämän tutkielman kannalta on myös mielenkiintoista verrata projekteista saatuja kokemuksia ja arvioida sen pohjalta hyviä ratkaisuja. Tässä kappaleessa kuvataan kaksi alan projektia, joissa on sovellettu käyttäjälähtöisiä menetelmiä.

TVO:ssa on aikaisemminkin osallistettu käyttäjiä suunnitteluprosessiin. Turpiiniautomaation modernisointiprojekti, jonka yhteydessä myös suurkuvanäytöt hankittiin, oli laajamittainen ja merkittävä uusintaprojekti laitosten historiassa. Projektissa korvattiin vanhaan analogiseen tekniikkaan perustuva turpiinipuoli ohjelmoitavaan tekniikkaan perustuvalla automaatiojärjestelmällä, jonka yhteydessä turpiinohjaajan käyttöliittymä muuttui näyttöpohjaiseksi. Uusien näyttökuvien suunnitteluun tarvittiin asiantuntemusta siitä, mitä toimintoja ohjaajat tarvitsevat ja millaisessa muodossa ne kannattaisi esittää. Tavoitteena oli, että uudet näyttökuvat perustuisivat osittain vanhaan järjestelmään, mutta toisaalta hyödyntäisivät uutta tekniikkaa ja mahdollisuutta tehdä parannuksia vanhoihin ratkaisuihin. Näiden vaatimusten vuoksi suunnittelutyö päätettiin tehdä kokonaan TVO:n toimesta.

Projektiin siirrettiin kaksi vapaaehtoista loppukäyttäjää eli vuorohenkilöstön jäsentä täysipäiväisesti. Heidän tehtäväkseen annettiin pääasiassa uusien näyttökuvien

suunnittelu. Käyttäjät suunnittelivat näyttökuvat ja keräsivät niistä palautetta lopuilta vuorohenkilöstön jäseniltä useassa vaiheessa. Lopuksi suunniteltujen näyttökuvien riittävyttä arvioitiin vielä seuraamalla ajotilanteita valvomossa, jolloin on helpompi hahmottaa tarvittavia toimintoja ja tehtäviä ohjauksia. Toteutuksen aikana toinen näyttökuvien suunnittelijoista oli toimittajan tiloissa tukemassa prosessia, jotta suunnitellut näyttökuvat pystyttiin myös toteuttamaan sillä tavalla kuin niitä suunniteltaessa oli ajateltu. Järjestelmän rajoitusten vuoksi toteutuksen aikana piti tehdä kompromisseja ja muutoksia, mutta yhteistyön avulla näyttökuvat pystyttiin toteuttamaan mahdollisimman hyvin.

Modernisointiprojekti onnistui erittäin hyvin. Käyttäjien oleellinen osa projektissa oli tärkeä tekijä hyvien tulosten saavuttamisessa. Näyttökuvien suunnittelun lisäksi muissakin projektin tehtävissä oli hyötyä siitä, että käytön edustajat olivat helposti tavoitettavissa. Kaksi käyttäjää toimi siltana suunnittelijoiden ja käytön välillä siirtäen tietoa, kysymyksiä ja mielipiteitä puolelta toiselle. Projektiin valitut käyttäjät ajattelivat ensi alkuun suunnittelua pelkästään käytön vaatimusten puolelta, mutta oppivat pian myös suunnittelupuolen realiteetit. Alkuvaikeuksien jälkeen nämä käyttäjät pystyivät toimimaan tehokkaasti käytön ja suunnittelun välimaastossa huomioiden kummankin puolen tarpeet. Suunnittelijoiden ja käytön välinen suora kommunikointi koettiin vaikeaksi, sillä toisen osapuolen vastaanotto ei ole aina välttämättä kovin avointa, ja osapuolten on paikoitellen vaikea ymmärtää toisiaan. Kahden käyttäjien edustajan oli helpompi hoitaa kommunikointi oman väkensä sisällä ja suodattaa se ymmärrettävään muotoon suunnittelijoille. Projektin kannalta koettiin erittäin tehokkaaksi, että kaksi käyttäjää otti vastuun käytön puolen huomioimisesta, jolloin suunnittelijat pystyivät keskittymään omaan osuuteensa.

Stridh, Jonsson ja Thorén (2014) kuvaavat, miten Westinghouse (Westinghouse Electric Sweden AB, 2014) sovelsi käyttäjälähtöistä kehittämistä ruotsalaisen Forsmarkin (Forsmarks Kraftgrupp AB, 2014) ydinvoimalaitoksen valvomon käyttöliittymän uusinnan suunnittelussa. Prosessi jaettiin neljään vaiheeseen: vaatimukset, systeemisuunnittelu, yksityiskohtainen suunnittelu ja verifiointi. Käyttäjät osallistuivat kolmeen ensimmäiseen vaiheeseen. Käyttäjiä olivat tässä tapauksessa ohjaajat ja ylläpito henkilöstö. Työpajoihin osallistui lisäksi käyttöliittymävastaava ja teknikkoja laitoksen puolelta ja ohjelmoijia toimittajan puolelta.

Menetelminä käytettiin prototyyppien tarkastelua työpajojen yhteydessä ja käyttöliittymän läpikäyntiä. Prototyyppien kehittämisen lähtökohtana käytettiin toiminnallisia vaatimuksia, jotka Forsmark valmisteli. Vaatimusvaiheessa järjestettiin kaksi työpajaa ja systeemisuunnittelun vaiheessa kolmas työpaja. Yksityiskohtaisen suunnittelun vaiheessa suoritettiin käyttöliittymän läpikäynti. Työpajoissa esiteltiin

käyttöliittymän prototyyppi, ja osallistajat kommentoivat siinä käytettyjä ratkaisuja. Sen perusteella vaatimusmäärittelyä tarkennettiin, ja seuraavaa työpajaa varten valmistettiin paranneltu prototyyppi. Kolmannen työpajan tarkoitus oli vahvistaa suunnitteluvaatimukset. Käyttöliittymän läpikäynnissä käyttäjät pääsivät näkemään prosessin tuloksena valmistellut ratkaisut, joita hienosäädettiin vielä tapaamisen perusteella.

Yhteistyö suunnittelijoiden ja käyttäjien välillä nähtiin palkitsevana. Ideoita ja näkökulmia pystyttiin ottamaan huomioon suunnitteluratkaisuissa alusta lähtien. Työpajojen kautta tehdyn yhteistyön hyötynä nähtiin se, että toimittaja pystyi kertomaan mitkä ratkaisut olivat teknisesti toteutettavissa, ja mitä vaihtoehtoisia ratkaisuja olisi mahdollista toteuttaa. Asiakas taas pystyi jakamaan toimittajalle tietoa työkäytännöistään ja kertomaan mitkä asiat nähtiin tärkeinä. Etuna nähtiin myös se, että työpajojen osallistujien monialaisuus lisäsi huomioitavien näkökulmien määrää. Menetelmän haittapuoleksi kerrottiin suunnitteluvaiheiden pitkittyminen monien tapaamisten vuoksi. Tapaamisten järjestäminen koettiin myös työlääksi ja aikaa vieväksi.

Stridh ja kumppanit (2014) kuitenkin arvioivat, että projektin huolellinen suunnittelu tulee säästämään aikaa loppuvaiheessa. Perinteinen toimitustapa ei välttämättä olisi ollut yhtään nopeampi, sillä tämäläisissä projekteissa laajamittainen kommunikointi on joka tapauksessa välttämätöntä. Kuvatulla menetelmällä todennäköisesti vähennettiin riskiä, että ongelmia ilmaantuisi projektin myöhemmässä vaiheessa. Kaiken kaikkiaan menetelmällä arvioitiin saavutettavan laadukkaampi tuote ja nostettavan käyttäjien hyväksynnän tasoa.

Kaksi edellä kuvattua projektia olivat luonteeltaan samankaltaisia ja koskivat samantyyppistä ympäristöä, mutta niissä käytettiin erilaista tapaa osallistaa käyttäjiä. TVO:n projektissa kahdella käyttäjällä oli iso rooli, kun taas Westinghousen projektissa päävastuu oli koko ajan suunnittelijoilla. Kun parilla käyttäjällä on paljon vastuuta, riskiksi muodostuu heidän pätevyytensä ja innokkuutensa tehtävään. Toisaalta tällä menetelmällä saadaan mukaan paljon asiantuntijuutta ja vähennetään suunnittelijoiden työkuormaa. Molempien projektien vetäjät arvioivat, että käyttäjien osallistuminen suunnitteluun oli arvokasta ja paransi projektin tuloksia. Menetelmissä yhteistä oli se, että käyttäjät osallistuivat suunnittelutyöhön monessa vaiheessa ja jo projektin alusta lähtien. Keskeisiksi hyödyiksi kummassakin tapauksessa todettiin käyttäjien ja suunnittelijoiden parantunut kommunikointi ja toistensa ymmärtäminen, jonka kautta tuotteen laatua saatiin parannettua huomattavasti. Molemmat lähestymistavat toimivat hyvin tarkoituksessaan, eikä kummassakaan projektissa kohdattu suuria käyttäjien osallistumisesta johtuvia ongelmia tai huonoja kokemuksia. Kummassakin projektissa

pystyttiin hyödyntämään laajasti käyttäjiä. Näiden projektien perusteella on erittäin kannattavaa hyödyntää käyttäjälähtöistä kehitysprosessia.

5. Kyselytutkimus

Tässä luvussa kuvataan tutkimuksen ensimmäinen vaihe, eli kyselytutkimus, yksityiskohtaisesti suunnittelusta tuloksiin asti. Aluksi kerrotaan menetelmän valinnasta ja kyselyiden suunnittelusta. Sen jälkeen arvioidaan menetelmän onnistumista ja kerrotaan esiin tulleista havainnoista sekä kuvataan vastausten käsittely. Lopuksi käydään läpi kyselyiden tulokset ja esitellään niiden perusteella tehdyt näyttökuvamuutokset.

5.1. Menetelmän valinta ja tavoitteet

Suurkuvatutkimuksen ensimmäisen vaiheen menetelmäksi valittiin kyselyt. Lazar, Feng ja Hochheiser (2010) mainitsevat kyselylomakkeiden hyviksi puoliksi suuren vastaajajoukon tavoittamisen, menetelmän helppouden ja kyselylomakkeiden hyvin vähän vastaajan toimintaa häiritsevän luonteen. Kyselylomaketutkimus valittiinkin menetelmäksi pääasiassa sen takia, että se tarjosi jokaiselle ohjaajalle mahdollisuuden antaa henkilökohtainen mielipide näyttökuvista ja suurkuvanäytöstä. Kyselytutkimus oli melko vaivaton menetelmä, ja se voitiin järjestää koulutuksen yhteydessä häiriötä aiheuttamatta.

Lazar ja kumppanit (2010) nimeävät kyselytutkimuksen heikkoudeksi kerätyn tiedon pinnallisuuden, sillä kyselyiden vastauksia on yleensä mahdotonta selventää jälkepäin. Lisäksi kyselyillä kerätty tieto on aina subjektiivista, eli perustuu vastaajan senhetkiseen omaan arvioon. Kyselytutkimus sopi näistä seikoista huolimatta käytettäväksi menetelmänä, koska projektin tarkoituksena oli suorittaa palautteen kerääminen kahdessa osassa, joten saadun palautteen ei tarvinnut vielä olla lopullista tai kaikenkattavaa. Nämä seikat on kuitenkin syytä pitää mielessä kyselyiden tuloksia tulkittaessa.

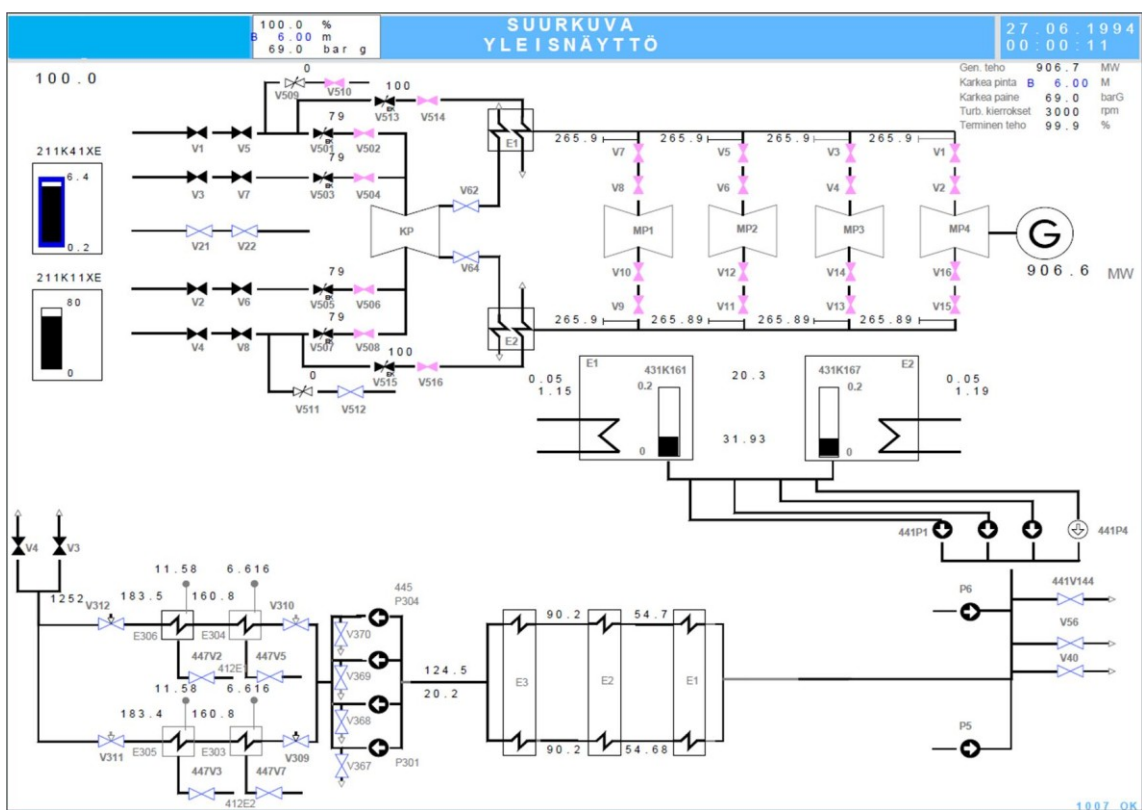
Kyselytutkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa kehitettyjen näyttökuvien toiminnalliset viat ja muut suurimmat ongelmat, kuten virheelliset värit, turha tai puuttuva sisältö ja sisällön epäselkeys pääpiirteissään. Kyselyillä haluttiin lisäksi saada alustava yleiskuva vuorojen mielipiteestä koskien nykyisiä suurkuvanäyttöjä.

5.2. Suunnitteluperiaatteet

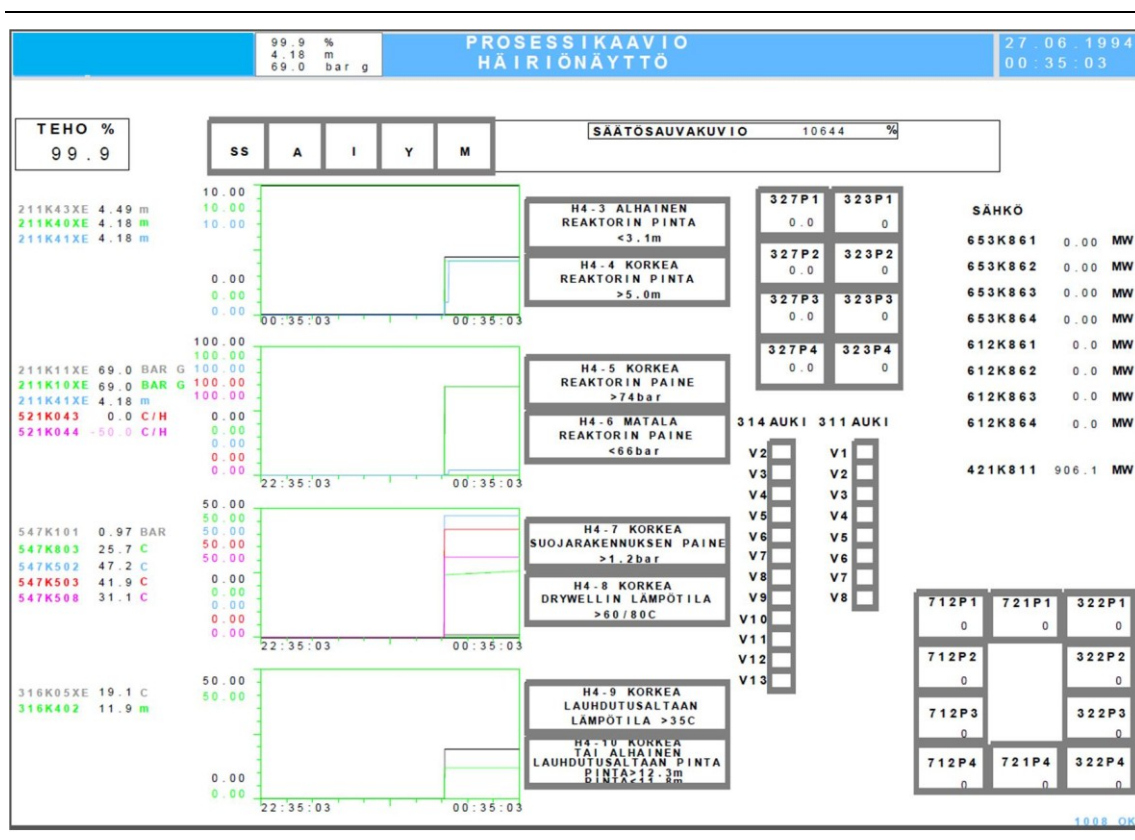
Kyselylomakkeet suunniteltiin sillä periaatteella, että niiden täyttäjät eli ohjaajat ovat asiantuntijoita ydinvoimaproessin suhteen ja kokeneita prosessinäyttökuvien käyttäjiä. Tämä lähtökohta mahdollisti pääasiassa vapaamuotoisten kysymysten käytön. Kyselylomakkeen (liite 1) sisällössä on yritetty kattaa kaikki näyttökuviiin liittyvät oleelliset teemat. Teemoja kerättiin suurkuvanäyttöihin liittyvästä kirjallisuudesta ja

standardeista (IEC 61772, 2009; Koskinen ym., 2009; NUREG-0700, 2002). Kysely yritettiin kuitenkin pitää mahdollisimman yksinkertaisena ja lyhyenä, jotta vastaaminen ei olisi liian aikaa vievää tai työlästä. Varsinaisten kysymysten määräksi muodostui lopulta 17. Niiden lisäksi kysely sisältää kaksi taustakysymystä ja kolme avoimen palautteen kohtaa. Jokainen kysymys alkaa kyllä - ei -valinnalla koko vastaajajoukon määrällisen yleismielipiteen saamiseksi, jota seuraa vapaamuotoinen tarkentava kysymys, jolla pyrittiin löytämään erilaisia näkökulmia ja huomioitavia asioita.

Kysely koostuu yleisestä osasta, yleisnäyttöä koskevasta osasta ja häiriönäyttöä koskevasta osasta. Selkeällä jaotellulla pyrittiin siihen, että täyttäjät tietävät aina mitä osaa kysymys koskee, ja siihen että molemmista näytöistä saadaan palautetta. Yleiset kysymykset liittyivät suurkuvanäyttöön valvomossa. Näyttökohtaiset kysymykset on jaoteltu sisältöä, ulkonäköä ja teknistä toimintaa koskeviin kysymyksiin. Kummastakin näytöstä sai antaa lisäksi vapaata palautetta. Kyselylomakkeeseen liitettiin kuvat molemmista näytöistä muistin tueksi, ja jotta havaintoja voisi merkitä myös suoraan kuviin. Alkuperäiset, kyselyissä käytetyt näyttökuvat, on esitetty kuvissa 4 (yleisnäyttö) ja 5 (häiriönäyttö).



Kuva 4. Alkuperäinen yleisnäyttö.



Kuva 5. Alkuperäinen häiriönäyttö.

Tutkimuksessa on käytetty tulosteena otettuja näyttökuvia, joissa on käänteiset pohjavärit verrattuna näytöltä katsottavaan näyttökuvaan. Liitteessä 2 on esimerkkinä alkuperäisen yleisnäytön kuva niissä väreissä, joissa se näkyy todellisuudessa PMS-järjestelmässä. PMS-kuvien piirtäjä, human factors engineering -asiantuntija sekä simulaattorikouluttaja käytön edustajana tarkastivat kukin kyselylomakkeet ennen kyselyn toteutusta. Kommenttien perusteella kyselylomaketta selkeytettiin, ja terminologiaa muokattiin paremmin kontekstiin sopivaksi.

5.3. Kyselytutkimuksen toteutus

Kaikille ohjaajille järjestetään yksi vuoro kerrallaan viiden päivän mittainen koulutusjakso koulutussimulaattorilla kaksi kertaa vuodessa. Kyselytutkimus suoritettiin kevään 2014 simulaattorikoulutusjakson yhteydessä, jolloin vuorojen oli mahdollista käyttää näyttökuvien ensimmäisiä versioita. Koulutusviikon aikana suurkuvanäytöillä käytettiin vaihtelevasti yleis- ja häiriönäyttöä. Simulaattorikouluttajat saivat ohjeistuksen kyselytutkimuksesta, ja he hoitivat käytännön järjestelyt. Kouluttajat kertoivat jokaiselle vuorolle näyttökuvien kehitysprojektista ja ohjeistivat vuorohenkilöstöä kiinnittämään huomiota suurkuvanäyttöön kyselyä varten. Jokaiselle

koulutukseen osallistuneelle henkilölle annettiin koulutusjakson päätteeksi kyselylomake paperimuodossa täytettäväksi.

5.4. Kyselyiden onnistuminen

Simulaattorikoulutukseen osallistuneita vuorohenkilöstön jäseniä oli yhteensä 60 mukaan lukien kahdeksan ohjaajajarjoittelijaa. Lisäksi kolme simulaattorikouluttajaa olisi voinut vastata kyselyyn. Kyselytutkimuksen tuloksena palautettiin 50 kyselylomaketta. Kyselytutkimuksen vastausmäärä oli siis erittäin korkea. Kyselylomake sisälsi taustakysymyksen vastaajan työroolista. Taustakysymyksen perusteella nähdään, että jakauma roolien välillä on tasainen. Yhtä alueohjaajaa lukuun ottamatta jokainen vuorojen neljästä pääjäsenestä vastasi kyselyyn. Yksi vuoro oli tosin palauttanut vain yhden lomakkeen koko vuoron puolesta. Näiden lisäksi kaksi ohjaajajarjoittelijaa vastasi kyselyyn ja yhdessä lomakkeessa ei määritelty työroolia. Työkokemuksen ilmoittamiseen oli kaksi vaihtoehtoa: alle 7 vuotta tai yli 7 vuotta. Nämä luvut valittiin kyselyyn, jotta vastaajia ei voisi tunnistaa valinnan perusteella. Vastaajista 19 ilmoitti työkokemuksensa olevan alle 7 vuotta, ja 31 ilmoitti työkokemuksensa olevan yli 7 vuotta. Suurin osa vastaajista oli siis hyvin kokeneita työssään, kuten kyselyiden suunnitteluvaiheessa ennakoitiin. Kaikissa palautetuissa lomakkeissa ei ollut täytetty jokaista kohtaa. Muita kyselyiden täyttämiseen liittyviä ongelmia olivat esimerkiksi vastaaminen väärään kohtaan ja näyttökuvien sekoittuminen keskenään. Lomakkeet käsiteltiin siltä osin kuin niitä oli täytetty, ja vastauksesta pystyi tulkitsemaan yksiselkoisesti mitä vastaaja tarkoittaa.

Suurin osa vastaajista oli vastannut kyllä/ei -valintakysymyksiin, mutta harvempi vastaaja oli kirjoittanut vapaamuotoisen vastauksen. Vapaamuotoisten vastausten määrä vaihteli kysymyskohtaisesti yhden ja kolmenkymmenen välillä, keskimäärin vastauksia oli noin 15. Saadut vastaukset olivat laadullisesti suurimmaksi osaksi hyviä. Vastauksissa ilmeni monipuolisesti mielipiteitä, kehitysideoita ja ongelmia. Selitykset ja perustelut olivat melko tarkkoja, ja kyselyn liitteenä olleissa kuvissa oli jonkin verran havainnollistavia esimerkkejä. Lisäksi palautettiin ylimääräisenä informaationa joitakin nykyisin käytössä olevia näyttökuvia ja luonnospiirroksia, joissa selitettiin kehitysideoita.

Kyselyiden vastausmäärän ja joidenkin saatujen kommenttien perusteella vaikuttaa siltä, että kyselylomake menetelmänä ja sen tarjoama mahdollisuus oman mielipiteen kertomiseen koettiin positiivisena. Kaiken kaikkiaan kyselytutkimuksen tuloksena saatiin paljon ehdotuksia ja tietoa näyttökuvien jatkokehittämistä varten. Vastauksista tuli kuitenkin ilmi muutamia asioita, jotka olisi ollut tarpeellista sisällyttää

kyselytutkimuksen toteutukseen. Nämä asiat pyrittiin huomioimaan haastatteluiden toteutuksessa.

Kyselyiden ohjeistukseen olisi kannattanut sisällyttää pidempi kuvaus projektin tarkoituksesta, tekijöistä ja jatkosuunnitelmista, sillä osa vastaajista oli huolestunut siitä, osallistuuko käyttöpuolen ihmisiä tarpeeksi projektiin. Tähän vaikutti varmasti se, että näyttökuvat olivat vasta luonnoksia ja viimeistelemättömiä. Asiasta mainittiin ohjeistuksessa, mutta suuri määrä ongelmakohtia näyttökuvissa saattoi antaa negatiivisen mielikuvan projektin onnistumisesta.

Vastauksista päätellen kaikilla vuorohenkilöstön jäsenillä ei ole selkeää kuvaa siitä, mihin tarkoitukseen suurkuvanäyttöä kannattaisi käyttää ja kuka siitä hyötyy. Aikaisemmin suurkuvanäytöllä on esitetty vain turpiinipuolen näyttökuvia, joten uusi suurkuvan käyttötapa poikkeaisi vanhasta. Suurkuvalla käytetyt näyttökuvat ovat lisäksi olleet tavallisia työasemanäyttökuvia, joten erityisesti suurkuvalla tehdyille näyttökuville täytyisi muodostaa uudenlainen rooli käytössä. Ilman näitä lähtötietoja on huomattavasti hankalampaa pohtia perusteltuja kehitysehdotuksia. Samalla tämä epätietoisuus osoittaa, että suurkuvanäytön käytössä olisi paljon kehitettävää. Sisällön kehittämisen lisäksi tulisi määritellä, miten suurkuvaa käytetään, eli missä tilanteessa mikäkin näyttö on hyödyllinen suurkuvalla.

Näyttökuviiin toivottiin paljon tarkkaa tietoa. Hyvänä näyttönä mainittiin olemassa oleva näyttökuva, joka on täynnä pelkkiä numeerisia arvoja. Suurkuvalla esitettynä tällainen näyttö on todennäköisesti liian epäselvä eikä palvele suurkuvanäytön tarkoitusta. Tarkoitus on, että suurkuvalla näkyisi yleiskatsaus tilanteesta kaikille valvomossa oleville, ja työasemia käytettäisiin tarkemman tiedon tarkasteluun ja ohjauksiin. Kyselyssä ei varsinaisesti myöskään kysytty mitä mieltä yleis- tai häiriönäytön tarpeesta ylipäänsä ollaan. Kyselyssä olisi voitu kysyä, olisiko vuorohenkilöstöllä ollut tarvetta jollekin muulle näyttökuvalle tai näiden näyttökuvien tietojen yhdistämiselle yhteen näyttökuvaan. Vastauksissa oli useampaan kertaan mainittu, että yksi suurkuvanäyttö on liian vähän eikä yhteen näyttökuvaan saada tarpeeksi tietoa.

5.5. Vastausten käsittely

Täytetyt kyselylomakkeet toimitettiin käsiteltäväksi kun kaikkien vuorojen simulaattorikoulutukset olivat päättyneet. Vastaukset käsiteltiin yhdellä kertaa, jotta välttyttäisiin pieneen otantaan perustuvilta ennakkokäsityksiltä. Vastausten käsittelyn helpottamiseksi kaikki kyselylomakkeilla oleva tieto kirjattiin sähköiseen muotoon alkuperäisessä vastausasussaan. Samalla laskettiin myös kyllä/ei -vastausten määrät. Vastausten kirjaamisen jälkeen tuloksista alettiin tiivistää yhteenvetoa.

Prosessissa eroteltiin jatkon kannalta hyödyttömät vastaukset, kuten liian epätarkat toteamukset. Tuloksiin kerättiin erityisesti asioita, joita vastaajat olivat maininneet useaan kertaan. Samoista asioista annettuja kommentteja olikin vastauksissa paljon. Periaatteena oli silti, että tuloksia kerätään mahdollisimman kattavasti, joten myös yksittäisiä perusteltuja vastauksia huomioitiin. Oleellisiksi arvioidut tulokset käsiteltiin yhdessä ohjaajan, kouluttajan, kuvien piirtäjän ja human factors engineering -asiantuntijan kanssa erilaisten näkökulmien saamiseksi. Ryhmäarvion perusteella päätettiin, mitä kyselyistä saatuja tuloksia oli järkevää ja mahdollista toteuttaa näyttökuvissa.

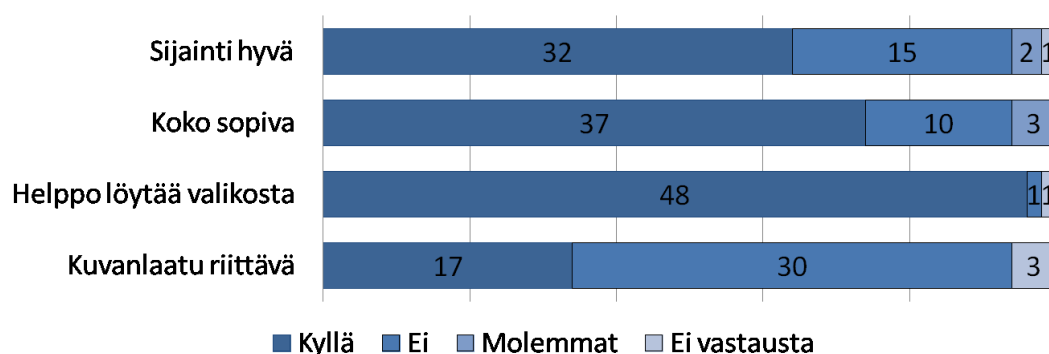
Toteutettaviksi päätettyjen tulosten perusteella suunniteltiin muutokset näyttökuviin ja aloitettiin niiden toteutus. Toteutuksen aikana yhdeltä ohjaajalta ja kouluttajilta pyydettiin neuvoja toteutusratkaisujen hahmotteluun ja kommentteja toteutuksen aikana tehtyihin muutoksiin. PMS-kuvien piirtäjän kanssa tehtiin yhteistyötä toteutuksen ajan viikoittain, jolloin pystyttiin nopeasti päättämään toteutuksen tarkempia yksityiskohtia ja keskustelemaan toteutusvaiheessa ilmenneistä ongelmista. Alun perin toteutettaviksi valituista asioista kaikkia ei lopulta pystytty tekemään esimerkiksi piirto-ohjelman tai mittapistetietokannan rajoitusten vuoksi. Näyttökuvien sisältöä ja symbolien sijoittelua näytöllä muutettiin vielä hieman alkuperäisestä suunnitelmasta rajoitusten myötä. Kouluttajat tarkastivat ja testasivat muokatut näyttökuvat ennen syksyn koulutusten alkamista simulaattorilla, jolloin häiriönäytöstä löytyi vielä korjattavaa. Tilatietojen väärä toiminta korjattiin kahdessa kohdassa, ja lisäksi arvolistan ja pumpputunnusten sijoittelua muutettiin hieman.

5.6. Kyselytutkimuksen tulokset

Kumpaakin näyttökuvaa koskeviin osioihin saatiin paljon kommentteja. Valintakysymysten vastausten perusteella nähdään, että näyttökuvia ei pidetty kovinkaan hyvinä. Yleisnäytön symbolien asettelua koskevaa kysymystä lukuun ottamatta kaikissa kohdissa yli puolet, ja suurimmassa osassa kaksi kolmasosaa oli valinnut vaihtoehdon "Ei". Ei-vaihtoehto on kyselyn jokaisessa kohdassa negatiivinen valinta, eli näyttö ei vastaajan mielestä täytä kyseistä "vaatimusta". Vastausten perusteella oli siis selvää, että näyttöihin pitää tehdä muutoksia, jotta niistä olisi hyötyä. Kummastakin näytöstä kysytyt kysymykset oli jaoteltu kolmeen osioon: sisältö, ulkonäkö ja tekninen toiminta. Molemmista näytöistä sai antaa myös vapaata palautetta, ja kyselyn lopussa oli vielä avoimen palautteen kohta muulle mahdolliselle palautteelle. Vapaana palautteena annetut kommentit voitiin kuitenkin kategorisoida suurimmaksi osaksi johonkin kyselyn kolmesta osiosta. Vapaassa palautteessa oli myös mainittu muutamaan kertaan olemassa oleva näyttökuva, joka on vastaajien mielestä hyvä

samaan käyttöön. Lisäksi oli sekä negatiivisia että positiivisia kommentteja näyttöjen tarpeellisuudesta. Molempiin näyttökuviin tehtiin muutoksia kyselyiden perusteella. Yleisnäytössä muutokset olivat suurelta osin viimeistelyä, kun taas häiriönäytön muutokset koskivat suurempia kokonaisuuksia.

Yleisen osion vastausten perusteella enemmistö vastaajista oli tyytyväisiä suurkuvanäytön sijaintiin ja kokoon. Sijainnista tuli kuitenkin myös useita vaihtoehtoisia ehdotuksia. Suurkuvanäyttökuvien löytäminen valikkorakenteesta koettiin helpoksi. Sen sijaan selvä enemmistö oli sitä mieltä, että suurkuvanäytön kuva ei ole tarpeeksi hyvälaatuinen. Vastausmäärät on esitetty kaaviossa 1. Yhtenä syynä huonoon kuvanlaatuun mainittiin suurkuvanäytön tekniikka, jossa ruutu koostuu neljästä erillisestä osasta. Eri osien välillä on näkyvä raja, ja lisäksi jokaisen näyttöalueen välillä on suuriakin sävyeroja. Kunkin näyttöosan lamppu vaihdetaan vanhan hajotessa, jolloin uudella lampulla varustettu alue on aina muita kirkkaampi. Yleiseen osioon oli vaihteleviin kohtiin annettu ylimääräisenä aiheena kommentteja (7 kpl) siitä, että nykyinen suurkuvanäyttö pitää liian kovaa ääntä. Sisällön vaihtoon käytettävän hiiren sijainnista saatiin myös yksi ehdotus.



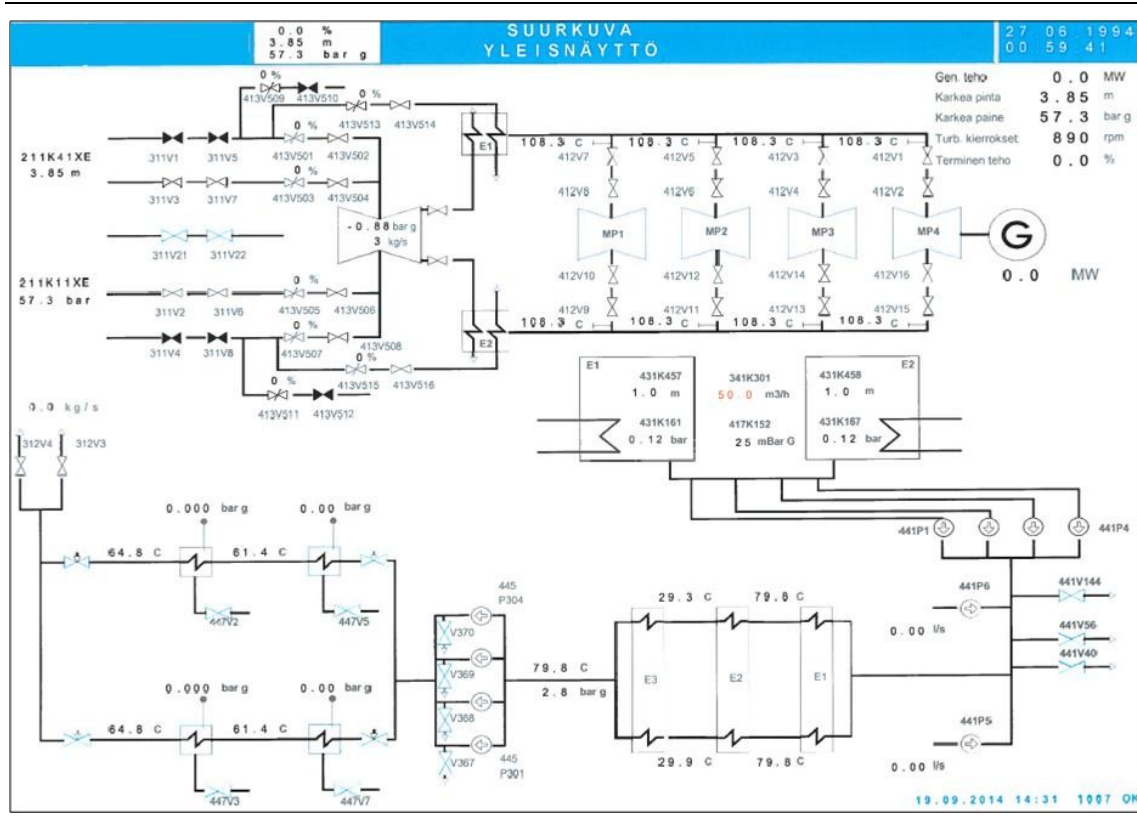
Kaavio 1. Yleisen osion vastaukset.

5.6.1. Muutokset yleisnäyttöön

Yleisnäyttöön lisättiin sisältöä, mutta siitä myös poistettiin joitain asioita. Selkeyden vuoksi näyttökuvaan lisättiin joihinkin kohtiin järjestelmätunnuksia ja arvojen yksiköitä. Samalla korjattiin yksiköiden nimeäminen yhdenmukaiseksi käytössä olevien näyttökuvien kanssa. Kuvaan myös lisättiin kaksi uutta mittausta. Näyttökuvassa olleet palkkikuvaajat päätettiin poistaa, koska ne olivat palautteen mukaan liian epätarkkoja ollakseen hyödyksi. Samoin poistettiin näytössä kahteen kertaan ollut arvo, ja vähennettiin desimaalien määrää sellaisista mittauksista, joissa niitä tarvittiin vähemmän.

Yleisnäytön ulkonäkö -osiossa palautetta saatiin erityisesti väreistä ja sisällön koosta. Joissain näyttökuvan symboleissa esiintyi väärin määriteltyjen mittapistetunnusten takia viallisesta arvosta indikoivaa vaaleanpunaista väriä, jota ohjaajat eivät normaalisti näe usein. Väärät mittapistetunnukset korjattiin, jolloin ongelma ratkesi. Kaikkiin näytössä käytettyihin symboleihin ei tule signaalia eikä niiden tilatietoja prosessitietokonejärjestelmän kautta. Näiden venttiilien symbolit oli indikoitu näytöllä melko huonosti erottuvalla sinisellä värillä. Kommenttien perusteella useat vastaajat luulivat, että nämä kaksi väriä oli jostain syystä valittu näyttökuvaan, ja antoivat palautetta värien epäsopivuudesta. Signaalittomien symbolien värit noudattavat kuitenkin PMS-kuvien käytäntöä, joten ne jätettiin ennalleen. Näiden symbolien poistamista kokonaan harkittiin, mutta ne nähtiin kuitenkin tarpeelliseksi kokonaisuuden hahmottamisessa.

Yleisnäytöllä on paljon sisältöä, minkä vuoksi kaikki on melko pientä. Useat kommentit koskivat koko sisällön tai tiettyjen näyttökuvan osien suurentamista. Tilanpuutteen vuoksi näitä toiveita ei juurikaan pystytty toteuttamaan. Tärkeimpien arvojen listaa pystyttiin kuitenkin suurentamaan hiukan. Symboleita pyrittiin sijoittamaan selkeämmin sellaisissa kohdissa, joissa se oli mahdollista, esimerkiksi jättämään enemmän tilaa symbolien väliin. Teknisen toiminnan osiossa oli kommentoitu samoja asioita, jotka tulivat ilmi jo aikaisemmissa osioissa. Kuvassa 6 näkyy yleisnäyttö toteutettujen muutosten jälkeen.



Kuva 6. Kyselytulosten perusteella muokattu yleisnäyttö.

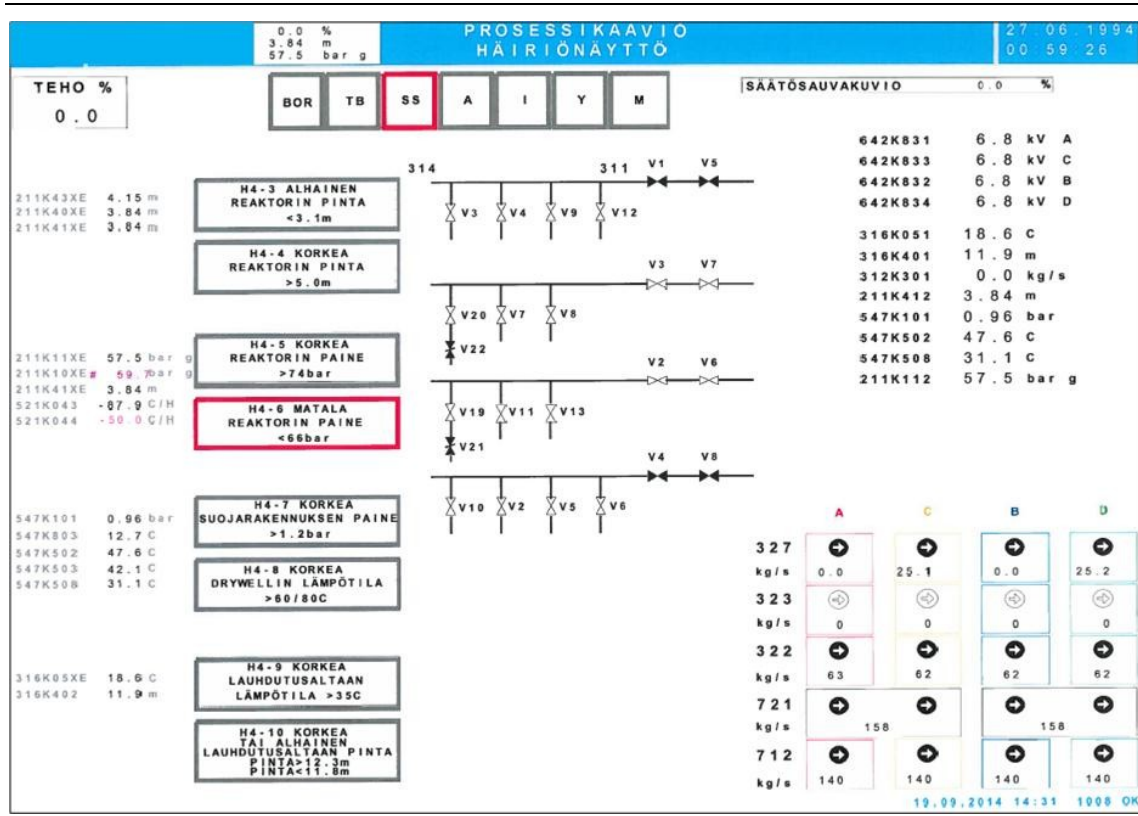
5.6.2. Muutokset häiriönäyttöön

Häiriönäytön sisältöön tehtiin sekä poistoja että lisäyksiä. Suurin muutos sisältöön olivat neljä näytössä ollutta trendiruutua. Trendiruudut poistettiin kokonaan, koska niiden näkyvyyden suurkuvanäytöltä todettiin olevan erittäin huono. Trendien poiston myötä näytölle saatiin lisätilaa. Trendeissä kuvatut arvot jätettiin numeerisena listana paikalleen. Lisäksi näytöltä poistettiin joitain arvoja ja tuotiin tilalle muita. Kaikkia pyydettyjä arvoja ei voitu lisätä, koska niihin ei ole yhteyttä PMS-järjestelmässä. Näytöllä olleisiin venttiili- ja pumppuryhmiin tuotiin kumpaankin lisää arvoja palautteen perusteella. Kyselyiden tulosten perusteella oli myös tarpeellista lisätä näyttökuvassa jo oleviin eristyksiin kaksi uutta kohtaa.

Häiriönäytön ulkonäköön tehtiin runsaasti muutoksia. Tulosten perusteella kiinnitettiin erityisesti huomiota näytöllä esitettäviin venttiileihin ja pumppuihin. Molemmat oli esitetty näytöllä niin sanottuina palikoina, jotka eivät kuvaa millään tavalla, mikä laite on kyseessä, toisin kuin symbolit. Tämä tapa näyttää venttiilit ja pumput tuntui vastaajista epähavainnolliselta. Lisäksi niiden toiminta oli osittain virheellistä, ja värit eivät olleet johdonmukaisia muiden PMS-kuvien kanssa. Venttiilit muutettiin esitettäväksi venttiilisymboleilla ja pumput pumppusymboleilla. Molemmissa kuvioissa käytettiin PMS-järjestelmässä olevista näytöistä tuttuja järjestelytapoja ja

värikäytäntöjä. Pumput järjestettiin yhteen, kun aiemmin ne esitettiin kahdessa osiossa. Näytön sisältö sijoiteltiin vapautuneen tilan ja muiden muutosten myötä selkeämmin. Ehtoja ja eristyskäskyjä eroteltiin hieman enemmän toisistaan, jotta ne olisi helpompi hahmottaa.

Häiriönäytön teknisen toiminnan osuudessa oli kommentoitu lähinnä väärin toimivia värejä venttiileissä ja pumpeissa. Lisäksi ehdotettiin linkkien lisäämistä H-ehtoja vastaaviin häiriöohjeisiin. Tämä ehdotus jätettiin toistaiseksi toteuttamatta toteutustavan epäselvyyden vuoksi. Kuvassa 7 näkyy häiriönäyttö toteutettujen muutosten jälkeen.



Kuva 7. Kyselytulosten perusteella muokattu häiriönäyttö.

6. Ryhmäkeskustelut

Tässä luvussa kuvataan tutkimuksen toinen vaihe, eli ryhmäkeskustelut, yksityiskohtaisesti suunnittelusta tuloksiin asti. Aluksi kerrotaan ryhmäkeskusteluiden valinnasta menetelmäksi ja tutkimusvaiheen tavoitteista. Seuraavaksi kerrotaan ryhmäkeskusteluiden toteutuksesta. Sen jälkeen arvioidaan menetelmän onnistumista ja kerrotaan esiin tulleista havainnoista sekä kuvataan vastausten käsittely. Lopuksi käydään läpi ryhmäkeskusteluiden tulokset sekä suurkuvanäyttöjen kehitysprojektin kannalta että näyttökuvien osalta.

6.1. Menetelmän valinta ja tavoitteet

Suurkuvatutkimuksen toisen vaiheen menetelmäksi valittiin haastattelu ryhmäkeskustelun muodossa. Lazar ja kumppanit (2010) mainitsevat haastatteluiden eduksi sen, että tietoa voidaan kerätä hyvin yksityiskohtaisesti ja joustavasti. Haastattelu eroaa menetelmänä merkittävästi kyselyistä, joten voidaan olettaa, että haastatteluiden kautta saadaan kerättyä erilaista tietoa kuin kyselytutkimuksen avulla. Haastatteluiden avulla myös saadaan usein paljon enemmän tietoa kuin kyselyiden avulla, sillä moderaattori pystyy esittämään jatkokysymyksiä tilanteen mukaan. Tämän vuoksi kyselyiden lisäksi haluttiin järjestää vuorohenkilöstön haastatteluja jossakin muodossa. Tässä vaiheessa suurkuvanäyttökuvien toteutusta haluttiin saada kaikki mahdollisesti vielä löytyvät huomiot käsiteltyä loppuun ja kerättyä vuorohenkilöstön mielipide näyttökuvien onnistumisesta. Lisäksi tarkoitus oli kartoittaa tarkemmin vuorohenkilöstön mielipiteitä suurkuvanäytöistä ja niiden kehittämistä. Keskustelumuotoinen tiedon kerääminen oli tarpeellista, jotta asiat pystyttiin käsittelemään tarpeeksi kattavasti, ja kaikki mielipiteen muodostamiseen tarvittavat asiat voitiin selittää samassa yhteydessä. Puhdasta haastattelua ei kuitenkaan valittu menetelmäksi, koska ei olisi ollut mielekästä ottaa haastateltavaksi vain yhtä henkilöä kerrallaan. Haastatteluiden sijaan käytettiin ryhmäkeskusteluja kysymysrunon (liite 3) avulla.

Kontio, Lehtola ja Bragge (2004) listaavat ohjelmistotuotannon aiheiden parissa järjestämiensä ryhmäkeskusteluiden perusteella neljä menetelmän vahvuutta: kokonaan uusien aiheiden löytäminen, ryhmän jäsenten toisissaan herättämät ajatukset, kustannustehokkuus ja keskustelun syvyys. Ryhmäkeskustelun valinnalla menetelmäksi nähtiin alustavasti useita etuja myös tässä projektissa. Vuoroja on niin monta, että jokaisen henkilön haastattelu yksittäin olisi ollut liian työlästä. Valvomoon tehtävät muutokset kuitenkin koskevat koko vuorohenkilöstön työntekoa, joten oli tärkeää saada mahdollisimman laaja otos mukaan tutkimukseen. Ryhmäkeskusteluissa vastaajat

pystyvät pohtimaan kysytyjä asioita ryhmässä ja muodostamaan yhteisiä mielipiteitä ja perusteluita niille.

Ryhmäkeskusteluiden heikkouksiksi Kontio ja kumppanit (2004) mainitsevat ryhmadynamiikan vaikutuksen, sosiaalisen hyväksyttävyyden, piilotetut tavoitteet ryhmän sisällä, salailun ja osallistujien tai moderaattorin rajallisen ymmärryksen keskustelun aiheesta. Kukaan vuoro on tottunut työskentelemään yhdessä, joten ryhmän sisäisillä suhteilla ei juuri odotettu olevan vaikutusta ryhmäkeskusteluiden kulkuun tai tuloksiin. Ryhmällä oletettiin olevan samankaltainen tieto- ja ymmärrystaso keskustelun aikana. Moderaattorin rajallinen ymmärrys puolestaan on huomioon otettava heikkous tässäkin tapauksessa. Ryhmäkeskustelu menetelmänä kuitenkin kompensoi tätä heikkoutta hyvin, kuten kerrotaan myöhemmin.

6.2. Ryhmäkeskusteluiden toteutus

Ryhmäkeskustelut toteutettiin syksyn 2014 simulaattorikoulutusten jälkeen pääosin niin, että kunkin vuoron haastattelu suoritettiin koulutusta seuraavana aamuvuorona. Aamuvuoro kestää aamuseitsemästä iltaseitsemään, joten ryhmäkeskustelut pystyttiin järjestämään moderaattorin normaalin työajan puitteissa. Järjestämällä ryhmäkeskustelut mahdollisimman nopeasti koulutuksen jälkeen pyrittiin siihen, että koulutuksessa käytetyt päivitettyt näyttökuvat ja niihin mahdollisesti tulleet huomiot olisivat vielä mielessä. Tällä menetelmällä koulutuksen ja ryhmäkeskustelun välillä oli puolella vuoroista alle viikko, mutta muutamalla vuorolla kuitenkin huomattavasti kauemmin (16–26 vrk) työvuorolistan järjestelyistä johtuen. Yhden vuoron ryhmäkeskustelu järjestettiin ennen simulaattorikoulutusta, koska osallistuminen ei olisi muuten onnistunut kohtuullisessa ajassa.

Tavoitteena oli, että mahdollisimman moni vuoro pystyisi osallistumaan ryhmäkeskusteluihin. Tutkimuksesta ilmoitettiin vuoropäälliköille sähköpostitse etukäteen alkusyksyllä ennen koulutusten alkua ja työvuorolistan mukaan valittuina päivinä tarkistettiin vielä sopiva ajankohta puhelimitse. Ryhmäkeskusteluissa käytiin läpi haastattelurungossa mainitut asiat melko vapaamuotoisesti. Yhden henkilön haastattelun sijaan pyrittiin ottamaan mukaan useampi vuorohenkilöstön jäsen, jotta saataisiin mahdollisimman monen henkilön mielipide kerättyä ja muodostettua vuoron yhteinen näkökanta.

Ryhmäkeskustelut järjestettiin valvomotiloissa työvuorojen aikana, joten ne etenivät työtilanteen ehdoilla. Keskusteluun osallistuneiden henkilöiden määrä ja työroolit vaihtelivat hieman. Osallistujia oli kussakin ryhmähaastattelussa kahdesta neljään mahdollisuuksien mukaan. Reaktori- ja turpiiniohjaaja osallistuivat lähes aina, lisäksi vaihtelevasti mukana oli vuoropäällikkö, alueohjaaja tai käyttömies. Ryhmäkeskustelut

kestivät puolesta tunnista puoleentoista tuntiin, riippuen vuoron sisäisen keskustelun ja annetun palautteen määrästä sekä mahdollisista keskeytyksistä työtilanteen takia. Näyttökuvat olivat mukana paperiversioina muistin virkistämistä varten. Vastaukset kirjattiin ylös haastatteluiden aikana ja välittömästi niiden jälkeen. Nauhoitteiden käyttöä ei katsottu tarkoituksenmukaiseksi tässä tutkimuksessa useasta syystä. Tärkein syy on tutkielman konteksti ja käyttäjien tyyppi. Tutkimus tehtiin työympäristössä ja asiantuntijakäyttäjillä. Oletuksena oli, että nauhoitteen käyttö ryhmähaastattelussa rajoittaisi käyttäjien halukkuutta kertoa mielipidettään. Työympäristössä ei välttämättä haluta esittää kritiikkiä kovin avoimesti, toisaalta taas ryhmäkeskusteluissa annetut vastaukset liittyvät suoraan vastaajien osaamiseen ja asiantuntijuuteen työssään. Käyttäjien kannalta nähtiin miellyttävämmäksi, ettei ryhmäkeskusteluista jäänyt suorita tallenteita, joista voisi tunnistaa vastaajan. Lisäksi keskusteluita oli monta, ne olivat melko pitkiä ja keskusteluiden aikana tapahtui paljon vastausten iterointia. Nauhoitteita olisi ollut hyvin työlästä käydä läpi jälkeinpäin, joten mahdollinen lisäarvo ei olisi ollut tarpeeksi kannattavaa.

Kysymysrunko rakentui kolmen teeman ympärille: näyttökuvat, nykyinen suurkuvanäytön käyttötilanne ja suurkuvanäyttöjen kehittäminen. Näyttökuvaa-osion kysymykset koskivat kunkin näyttökuvan käyttökelpoisuutta sekä mahdollisia kehitysideoita ja tarvittavia muutoksia. Suurkuvanäytön nykyistä tilannetta koskevat kysymykset liittyivät siihen, kuinka hyödylliseksi suurkuva koetaan, miksi sitä on tai ei ole käytetty ja missä käytössä siitä on ollut aiemmin hyötyä. Suurkuvanäyttöjen kehittäminen oli laajin teema. Kysymykset koskivat järjestelmäyhteysmuutosta, tekniikan uusimista, käytännön asioita kuten sijoittelua ja ohjauspaikkaa sekä jatkosuunnitelmia uusien suurkuvulle tarkoitettujen näyttöjen kehityksen suhteen. Osa aiheista valittiin kehitysprojektin tarpeiden mukaan ja osa aiemmin kyselyissä ilmi tulleiden asioiden perusteella. Lisäksi tähän tutkielmaan ja tuleviin toimintatapoihin liittyen kysyttiin ohjaajien halukkuudesta osallistua valvomoa ja sen järjestelmiä koskevien projektien suunnitteluprosessiin. Ohjaajien vastausten perusteella pyydettiin perusteluita ja esitettiin jatkokysymyksiä tarpeen mukaan.

6.3. Ryhmäkeskusteluiden onnistuminen

Ryhmäkeskusteluiden järjestäminen onnistui 12 vuorolle. Yhtä vuoroa lukuun ottamatta kaikkien vuorojen kanssa löydettiin sopiva ajankohta, jolloin ei ollut liikaa työtehtäviä tai muuta estettä. Ryhmäkeskusteluista pois jätetty vuoro olisi voinut osallistua vasta paljon muita vuoroja myöhemmin, koska aiemmin suunnitellut päivät eivät sopineet joko moderaattorille tai vuorolle. Kahdentoista vuoron päätettiin tämän vuoksi olevan riittävä osallistujamäärä. Joissain ryhmäkeskusteluissa oli lyhytaikaisia keskeytyksiä,

mutta yhtään keskustelua ei jouduttu lopettamaan kokonaan, vaan niitä jatkettiin keskeytyksen jälkeen. Lähes kaikki vuorot mainitsivat, että yleisnäyttöä ei juurikaan käytetty simulaattorikoulutuksessa. Siihen annetut kommentit perustuivat näyttökuvan paperitulosteen tarkasteluun, kun taas häiriönäytöstä oli myös hieman käyttökokemusta. Suurkuvanäytön katsominen koulutuksen aikana koettiin kuitenkin useassa vuorossa vaikeaksi, sillä sitä ei ole totuttu katsomaan työtilanteen aikana. Koulutuksessa suoritetaan ohjauksia ja muita tehtäviä lähes jatkuvasti, kun taas normaalitilanteessa valvomossa valvontatehtävät korostuvat. Ryhmäkeskusteluissa tuli usein esille suurkuvan toissijainen merkitys verrattuna omiin operointinäyttöihin. Suurkuva soveltuu tarkoituksensa perusteella enemmän normaaliin valvomotyöskentelyyn, jossa sitä ehkä voidaan katsoa enemmän. Käyttökokemuksen myötä muodostuva rutiini katsoa suurkuvanäyttöä voi vuorojen mukaan myös lisätä käyttöä.

Suurin osa vuoroista vaikutti kiinnostuneelta aiheesta ja osallistui mielellään keskusteluun. Muutama yksittäinen henkilö ei kokenut asiaa henkilökohtaisesti tärkeäksi tai kertoi aikaisemmista huonoista kokemuksistaan ehdotettujen asioiden toteuttamatta jättämisen suhteen. Ryhmäkeskusteluiden tuloksena saatiin paljon kehitysehdotuksia näyttökuviiin. Myös haastattelurungossa listatuista muista aiheista syntyi runsaasti keskustelua. Ryhmäkeskusteluissa syntyneiden ajatusten ja ehdotusten välillä oli kuitenkin melko paljon vaihtelua vuorojen kesken. Henkilökohtaisesta oletuksestani poiketen näyttäisi siltä, ettei vuoroilla ollut ainakaan tästä aiheesta läheskään yhteistä näkökantaa. Varsinkin näyttökuvia jokainen vuoro tarkasteli eri tavalla. Kyselyiden vastaukset olivat yhtenäisempiä, sillä näyttökuvat olivat keskeneräisempiä, jolloin tietyt asiat korostuivat selkeästi. Näyttökuvien hienosäädöstä vuoroilla oli kuitenkin hyvin erilaisia mielipiteitä. Ehdotettuihin asioihin vaikutti keskustelun perusteella esimerkiksi se, miten kukin vuoro haluaisi käyttää näyttöä ja mikä koettiin tärkeäksi tässä käyttötarkoituksessa. Jotkin vuorot tai henkilöt hahmottelivat isompia kokonaisuuksia, toiset taas keskittyivät yksityiskohtiin. Myös itse suurkuvanäyttöä koskevien kysymysten vastaukset vaihtelivat. Suurimpaan osaan kysymyksistä löytyi vuorojen kesken ainakin kolme erilaista näkökantaa sekä erilaisia omia ehdotuksia. Suurkuvanäyttöaiheissa oli kuitenkin joitain kysymyksiä, joista enemmistö vuoroista oli samaa mieltä.

Menetelmänä ryhmäkeskustelu osoittautui erittäin hyödylliseksi. Näyttökuviosiossa yksi henkilö ehdotti usein ensiksi jotain asiaa, ja muut osallistujat kommentoivat sitä tai pohtivat yhdessä ehdotuksen sopivuutta kyseiseen näyttökuvaan. Ehdotusten välitön käsittely yhdessä helpotti oleellisten ehdotusten poimimista ja selvensi perusteluja kullekin ehdotukselle. Osallistujat kysyivät toisiltaan kysymyksiä ja mielipiteitä, joita ohjaajien työhön kouluttamaton moderaattori ei olisi pystynyt

esittämään. Keskusteluiden perusteella koko ryhmälle syntyi uusia ajatuksia ja keskustelut jatkuivat luontevasti. Näyttökuvia koskevista ehdotuksista kirjattiin ylös sellaiset ehdotukset, joista kaikki ryhmäkeskusteluun osallistujat vuoron sisällä olivat samaa mieltä tai joista he eivät ainakaan olleet eri mieltä.

Itse suurkuvanäyttöä koskevissa kysymyksissä keskustelu oli vielä tärkeämpää. Kysymykset olivat laadultaan sellaisia että niihin haluttiin eri työroolissa olevien henkilöiden näkökanta, koska projektin tavoitteena on edistää koko vuoron suurkuvanäytön käyttöä. Suurkuvanäyttöä koskevat kysymykset olivat melko yksinkertaisia, joten osallistujien oli suoraviivaisempaa vastata niihin kuin näyttökuvia koskeviin kysymyksiin. Osallistujat kuitenkin totesivat kehityskysymyksistä useasti, että monikin ratkaisu voi olla hyvä ja tarkoituksenmukaisuus selviää ehkä vasta käyttökokemuksen myötä. Lisäksi vastaus saattoi olla riippuvainen useasta asiasta samanaikaisesti (sopiva sijainti voi esimerkiksi riippua näytön koosta). Tällaisissa tapauksissa vuorolla voi olla yhden vastauksen sijaan useita vaihtoehtoisia ehdotuksia. Suurkuvanäyttöä koskevissa ehdotuksissa oli mahdollista saada joidenkin kysymysten kohdalla yksimielinen vastaus vuorolta, toisissa taas oli tärkeää huomioida mielipiteen antaneen henkilön työrooli. Vuorot myös yrittivät pohtia, mikä olisi paras ratkaisu enemmistön kannalta ja vastata sen mukaan. Mikäli vuoro ei muodostanut tunnistettavaa vastausta johonkin kysymykseen, tulkittiin, ettei vuorolla ole kyseiseen asiaan suoranaista mielipidettä. Näissä tapauksissa kyse oli usein siitä, että mielipide oli hyvin neutraali, eli vuorolle sopii tässä aiheessa mikä ratkaisu tahansa.

Näyttökuvia ja suurkuvanäyttöä koskevissa aiheissa oli molemmissa ehdottoman tärkeää, että ryhmäkeskustelu menetelmänä antoi osallistujille mahdollisuuden kysyä kysymyksiä, ja aiheeseen liittyviä asioita pystyttiin selventämään aina tarvittaessa. Kysymyksiä ja virheellisiä käsityksiä oli melko paljon. Ne liittyivät esimerkiksi näyttökuvien tarkoitukseen, siihen missä järjestelmässä niitä käytetään sekä suurkuvanäytön jatkokehitykseen. Nämä epäselvät asiat vaikuttivat varmasti osaltaan kyselyihin saatuihin vastauksiin. Keskusteluiden etu oli myös se että samalla pystyttiin selittämään, miksi joitain kyselyissä ehdotettuja asioita ei ollut toteutettu. Lisäksi pystyttiin selventämään järjestelmän ja piirtotyökalun haasteita ja rajoituksia jo ehdotusvaiheessa. Vuorojen kanssa keskusteleminen antoi lisätietoa useasta suurkuvanäyttöön liittyvästä aiheesta. Useat osallistujat kertoivat, millaisia suurkuvanäyttöjä tai näyttökuvia olivat nähneet muualla käytettävänä, ja miten omia nykyisiä järjestelmiä tulisi heidän mielestään kehittää yleisesti.

6.4. Vastausten käsittely

Kunkin vuoron ryhmäkeskusteluiden vastaukset käsiteltiin alustavasti heti ryhmäkeskustelun jälkeen. Ryhmäkeskustelun aikana tehtyjen muistiinpanojen ja näyttökuvatulostemerkintöjen avulla kirjattiin ylös haastattelurungon mukaisesti kunkin vuoron keskustelussa ilmi tulleet asiat. Vastauksia käsiteltiin paljon jo vuorojen ryhmäkeskusteluiden aikana, joten lopulliset jokaisen vuoron yhtenäiset vastaukset oli kohtalaisen helppo kirjata ylös. Tulosten yhteenveto aloitettiin, kun kaksitoista vuoroa oli osallistunut ryhmäkeskusteluun. Vuorojen yhteenvedot pitkälti vain jäseneltiin ja kerättiin yhteen tässä vaiheessa, koska ne oli käsitelty hyvin pitkälle jo keskusteluiden jälkeen. Näyttökuvista saatujen mielipiteiden ja suurkuvanäyttöä koskevien kysymysten kohdalla yritettiin saada muodostettua käsitys enemmistön mielipiteestä. Useimpien kohtien vastauksista ei voi kuitenkaan suoraan määrällisesti antaa yhtä ainoaa tulosta. Tulos on enemmänkin katsaus vuorojen vastauksista.

Näyttökuvamuutosten osalta kerättiin yhteen kaikki keskusteluissa ehdotetut asiat ja ne jäseneltiin muutoksen tyyppin perusteella. Samalla yhdistettiin useaan kertaan toistuvat ehdotukset ja eriteltiin ehdotukset, joita varten vaadittiin ensisijaisesti toteutuksen teknisen puolen selvittämistä. Toteutuksen kannalta epäselkeiden asioiden toteuttamisen mahdollisuuksista kysyttiin prosessitietokonejärjestelmän asiantuntijoilta. Ne ehdotukset, joiden todettiin olevan mahdottomia toteuttaa, poistettiin ehdotuslistalta. Jäljelle jääneet ehdotukset käytiin läpi simulaattorikouluttajien kanssa. Tavoitteena oli tarkistaa vielä yhdeltä taholta, mitä mieltä niiden toteutuksesta oltiin. Suurin osa ehdotuksista tuli yksittäisiltä vuoroilta, joten oli järkevää pyytää niistä toinenkin mielipide. Tässä vaiheessa tuloksista oli käytettävissä yhteenveto, joten niitä voitiin myös tarkastella kokonaisuutena. Periaatteena oli toteuttaa kaikki ehdotukset, joiden toteuttamatta jättämiselle ei löytyisi erityistä syytä. Ehdotusten toteutus päätöksiä tehdessä piti kuitenkin myös harkita, kuinka työläs jonkun muutoksen tekeminen on verrattuna muutoksesta saatavaan hyötyyn. Tällaisia tapauksia olivat esimerkiksi isojen osioiden siirtäminen yhdestä näytön kohdasta toiseen kohtaan. Jotkin ehdotukset olivat lisäksi näytöllä olevan tilan puolesta toisensa poissulkevia.

Ehdotukset käytiin läpi kahden simulaattorikouluttajan kanssa. Läpikäynnin tuloksena poistettiin jonkin verran ehdotuksia toteutuslistalta. Joitain ehdotettuja asioita tarkastettiin simulaattorilla. Tarkastuksen perusteella todettiin, että osaan ehdotetuista arvoista ei tullut signaalia PMS-järjestelmään tai ehdotusta ei ollut muuten mahdollista toteuttaa järjestelmän rajoitusten vuoksi. Osa ehdotetuista asioista oli simulaattorikouluttajien mielestä hyödyttömiä kyseessä olevassa näyttökuvassa. Niitä ei joko tarvittu näyttökuvalla tarkoitettussa käyttötilanteessa tai niiden informaatio oli mahdollista nähdä jostain muusta näytön kohdasta. Kaiken ylimääräisen sisällön

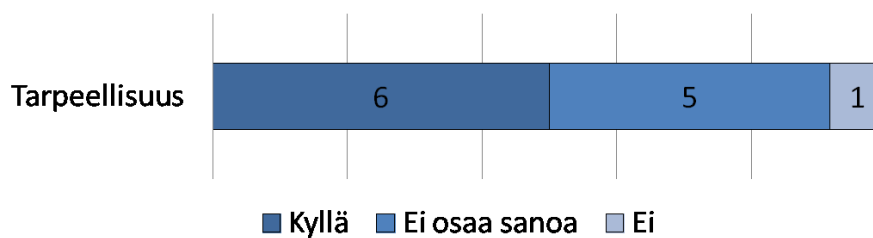
lisäämistä pidettiin haitallisena, joten niitä ei lisätty näyttöön. Loput ehdotukset hyväksyttiin toteutettaviksi. Joihinkin ehdotuksiin saatiin simulaattorikouluttajilta neuvoja siitä, miten ehdotus olisi paras toteuttaa. Ehdotuksista merkattiin ensisijaisesti toteutettavat ehdotukset ja ehdotukset, joiden toteutusta voitaisiin harkita lopuksi. Lisäksi saatiin jonkun verran yleisiä ehdotuksia liittyen lähinnä symbolien kokoon. Näitä ehdotuksia ei juurikaan voitu toteuttaa tilanpuutteen takia, vaikka ne olisivatkin olleet hyödyllisiä.

6.5. Ryhmäkeskusteluiden tulokset

Ryhmäkeskusteluista saatiin kahdenlaisia tuloksia: suurkuvanäyttöjen kehittämiseen liittyviä tuloksia ja suurkuvanäyttökuvia koskevia tuloksia. Aluksi käsitellään suurkuvanäyttöjen kehittämiseen liittyvät tulokset. Suurkuvanäytön kehitystä koskevat tulokset on jaoteltu teemoittain ja edelleen aiheittain, mikä vastaa enimmäkseen yhtä kysymystä kysymysrungossa. Näyttökuvia koskevia tuloksia, ehdotuksia ja muutoksia käsitellään omilla alakappaleissaan tämän jälkeen.

6.5.1. Suurkuvanäyttöjen kehitystä koskevat tulokset

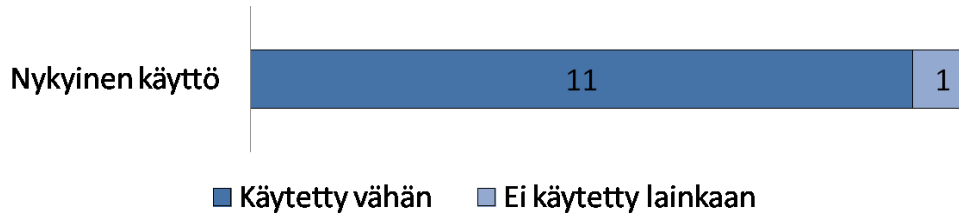
Ensimmäinen teema koski suurkuvanäytön tarpeellisuutta ja käyttöä nykyään. Vuoroilta kysyttiin mielipiteitä suurkuvanäytön tarpeellisuudesta ja sen nykyisestä käyttömäärästä ja käyttötarkoituksista. Suurkuvanäytön tarpeellisuuden osalta vuorojen mielipiteet jakautuivat kolmeen osaan. Vastausmäärät on esitetty kaaviossa 2. Puolet vuoroista koki, että suurkuvanäytöstä on ollut hyötyä joissain tilanteissa tai että suurkuvanäytöstä voisi olla hyötyä, jos sille saisi oikeanlaista sisältöä.



Kaavio 2. Suurkuvanäytön tarpeellisuus.

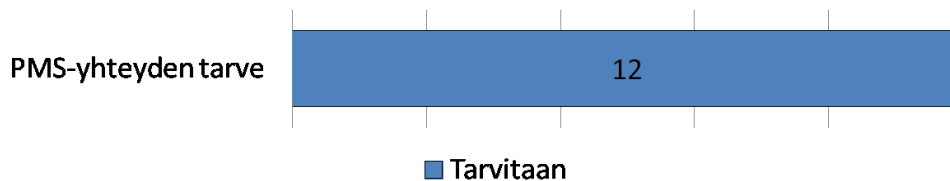
Suurkuvanäytön käytöstä vuorot olivat hyvin samaa mieltä, mikä nähdään kaaviosta 3. Lähes kaikki vuorot kertoivat käyttäneensä suurkuvanäyttöä, mutta käyttö oli ollut vähäistä. Vuorot mainitsivat syiksi vähäiseen käyttöön sisällön puutteen ja näytön tuottaman melun häiritsevyyden. Nykyisellään suurkuvanäyttöä kerrottiin käytettävän enimmäkseen jonkin tietyn asian seurantaan. Tällaisia asioita olivat tietyssä tilanteessa

tarkkailtavat trendit tai näyttökuvat. Lisäksi suurkuvanäyttöä oli käytetty poikkeustilanteissa, esimerkiksi työasemanäytön vikaantuessa.



Kaavio 3. Suurkuvanäytön nykyinen käyttö.

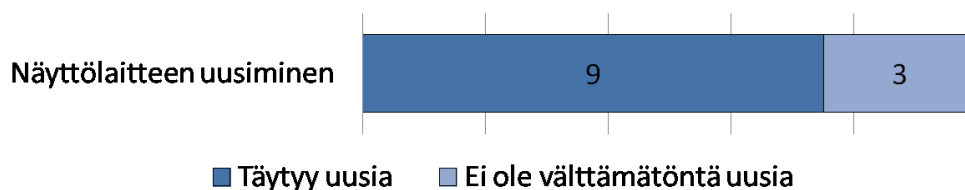
Toinen teema oli suurkuvanäyttöjen kehittäminen tulevaisuudessa. Teeman ensimmäinen aihe koski suurkuvanäytön yhteyttä prosessitietokonejärjestelmään. Keskusteluissa kysyttiin PMS-yhteyden tarpeesta ja sen merkityksestä suurkuvanäytön käyttöön. Kaikkien vuorojen mielestä suurkuvanäytölle on tärkeää saada esitettäväksi PMS-näyttöjä, kuten on nähtävissä kaaviosta 4.



Kaavio 4. PMS-yhteyden tarve suurkuvalle.

Yhden vuoron mielestä suurkuvalla pitäisi pystyä näyttämään näyttökuvia sekä PMS- että TXP-puolelta, sillä TXP-puolelta on kuitenkin hyödynnetty joitain näyttöjä. Lisäksi pari vuoroa ilmaisi huolestuneisuutensa TXP-puolen näyttölaitteiden vähenemisestä, jos suurkuvanäytön yhteys siirretään PMS-puolelle. Vuorojen mukaan PMS-yhteyden saaminen suurkuvanäyttöön koetaan tärkeäksi erityisesti, koska järjestelmästä löytyy enemmän hyödyllistä sisältöä ja parempia trendejä kuin TXP-puolelta. Suurkuvalla voitaisiin näyttää myös PMS-puolelta löytyvää tapahtumalistaa, josta näkyvät kaikki prosessin tapahtumat ja hälytykset. Lisäksi olemassa olevista PMS-kuvista voitaisiin helposti kehittää uusia suurkuvanäytön käyttötarkoitukseen sopivia näyttökuvia. Yksi vuoro ehdotti, että nykyisistä kuvista voisi ottaa osioita ja yhdistellä niitä uusiksi näyttökuviksi. Tällaiset näytöt olisivat tarpeeksi yksinkertaisia ja helppolukuisia suurkuvalle. Vuorot myös halusivat käyttää tässä projektissa kehitettyjä näyttökuvia suurkuvanäytöllä. Keskusteluissa mainittiin, että PMS-näyttöjen esittäminen suurkuvalla palvelisi paljon paremmin muitakin vuoron jäseniä. TXP-näytöt ovat hyödyllisiä enimmäkseen vain turpiinohjaajalle.

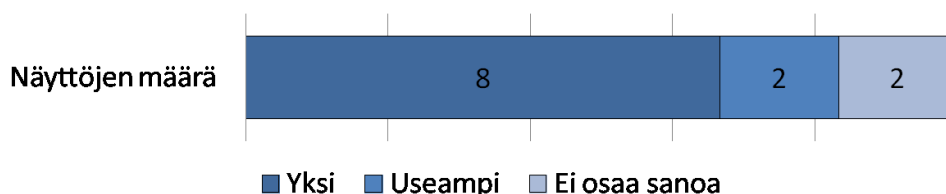
Teeman toinen aihe koski suurkuvanäyttölaitteen uusintaa. Aluksi kysyttiin, olisiko laitteen uusiminen vuorojen mielestä tarpeellista. Keskusteluiden perusteella kaikkien vuorojen mielestä olisi parempi, jos näyttö uusittaisiin. Enemmistö vuoroista oli sitä mieltä, että näyttölaite täytyy uusia. Joidenkin vuorojen mielestä se ei ole aivan välttämätöntä. Tulokset ovat nähtävissä kaaviosta 5.



Kaavio 5. Suurkuvanäyttölaitteen uusimisen tarve.

Keskusteluissa listattiin uusimisen tarpeen syiksi seuraavat asiat: näyttölaitteen aiheuttama melu, näytön epätarkkuus, näytön koostuminen neljästä selvästi erottuvasta osasta, näyttölaitteen suuri tilantarve, näyttölaitteen suuret huoltokustannukset ja näyttölaitteen lamppujen rikkoutuminen melko usein, joka haittaa näytön käyttöä. Osa vuoroista myös ehdotti, että suurkuvanäyttö voitaisiin ehkä toteuttaa myös muunlaisella tekniikalla, esimerkiksi LCD-näyttönä tai videotykkinä. Jotkut osallistujat olivat nähneet tällaisia toteutuksia muiden laitosten valvomoissa ja pitivät niitä hyvinä vaihtoehtoina.

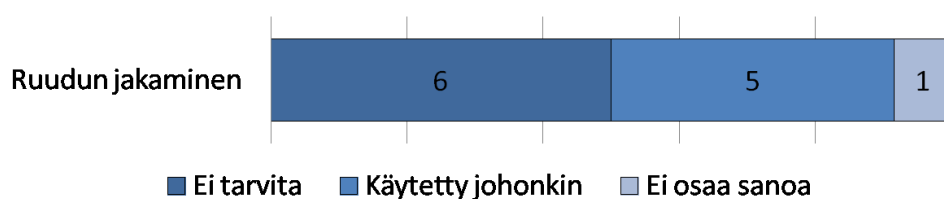
Suurkuvanäytön uusintaan liittyi kaksi käytännön kysymystä. Ensimmäinen niistä koski näyttöjen määrää. Vuoroilta kysyttiin, olisiko yksi suurkuvanäyttö riittävä vai nähtäisiinkö usea pienempikokoinen näyttö parempana vaihtoehtona. Tulokset näkyvät kaaviosta 6. Enemmistö vuoroista oli sitä mieltä, että yksi iso näyttö olisi paras ratkaisu. Pari vuoroa ehdotti kahta tai useampaa keskikokoista näyttöä.



Kaavio 6. Tarvittavien näyttölaitteiden määrä.

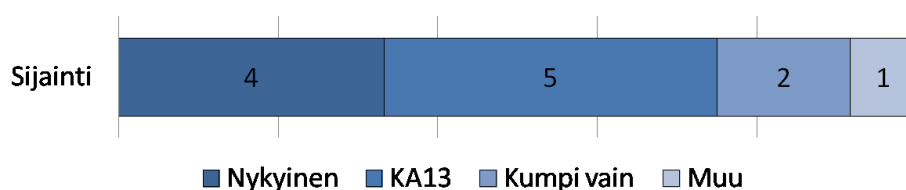
Toinen kysymys liittyi nykyisen suurkuvanäytön ruudunjakamisominaisuuteen. Vuoroilta haluttiin mielipide siitä, olisiko samanlainen ominaisuus tärkeää olla uudessa näyttölaitteessa. Puolet keskusteluihin osallistuneista vuoroista oli sitä mieltä, että ruudun jakamista ei tarvita. Osa vuoroista oli käyttänyt sitä johonkin. Tulokset näkyvät

kaaviosta 7. Vuorojen mukaan ruudun jakamista on käytetty lähinnä useamman trendin valvontaan samalta näytöltä, mutta enimmäkseen näytön osat ovat erikseen käytettyinä liian pieniä, jotta sisältöä näkisi kunnolla. Yksi ratkaisu olisi kehittää uusia näyttökuvia, joissa olisi tarvittavat asiat samalla näytöllä. Tällöin ruudun jakamista ei tarvittaisi ja sisällön näkyvyyskin olisi parempi. Näiden seikkojen perusteella ruudun jakamisominaisuutta ei tarvita uudessa näytössä.



Kaavio 7. Ruudun jakamisen tarpeellisuus suurkuvalla.

Kolmas aihe oli suurkuvanäytön sijainti. Vuoroilta kysyttiin, missä suurkuvanäytön tulisi sijaita valvomossa, jos otettaisiin huomioon että koko vuoron olisi tarkoitus käyttää sitä tulevaisuudessa. Käytännössä nykyistä vastaavan kokoiselle näyttölaitteelle on valvomossa nykyisen sijainnin lisäksi vain yksi toinen mahdollinen sijoituspaikka, joten vuoroja pyydettiin myös harkitsemaan toista mahdollista paikkaa. Paikasta käytetään nimitystä KA13 (merkitty kuvaan 1). Vuoroilla oli useita eriäviä mielipiteitä tästä aiheesta. Tulokset ovat nähtävissä kaaviosta 8. Tulosten perusteella KA13 sai hieman enemmän kannatusta kuin nykyinen sijainti. Yhden vuoron mielestä (kaaviossa 8 "Muu") KA13 olisi hyvä sijainti sillä ehdolla, että myös nykyisessä paikassa olisi jokin näyttö.

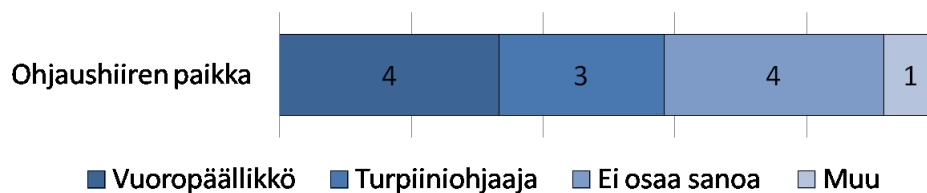


Kaavio 8. Suurkuvanäytön sopiva sijainti.

KA13 sijaintiin liittyi kuitenkin myös ehtoja. Kohdassa KA13 sijaitsevan näytön pitäisi olla ainakin yhtä iso kuin nykyisen näytön, sillä paikka on melko kaukana. Käytettävissä olevan tilan riittävyys siihen pitäisi tarkistaa. Lisäksi kolme vuoroa mainitsi, että KA13 nurkkauksesta olisi hyvä olla läpikulku takana oleville pulpeteille. Yleisesti tunnuttiin olevan samaa mieltä siitä, että nykyinen paikka on turpiinohjaajan kannalta parempi, kun taas KA13 olisi reaktoriohjaajan kannalta parempi. Yksi vuoro

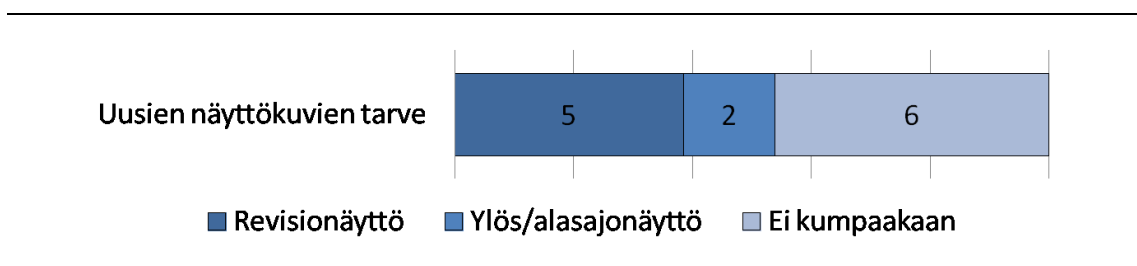
kuitenkin huomautti, ettei nykyinen sijainti ole turpiinohjaajallekaan kovin hyvä, sillä näyttö on liian lähellä hyvän katselukulman saavuttamisen kannalta. Siitä, kumpi sijainti on parempi vuoropäällikölle, ei ollut yksimielisyyttä. Kaksi vuoroa kertoi, että nykyinen sijainti on vuoropäällikön kannalta parempi, ja yksi vuoro taas oli sitä mieltä että KA13 olisi parempi. Pari vuoroa myös ehdotti useampaa pienempikokoista näyttöä valvomon etuosan pulpettien päälle.

Neljäs aihe oli suurkuvanäytön näyttökuvien vaihtamiseen käytettävä ohjaushiiri. Vuoroilta kysyttiin, kuka vaihtaisi suurkuvanäytöllä esitettäviä kuvia ja mistä. Hiiren paikka määrää pitkälti sen, kuka on vastuussa suurkuvanäyttökuvien vaihtamisesta. Yleisesti ottaen langatonta hiirtä pidettiin parhaana vaihtoehtona. Langattoman hiiren avulla kukin vuoro voisi päättää, kuka vaihtaa näyttökuvia tilanteesta riippuen. Suurkuvanäytön olisi kuitenkin silti hyvä olla jonkun vastuulla, ja vuoroilla tulisi olla jokin sovittu toimintatapa. Perinteisen hiiren sijainnista kysyttiin sen varalta, että langatonta hiirtä ei oteta käyttöön. Tästä asiasta ei ollut yksimielisyyttä, kuten näkyy kaaviosta 9. Vuorot ehdottivat lähinnä vuoropäällikköä tai turpiinohjaajaa. Yksi vuoro perusteli vuoropäällikön valintaa sillä, että ohjaajilla ei ole aikaa vaihtaa näyttökuvaa. Yksi vuoro ehdotti, että jompikumpi ohjaajista riippuen siitä, kumpi on lähempänä suurkuvanäyttöä (kaaviossa 9 "Muu"). Tämän vuoron mukaan vuoropäälliköllä ei ole aikaa vaihtaa kuvia. Muiden vuorojen jäsenten mielestä hiiren sijainnilla ei ole suurta merkitystä, tai he eivät kommentoineet asiaa.



Kaavio 9. Suurkuvanäytön hiiren sijoittaminen.

Viides aihe oli uusien suurkuvanäyttökuvien tarve. Alustavasti suurkuvanäytölle oli kehitysprojektin puitteissa ajateltu toteutettavan yleis- ja häiriönäytön jälkeen revisio- sekä ylös/alasajonäytöt. Näiden sekä mahdollisten muiden näyttöjen kehittämisen tarpeesta kysyttiin ryhmäkeskusteluissa. Vastausten jakautuminen on esitetty kaaviossa 10. Vuorot eivät nähneet kummankaan näytön kehittämistä erityisen tärkeänä. Puolet vuoroista oli sitä mieltä, ettei ole tarpeellista tai välttämätöntä tehdä revisio- tai ylös/alasajonäyttöä. Revisionäytön kehittäminen sai näistä kahdesta näyttökuvasta enemmän kannatusta. Revisionäytön sisällöksi ehdotettiin tietoja siitä, mitkä komponentit ovat käytössä/pois käytöstä ja apusyöttövesijärjestelmän tietoja.

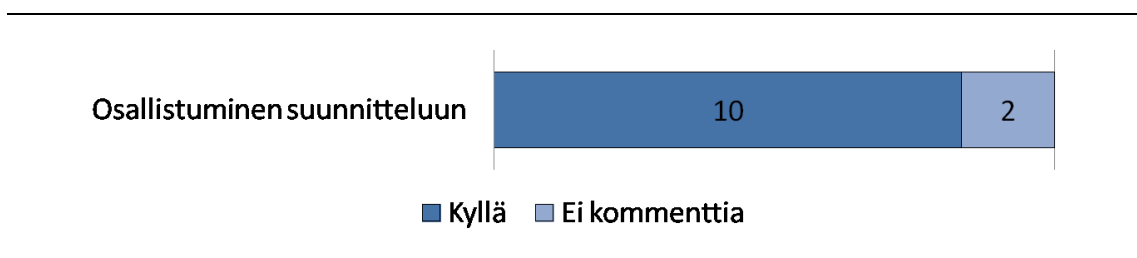


Kaavio 10. Tarve uusille suurkuvanäyttökuville.

Revisionäytöstä voisi olla vuorojen mukaan hyötyä erityisesti vuoronvaihdossa ja revision aikana valvomossa käyville henkilöille. Ylös/alasajonäytössä olisi tärkeää, että näytössä ei ole liikaa tietoa vaan vain kaikkein oleellisimmat asiat. Muille uusille näyttökuville ei myöskään juuri nähty tarvetta, sillä prosessitietokonejärjestelmän sisältö katsottiin riittäväksi. Pari vuoroa ehdotti, että uusia näyttökuvia voitaisiin myöhemmin kehittää olemassa olevista PMS-kuvista yksinkertaistamalla niitä tai yhdistelemällä tärkeitä tietoja samaan näyttökuvaan. Yksi vuoro ehdotti kokoelmanäyttöjen tekemistä sähkötiedoista ja merivesijärjestelmistä.

Tulosten perusteella uusien näyttökuvien tekemiseen ei ole kiireellistä tarvetta. Revisionäyttö kiinnosti joitain vuoroja, joten suurkuvalla voitaisiin kehittää ainakin revisionäyttö jossakin myöhemmässä vaiheessa. Sekä revisionäyttö että ylös/alasajonäyttö sopivat käyttötarkoituksensa perusteella suurkuvanäyttöiksi. Uutta sisältöä olisi suositeltavaa kehittää sitten, kun suurkuvanäyttöprojektin tuomat muutokset on toteutettu. Käyttäjät pystyvät silloin arvioimaan, mikä on tarpeellista PMS-yhteyden kautta saatavien näyttökuvien ja kahden kehitetyn näyttökuvan lisäksi.

Keskustelun lopuksi kysyttiin vielä vuorojen kiinnostuksesta osallistua esimerkiksi tulevien näyttökuvien tai muiden valvomoon vaikuttavien muutosten suunnitteluun. Enemmistö vuoroista kertoi, että he haluaisivat osallistua suunnitteluun. Tulokset näkyvät kaaviosta 11.



Kaavio 11. Vuorojen kiinnostus osallistua suunnitteluun.

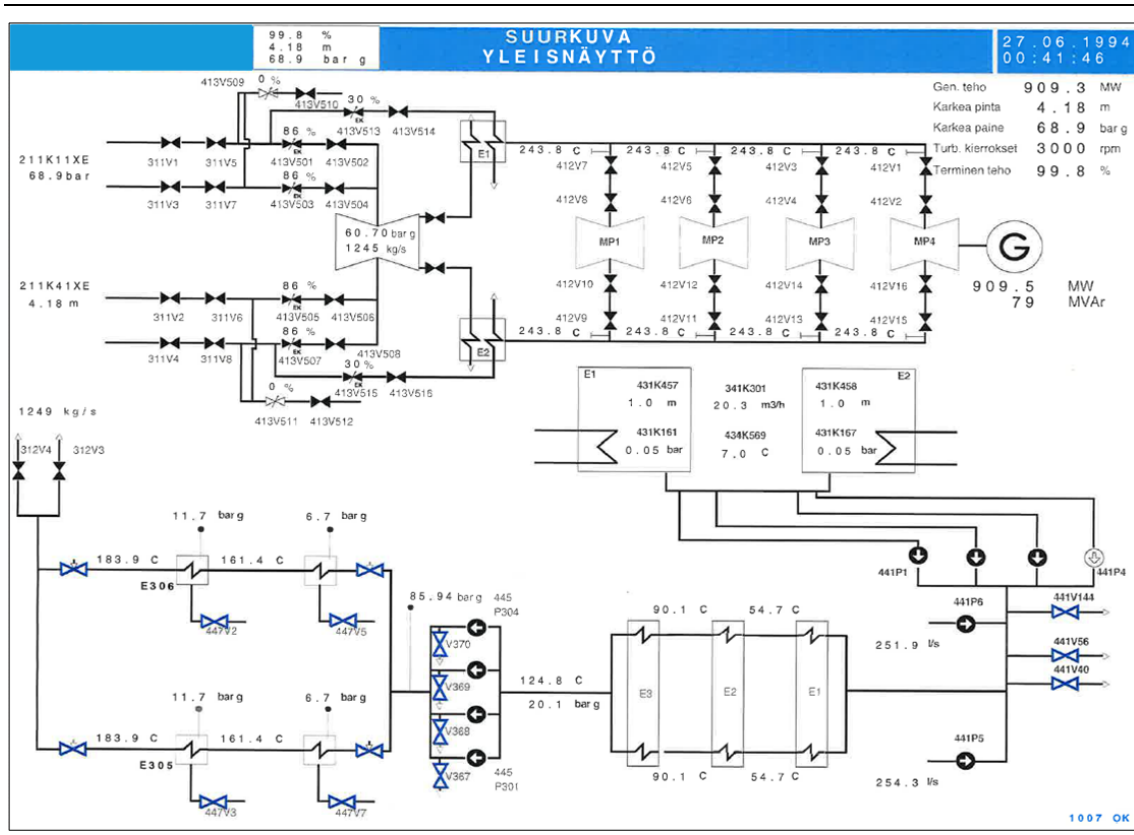
Vuorojen mukaan olisi parempi, jos he voisivat olla osallisina suunnitteluun ja näin ollen tietää tulevista muutoksista aikaisemmin. Joskus vuorohenkilöstö on saanut tietää muutoksesta vasta kun se on toteutettu tai jotain on toimitettu valvomoon. Silloin vuorot eivät aina ole olleet täysin tyytyväisiä tuloksiin, eikä palautteen antamisesta jälkepäin

ole juuri hyötyä. Suunnittelun voisi kuitenkin toteuttaa hieman eri tavalla, koska ainakin osa vuoroista koki vastaamisen kyselyihin hieman vaikeaksi. Yhden vuoron mukaan keskustelupainotteisuus vaikuttaisi hyvältä ratkaisulta. Aluksi voitaisiin vain hahmotella ideaa ja alustavaa toteutusta voitaisiin arvioida myöhemmin. Keskusteluissa mainittiin myös, että olisi hyvä, jos suunniteltuja muutoksia tai lisäyksiä olisi mahdollista päästä testaamaan esimerkiksi simulaattorilla silloin kun niitä arvioidaan. Tulosten perusteella myös vuorohenkilöstö näkisi etuja siinä, että heitä otettaisiin mukaan valvomoa koskevaan suunnitteluun. Enemmistö vuorohenkilöstöstä olisi itse myös lähtökohtaisesti kiinnostunut osallistumaan tällaiseen toimintaan, mikäli se toteutettaisiin heille sopivalla tavalla.

6.5.2. Yleisnäyttöön liittyvät tulokset

Yleisnäytön koettiin olevan kohtalaisen hyvä. Vuorojen mukaan sitä on hyödyllistä käyttää normaaliajossa, sillä kuvasta näkee laitoksen tilan yleisesti. Yleisnäytössä koettiin kuitenkin olevan ehkä liikaakin sisältöä. Pelkistetympi kuva saattaisi palvella käyttäjiä paremmin suurkuvanäytöllä. Ainakaan kaikkien vuorojen mukaan kuvaan ei tarvittaisi niin tarkkaa prosessikaaviopiirrosta kuin näytöllä nyt on, vaan se voisi olla rakenteeltaan abstraktimpi.

Näyttökuvaan ei tullut suuria muutoksia. Yleisnäyttöön päätettiin lisätä vielä kolme arvoa ja poistaa yksi arvo. Kuvasta päätettiin poistaa yksi venttiililinja kokonaan, koska siihen ei tule signaaleita eikä sitä tarvita kuvan hahmottamiseen. Kuvaan päätettiin lisätä pari järjestelmätunnusta. Kahden arvon paikkaa vaihdettiin keskenään. Aiemmin mainittu signaalittomien venttiilien väri otettiin taas harkintaan. Käytetyn värin näkyvyys suurkuvalla on niin huono, ettei kuvasta ole helppo erottaa kyseisiä venttiilejä ollenkaan. Tällöin on vaarana sekoittaa symbolin merkitys kiinni olevaan venttiiliin. Normaalisti kaikissa näyttökuvissa käytetään yhteistä värisuositusta, mutta tällaisessa erityistarkoitukseen tehdyssä yksittäisessä näytössä voisi olla perusteltua harkita säännöistä poikkeamista. Näiden venttiilien reunoja päädyttiin korostamaan, jotta venttiilit ja niiden väri erottuisivat suurkuvanäytöltä katsottuna. Kuvassa 8 näkyy yleisnäyttö toteutettujen muutosten jälkeen.



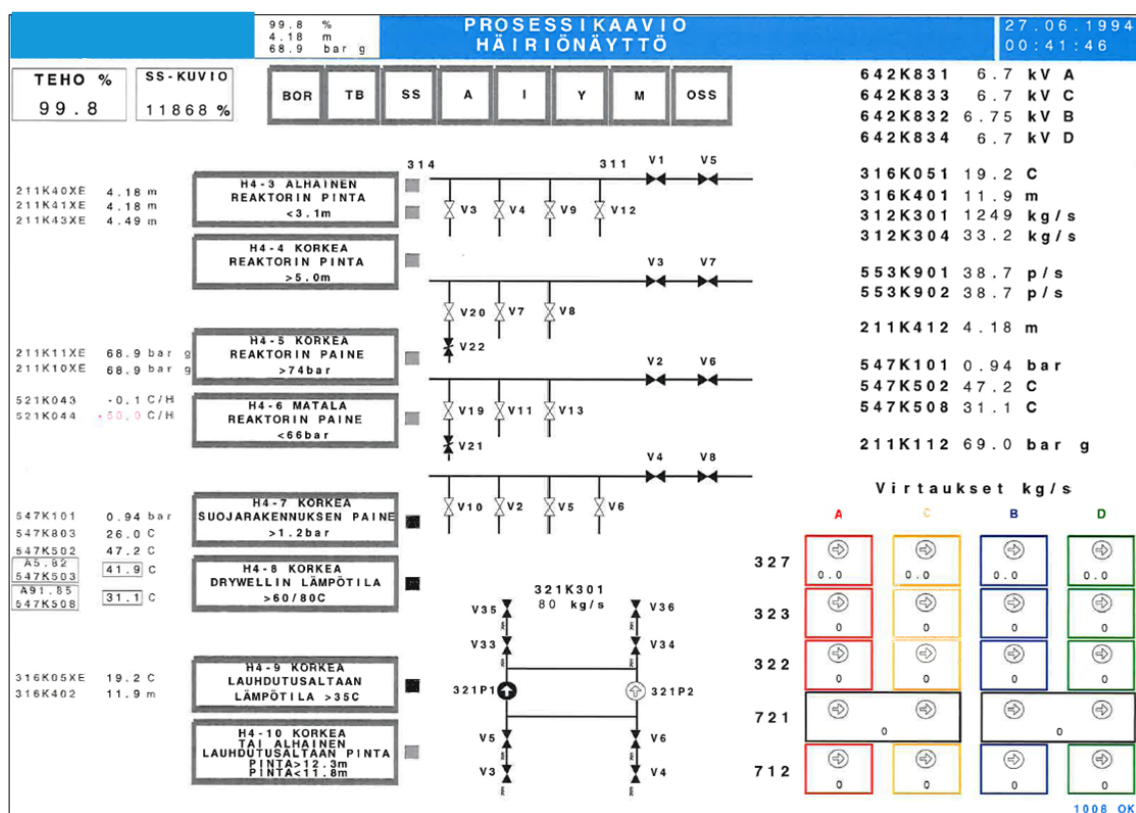
Kuva 8. Ryhmäkeskusteluiden perusteella muokattu yleisnäyttö.

6.5.3. Häiriönäyttöön liittyvät tulokset

Häiriönäytön koettiin olevan hyödyllinen ja hyvä näyttökuvana. Näyttökuvalla nähtiin olevan käyttöä erityisesti häiriötilanteissa ja simulaattorikoulutuksessa. Hyväksi puoleksi todettiin, että suurkuvalla esitetyltä häiriönäytöltä sama tieto välittyy kaikille samaan aikaan ja tarvitsematta tehdä mitään (esim. etsiä ja vaihtaa näyttökuvia, valvoa tiettyä näyttökuvaa työasemalta). Erityisesti vuoropäällikön nähtiin hyötyvän häiriönäytöstä. Näyttökuvan koettiin olevan selkeä, ja erityisesti venttiili- ja pumppukuvio sekä ehdot mainittiin hyväksi sisällöksi.

Häiriönäyttöön päätettiin lisätä vielä yksi pumppu- ja venttiilikuvio. Kyseisten pumppujen lisäämistä ehdotettiin ryhmäkeskusteluissa, ja simulaattorikouluttajien mielestä oli järkevää lisätä isompi kokonaisuus, johon pumput kuuluvat. Toistakin näytön pumppukuvioita selkeytettiin lisäämällä kuviolle yhteinen otsikko ja poistamalla erillisiä yksiköitä pumpputunnusten yhteydestä. Lisäksi päätettiin leventää värillisten pumppukuvioiden reunaviivoja, sillä ne eivät näkyneet hyvin suurkuvanäytöltä. Näyttökuvaa päätettiin lisätä arvo-osioon kolme arvoa ja oikean reunan arvoihin kahteen kohtaan tarkentava tieto arvon lähteestä. Arvolistaa päätettiin ryhmitellä paremmin kokonaisuusien mukaan. Eristyksiin haluttiin lisätä vielä yksi kohta,

osittainen pikasulku eli OSS. Säätosauvakuviota voisi vuorojen mukaan suurentaa, ja sen esittäminen ruutum muodossa pitkittäisen kuvion sijaan säästäisi näyttötilaa. Molemmat muutokset pystyttiin toteuttamaan. Säätosauvakuvio-termiä voitiin lyhentää tilan säästämiseksi, sillä muissakin olemassa olevissa näyttökuvissa oli käytetty lyhennettä. H-ehtojen viereen lisättiin linkkipainikkeet vastaaviin häiriöohjeisiin. Tätä ehdotettiin jo kyselyissä ja aihe tuli uudelleen esiin ryhmäkeskusteluissa. Kuvassa 9 näkyy häiriönäyttö toteutettujen muutosten jälkeen.



Kuva 9. Ryhmäkeskusteluiden perusteella muokattu häiriönäyttö.

7. Tulosten tarkastelua ja pohdintaa

Tässä luvussa arvioidaan ja pohditaan käytettyjä menetelmiä, kehitettyjä näyttökuvia ja käyttäjälähtöistä kehittämistä. Lisäksi esitetään suosituksia tapauksen suurkuvanäyttöprojektille tutkimuksen tulosten perusteella ja käyttäjälähtöisen kehittämisen toteuttamiseen projektin kokemusten perusteella. Menetelmien arviointi sisältää käytettyjen menetelmien vertailua sekä molempien menetelmien hyvien puolien ja haasteiden tunnistamista ja pohdintaa. Näyttökuvien arvioinnissa verrataan kehitettyjä näyttökuvia kirjallisuuden suosituksiin ja pohditaan näyttökuvien onnistumista. Suurkuvanäyttöprojektin suositussiossa annetaan yhteenveto keskeisistä tuloksista ja esitetään suositukset suurkuvanäyttöprojektin jatkolle tämän tutkimuksen perusteella. Käyttäjälähtöisen kehittämisen arviointi sisältää lähestymistavalla saavutettujen hyötyjen, riskien ja haasteiden pohdintaa. Lopuksi annetaan projektista saatujen kokemusten perusteella suosituksia vastaaventyyppisten projektien käyttäjälähtöisyyden toteuttamiseen.

7.1. Käytettyjen menetelmien arviointia

Molemmilla käytetyillä menetelmillä saatiin tässä projektissa käyttökelpoisia tuloksia, ja työn tavoitteet saavutettiin valituilla menetelmillä. Käytetyt menetelmät olivat selkeästi erityyppisiä. Kyselyiden avulla kerättiin laajasti pinnallista tietoa, kun taas ryhmäkeskusteluiden kautta saatiin pienemmältä joukolta tarkempaa tietoa. Kyselyiden avulla voidaan luontevammin kerätä yksiselitteisiä määrällisiä tuloksia. Ryhmäkeskustelut taas tuottavat ensisijaisesti laadullista tietoa. Kahden näin erilaisen menetelmän käyttämisen puute on se, että tuloksia ei voi vertailla toisiinsa. Vertailun mahdollistaminen voisi olla hyödyllistä, jos haluttaisiin todistaa tehtyjen muutosten tarpeellisuus ja arvo. Kahta erilaista menetelmää käytettäessä voidaan myös helposti päätyä ristiriitaisiin tuloksiin käytetyn menetelmän vuoksi. Tässä tapauksessa samakin henkilö saattoi antaa kyselyssä eri mielipiteen kuin ryhmäkeskustelussa vain sen vuoksi, että kyselyyn vastatessa ei välttämättä tule niin tarkasti pohtineeksi asian kaikkia puolia kuin keskustelun aikana. Hyviä esimerkkejä ovat näyttökuvan tarkoituksen ja käyttötilanteen tiedostamisen vaikutus ehdotettuun sisältöön, tai näyttölaitteen vanhan sijainnin sopivuus riippuen siitä, mikä henkilön mielestä olisi muu vaihtoehto.

Kyselytutkimus oli menetelmistä selkeästi nopeampi ja vaivattomampi toteuttaa. Kyselytutkimusta voidaan käyttää hyödyksi melko pienillä resursseilla, eikä sen toteuttamiseen tarvita korkeaa osaamistasoa järjestäjän puolelta. Vastaukset ovat kirjallisia, joten saatuihin vastauksiin voi aina palata myöhemmin. Menetelmän käyttö kuitenkin edellyttää, että vastaajajoukko on kiinnostunut aiheesta tai että heitä voidaan

etukäteen motivoida jollain keinolla. Tässä tutkimuksessa kyselyiden avulla saatiin paljon vastauksia ja runsaasti laadullisestikin hyviä vastauksia. Menetelmän onnistuminen onkin kaikin puolin melko riippuvainen vastaajista, ja tulokset ovat ennalta arvaamattomia. Sen sijaan enemmän vuorovaikutusta vaativassa ryhmäkeskustelussa moderaattori pystyy vaikuttamaan paljon tutkimuksen onnistumiseen. Moderaattori pystyy pitämään osallistujia mukana keskustelussa ja voi esittää jatkokysymyksiä niin kauan, että saa tarpeeksi tietoa. Ryhmäkeskustelu on kuitenkin menetelmänä melko vaativa, ja aiempi kokemus ryhmäkeskusteluiden järjestämisestä olisi huomattava etu. Tässä tapauksessa suurimmat haasteet olivat saman informaation välittäminen kaikille osallistujille ja pyrkiminen mahdollisimman samankaltaiseen tilanteeseen ja keskusteluun kaikkien vuorojen kanssa. Ryhmäkeskusteluista tuli paikoitellen liiankin vapaamuotoisia, mikä johti siihen, että joidenkin vuorojen kanssa keskusteltiin tarkemmin ja pidempään aiheesta kuin toisten vuorojen kanssa. Joidenkin vuorojen kanssa keskustelu sujui luontevammin, jolloin tuli myös esiin enemmän ehdotuksia ja mielipiteitä. Nauhoitteiden käyttämättä jättämisessä on myös omat haittapuolensa. Keskusteluiden sisältö saadaan melko hyvin kirjattua ylös, jos se tehdään välittömästi keskusteluiden jälkeen, mutta tulosten perusteella kiinnostaviin yksityiskohtiin ei voida palata myöhemmin.

Menetelmien välillä on eroa myös vastausten laadussa ja vastaajien avoimuudessa. Kyselyyn on pakko vastata lyhyesti ja selkeästi, jolloin vastaajan on pakko esittää vain yksi mielipide. Ryhmäkeskusteluissa vastaajat taas antavat mielipiteitä epävarmemmin tai eivät anna suoraa vastausta. Kyselyissä vastaajien on lisäksi helppo antaa suoraa palautetta nimettömänä ja ilman kontaktia kyselyn järjestäjään. Erityisesti negatiivista palautetta annettiin kyselyiden kautta paljon enemmän. Kyselyn vastaajat eivät joudu jakamaan vastauksiaan muiden osallistujien kanssa, mikä voi jossain määrin vaikuttaa annettuihin mielipiteisiin. Vastaajien ajateltiin olevan melko avoimia vuoron sisällä, mutta henkilökohtainen palaute on silti todennäköisesti suorinta. Kynnys osallistua kyselyyn on oletettavasti pienempi useastakin syystä, esimerkiksi sen viemän ajan ja vaivan vuoksi. Kyselyyn voi vastata kaikessa rauhassa, kun taas ryhmäkeskustelutilanteet olivat paikoitellen hieman rauhattomia, koska ne järjestettiin työtilanteessa. Muun muassa keskusteluun osallistumattomia henkilöitä työskenteli samassa tilassa keskustelun aikana.

Molemmilla menetelmillä oli selkeästi oma arvonsa tässä työssä. Näyttökuvien työstäminen oli niin aikaisessa vaiheessa, että kaksi palautteenkeräämisvaihetta oli välttämätöntä. Kyselytutkimus soveltui hyvin alustavan yleiskäsityksen muodostamiseen ja korkean tason näyttökuvamuutosten ehdottamiseen. Mielestäni kyselyn oleellisin etu oli kaikkien vuoron jäsenten osallistaminen. Se on erittäin tärkeää,

jotta kaikki ovat tietoisia projektista ja voivat osallistua edes jollakin tapaa. Ryhmäkeskusteluihin kaikilla ei ollut mahdollisuutta osallistua. Kyselytutkimuksen käyttö yksinään ei kuitenkaan ole suositeltavaa ainakaan tämän projektin perusteella. Riittävien lähtötietojen varmistaminen ja tarpeeksi kattavien vastausten saaminen tällä menetelmällä on vaikeaa. Tulokset jäävät väkisininkin suppeiksi. Kyselyihin ei välttämättä viitsitä kirjoittaa niin paljon kuin asiaa olisi, ja esimerkiksi näyttökuviin liittyvien asioiden selittäminen kirjallisesti voidaan kokea hankalaksi.

Jälkeenpäin ryhmäkeskusteluiden tulokset vaikuttivat kyselyiden tuloksia luotettavammilla, koska keskusteluissa tuli ilmi hyvin erilaisia käsityksiä koko aiheesta, ja toisaalta esimerkiksi ehdotusten oleellisuudesta voitiin myös keskustella. Ryhmäkeskustelua voi varmasti käyttää menetelmänä yksinäänkin mutta kohtalaisen korkean resurssitarpeen vuoksi sitä ei kannata käyttää tarkoitukseen, jossa yksinkertaisempi menetelmä riittäisi. Laadullisen luonteensa vuoksi ryhmäkeskusteluiden tulokset jäävät helposti myös erittäin tulkinnanvaraisiksi. Tulosten käsittelyllä ja moderaattorin tekemillä arvioilla on tällöin iso rooli tulosten muodostamisessa. Ryhmäkeskustelun ja kyselyn yhdistäminen voisikin olla hyvä tapa saada monipuolisia tuloksia. Ryhmäkeskustelu selventäisi osallistujien mielipiteitä ja sen jälkeen täytetty kyselylomake antaisi esimerkiksi konkreettisia määrällisiä tuloksia arvioinnin tueksi.

Käytettyjen menetelmien sijaan olisi voitu käyttää muitakin menetelmiä. Jos tutkimuksen kautta ei ole tarvetta saada palautetta kovin suurelta joukolta ja käyttäjäryhmä tunnetaan hyvin, voidaan käyttää vähemmän resursseja vaativia menetelmiä. Esimerkiksi muutamalla haastattelulla olisi saatu todennäköisesti kohtalaisesti ehdotuksia ensimmäisen vaiheen näyttökuviin. Vaihtoehtoisten ratkaisujen tekeminen ja esittely olisi saattanut olla hyvä menetelmä näyttökuvien arvioinnissa sen sijaan, että käyttäjien pitää itse luoda uutta. Myös suunnitteluohjeita ja standardeja sekä asiantuntija-arviointia voidaan hyödyntää tämän tyyppisessä näyttökuvien suunnittelussa. Mielestäni tämän projektin tapauksessa mahdollisimman monen käyttäjän ottaminen mukaan oli kuitenkin niin tärkeää, että käytettyjä menetelmiä ei olisi voitu korvata kokonaan mainituilla menetelmillä. Käsitellyt aiheet koskevat jokaisen vuorohenkilöstön jäsenen työntekoa, joten on oleellista, että he voivat myös vaikuttaa lopputulokseen.

Kaiken kaikkiaan voidaan sanoa, että oleellisinta on käyttää vähintään kahta erilaista menetelmää. Erilaisten menetelmien käyttö mahdollistaa kunkin menetelmän hyvien puolien ja heikkouksien tiedostamisen. Ilman vertailukohtaa näitä asioita on huomattavasti vaikeampaa todeta. Lisäksi menetelmiä tulisi käyttää useassa eri

vaiheessa, jolloin aikaisemmin suoritettujen menetelmien mahdollisia puutteita voidaan kompensoida seuraavassa vaiheessa erityyppisellä menetelmällä.

7.2. Näyttökuvien arviointia

Tutkimuksen tuloksena tuotettiin kaksi suurkuvanäytölle tarkoitettua näyttökuvaa. Alkuperäisiä luonnoksia lukuun ottamatta näyttökuvia kehitettiin suoraan käyttäjien kommenttien pohjalta. Tämä nähtiin hyvänä lähestymistapana, koska käyttäjillä on tarvittava asiantuntijuus näyttökuvien sisällön valintaan. Näyttökuvien onnistumisen nähtiin riippuvan paljon käyttäjien tyytyväisyydestä ja heidän arviostaan näyttökuvien hyödyllisyydestä. Lopputuloksena saatuja näyttökuvia on kuitenkin mielenkiintoista vertailla myös kirjallisuudesta löytyviin suosituksiin suurkuvanäytölle tarkoitetuista näyttökuvista.

Vuoroilla oli kaksi erilaista näkökantaa siihen, millaista informaatiota suurkuvanäytöllä tulisi olla. Osa vuorohenkilöstöstä oli sitä mieltä, että suurkuvanäyttökuvassa pitäisi olla mahdollisimman paljon informaatiota. Toiset taas halusivat näyttökuvien olevan mahdollisimman yksinkertaisia ja selkeitä, jolloin informaation määrä on vastaavasti pienempi. Joidenkin mielestä staattiset prosessipiirrokset auttavat hahmottamaan kuvan sisältöä, toisten mielestä ne tekevät kuvasta epäselkeän. Kirjallisuudesta löytyvät suositukset sisältävät jossain määrin samoja ristiriitoja.

Suurkuvanäyttöjä käsittelevä kirjallisuus ja standardit (esim. Groot & Pikaar, 2006; IEC 61772, 2009; NUREG-0700, 2002) ovat samaa mieltä siitä, että suurkuvanäyttöjen tulisi tarjota yleistietoa. Tiedon täytyy olla sillä tasolla, että se on oleellista usealle ohjaajalle. Yksityiskohtaista tietoa voidaan taas tarjota henkilökohtaisten työasemien kautta. Näytöllä olevan informaation määrä tulisi olla sellainen, että näyttökuva pysyy selkeänä ja siitä pystyy nopeasti hahmottamaan tarvittavan tiedon. Molemmissa kehitetyissä näyttökuvissa pyrittiin esittämään kullekin käyttötilanteelle tärkeä yleiskatsaus. Informaation määrän ja koon suhteen jouduttiin tekemään kompromisseja näytöllä olevan tilan takia. Mikäli informaatiota on liian vähän, näyttökuva ei ole hyödyksi. Jos taas sitä on liian paljon, näyttökuvasta tulee helposti epäselkeä ja tiedonhaku hidastuu. Näyttökuvuihin saatiin käyttäjien mukaan kuitenkin sisällytettyä ainakin kaikkein oleellisimmat tiedot.

NUREG-0700 (2002) toteaa, että prosessipiirroksia tulisi käyttää siinä tapauksessa, että ne parantavat ohjaajan suoritusta viestimällä toiminnallisista suhteista komponenttien välillä tai tarjoavat keinon järjestellä informaatiota tiedonhakua ja laitoksen valvontaa tukevaksi. Toisaalta suosituksessa kuitenkin huomautetaan, että korkean tason prosessipiirrokset eivät todennäköisesti ole hyödyllisiä kokeneille

ohjaajille, koska he tuntevat järjestelmän ja sen komponenttien suhteet erittäin hyvin. Prosessipiirroksia voidaan siis hyödyntää paremmin tiedonhaun kannalta ja vähemmän tuttujen järjestelmien kuvaamisessa. Kuten aiemmin mainittiin, Groot ja Pikaar (2006) huomauttavat, että suurkuvanäytöllä on oppimisen vuoksi vähemmän tarvetta staattiselle informaatiolle, eikä sen tulisi viedä tilaa hyödyllisemmältä dynaamiselta informaatiolta. Kehitetyistä näyttökuvista yleisnäyttö sisältää paljon prosessipiirroksia, kun taas häiriönäyttö on abstraktimpi. Yleisnäytössä prosessipiirroksen ajatuksena oli helpottaa tiedon löytämistä näytöltä. Kyse on niin korkean tason prosessikuvauksesta, että kaikki ohjaajat tuntevat sen. Palautteen perusteella yleisnäytöstä olisi kuitenkin kannattanut tehdä hieman abstraktimpi, jolloin näytöllä olisi ollut myös tilaa lisäinformaatiolle. Näin korkean tason prosessipiirroksen sisällyttäminen tässä määrin nähtiin turhana tilankäyttönä. Häiriönäyttö on käyttäjien mielestä huomattavasti selkeämpi. Näytölle jäi riittävästi tilaa sisällön jaotteluun ja erotteluun, ja ohjaajat kokivat hahmottavansa näyttökuvan sisällön tarpeeksi hyvin ilman prosessipiirroksia. Molemmista näyttökuvista haluttiin tehdä tyyliltään mahdollisimman yhdenmukaisia muiden näyttökuvien kanssa. Toisena vaihtoehtona olisi ollut suunnitella jotain täysin uutta, jolloin olisi voitu esimerkiksi tehdä hyvin abstrakti näyttökuvakuva ilman tyypillisiä symboleita, jolloin näytölle saataisiin enemmän eri tietoja.

Suurkuvanäytöillä käytettävien näyttökuvien tulisi tukea tiedon nopeaa havaitsemista ja ymmärtämistä. Esimerkiksi grafiikat, kuten trendit, mittarit ja palkkikuvaajat, edistävät tätä. Sen sijaan pelkkien numeeristen arvojen tulkitseminen on hitaampaa, eikä niitä välttämättä pysty erottamaan suurkuvanäytöltä yhtä helposti. Kehitetyissä näyttökuvissa ei valitettavasti pystytty toteuttamaan tällaisia tiedonesitystapoja. Vanhan järjestelmän ja piirto-ohjelman vuoksi toteutustavat olivat hyvin rajalliset. Käytävissä olevat keinot, kuten trendit ja palkkikuvaajat, eivät toimineet sellaisinaan suurkuvanäytöllä, eikä niitä pystytty muokkaamaan paremmin tarkoitukseen soveltuviksi piirto-ohjelman rajoitusten vuoksi.

Molemmat näyttökuvat ovat nyt käyttökelpoisia. Näyttökuvien tarkoitus ja sisältö on määritelty tämän tutkimuksen myötä huolella ja käyttäjien odotusten mukaisesti. Näyttöjen ulkonäköä voisi varmasti hioa paljonkin. Varsinkin yleisnäyttö olisi mahdollisesti kannattanut tehdä eri tavalla. Kuten aiemmin on todettu, näyttökuvien ulkonäkö on myös mielipideasia. Ilman järjestelmän rajoituksia tiedon esitystapoja voitaisiin kehittää paremmin suurkuvanäytölle sopiviksi hyödyntäen esimerkiksi graafisia esityksiä. Kehitettyjen näyttökuvien ansiosta voidaan kuitenkin kokeilla, onko suurkuvanäytöstä enemmän hyötyä oman sisällön myötä.

7.3. Suositukset suurkuvanäyttöprojektille

Kyselyiden ja erityisesti ryhmäkeskusteluiden tulosten perusteella voidaan esittää suosituksia suurkuvanäyttöjen kehitysprojektille. Projektia varten haluttiin selvittää vuorohenkilöstön mielipide ainakin seuraavista kysymyksistä:

- Onko suurkuvanäyttö tarpeellinen tai hyödyllinen valvomossa?
- Tarvitaanko suurkuvanäyttöön PMS-yhteys?
- Pitäisikö suurkuvanäyttölaitteet uusia?
- Onko suurkuvanäytön nykyinen sijainti sopiva, vai olisiko sijaintia perusteltua muuttaa siinä tapauksessa, että näyttölaitteet uusitaan?

Tutkimuksen ansiosta voidaan antaa tuloksiin ja ryhmäkeskusteluissa syntyneeseen arvioon perustuva ehdotus projektin jatkosta. Vuorot kuitenkin totesivat, että joissain asioissa voi olla vaikea arvioida, mikä ratkaisu on käytännössä toimiva ilman sen kokeilemista. Kehityspäätökset tulisikin perustaa paitsi vuorojen mielipiteisiin, myös huolelliseen suunnitteluun, jossa huomioidaan kaikki ratkaisuun vaikuttavat asiat. Valvomoa koskevissa muutoksissa on kuitenkin hyvä lähteä liikkeelle käyttäjien mielipiteistä ja ehdotuksista, jotta käyttäjien tarpeet tunnistettaisiin riittävän hyvin.

Suurkuvanäyttö on potentiaalisesti vuorojen mielestä tarpeellinen työkalu, mutta tulosten perusteella sitä voitaisiin ja pitäisi hyödyntää enemmän. Suurkuvanäytölle on tunnistettu joitain käyttötapoja, joihin se on työasemanäyttöjä sopivampi väline. Suurkuvanäyttö ei ole kuitenkaan välttämätön ohjaajien työnteon kannalta, joten suurkuvanäytön käytöstä luovutaan herkästi, jos siitä koetaan olevan haittaa tai käytöstä ei saada tarpeeksi hyötyä. Suurkuvanäyttöön liittyvät ergonomiset ja sisällölliset tekijät tulisi suunnitella erityisen huolella, jotta suurkuvanäyttöä voidaan käyttää ja sitä on ohjaajien osalta kannattavaa käyttää. Vuorot olivat selkeästi sitä mieltä, että suurkuvanäyttöön tulisi olla PMS-yhteys, ja mainitsivat monia syitä, joiden vuoksi se on huomattavasti TXP-yhteyttä hyödyllisempi suurkuvanäytöllä. PMS-puolella on paitsi hyödyllisempää sisältöä, myös sisällön luominen ja muokkaaminen on paljon joustavampaa. Suurkuvanäytöllä näytettävän sisällön suunnittelu erikseen mahdollistaisi sen, että suurkuvanäyttöä voidaan hyödyntää kunnolla.

Molempien menetelmien tulosten perusteella suurkuvanäyttölaitteet pitäisi uusia. Vanhat näyttölaitteet haittaavat vuorojen mukaan suurkuvan käyttöä ja voivat aiheuttamallaan melulla haitata myös valvomotyöskentelyä yleisesti. Käyttäjien mielipiteiden lisäksi nykyisten näyttölaitteiden ylläpitokustannukset tulee laskea päätettäessä uusista investoinneista. Nykyään tarjolla olevista näyttölaitteista löytyy todennäköisesti huomattavasti parempia ja edullisemmin ylläpidettäviä ratkaisuja. Näyttölaitteiden valintaa rajoittavat kuitenkin jossain määrin ydinvoima-alan tarkat

vaatimukset. Vuorot olivat enimmäkseen sitä mieltä, että yksi iso (vähintään nykyisen kokoinen) näyttölaite on edelleen paras vaihtoehto.

Mikäli näyttölaite uusitaan, voidaan harkita, kumpaan sijaintiin suurkuvanäyttö sijoitettaisiin. Suurkuvanäytön sijainti oli kiistanalaisin aihe vuorojen kesken. Mieli-pide sijainnin sopivuudesta riippui vahvasti siitä, kenen vastaaja ajatteli käyttävän suurkuvanäyttöä. Molemmista sijainneista löydettiin sekä hyviä että huonoja puolia. Kyselyiden perusteella enemmistö oli tyytyväinen nykyiseen sijaintiin, ryhmäkeskusteluissa taas vuorojen mielipide kallistui hieman KA13 sijainnin puolelle. Sijainnin sopivuus riippuu esimerkiksi työroolista ja mahdollisesta uudesta näyttölaitteesta. On hyvin todennäköistä että kyselyiden tulos ei ole tältä osin luotettava, koska vuoroille ei ollut ryhmäkeskusteluiden perusteella selvää, että muidenkin kuin turpiinohjaajan tulisi käyttää suurkuvanäyttöä. Tämän asian huomioimista ei ymmärretty ohjeistaa kyselyissä, mutta ryhmäkeskusteluissa sitä painotettiin. Nykyisessä valvomojärjestelyssä ei saada suurkuvanäyttöä ihanteelliseen sijaintiin, eikä suurkuvanäytön paikka todennäköisesti koskaan palvele täydellisesti kaikkia ohjaajia. KA13 sijainti on varmasti parempi reaktoriohjaajalle ja teoreettisesti katselukulma voisi olla parempi myös vuoropäällikön molemmilta työpisteiltä. Paljon riippuu kuitenkin siitä, minkä kokoinen uusi näyttölaite olisi ja mihin kulmaan se saataisiin asetettua. Joka tapauksessa KA13 sijainnissa oleva suurkuvanäyttö ei olisi turpiinohjaajan työskentelysuunnan mukainen, ja paikka on melko kaukana vuoropäällikön molemmista työpisteistä. Nykyisen sijainnin ongelma on, että se on hyvin lähellä turpiinohjaajaa, eikä vuoropäällikkö pysty näkemään sitä hallinnolliselta työpisteeltään. Reaktoriohjaajan kannalta näyttö on väärässä suunnassa. Suurkuvanäytön paikan siirtoa tulisi ryhmäkeskusteluiden perusteella harkita, mutta päätöstä varten pitää selvittää, onko sopivaa näyttölaitetta tarjolla sekä mitata valvomotila ja katselukulmat tarkemmin.

Suurkuvanäyttö on kirjallisuusselvityksen ja tutkimuksen perusteella oikein käytettynä hyödyllinen työkalu valvomotilassa. Tapauksen suurkuvanäyttölaitteisiin ja niiden käyttöön on kuitenkin tehtävä muutoksia, jotta ne ovat vuorojen hyödynnettävissä. Niille kehitetyt omat, tiettyyn tarkoitukseen kehitetyt näyttökuvat ovat ensimmäinen vaihe hankkeessa. Toisessa vaiheessa suurkuvanäyttölaitteet tulisi yhdistää PMS-järjestelmään, näyttölaitteet uusia ja selvittää, onko suurkuvanäyttö mahdollista sijoittaa KA13 nurkkaukseen.

7.4. Käyttäjälähtöisen kehittämisen arviointia

Käyttäjälähtöisellä kehitysprosessilla saavutettiin tässä työssä onnistuneesti ne tavoitteet, jotka tutkimukselle oli asetettu. Käyttäjälähtöistä kehittämistä pystyttiin soveltamaan kontekstiin tuloksellisesti. Tärkein tekijä projektin onnistumisessa oli

käyttäjien kiinnostus ja sujuva yhteistyö. Projektin tuotosten, eli näyttökuvien ja suurkuvanäyttöprojektin suositusten, lisäksi käyttäjälähtöisen prosessin nähtiin tuovan lisäarvoa myös muilla tavoin. Toisaalta prosessiin liittyi myös haasteita ja riskejä.

Käyttäjien osallistumisella käyttämiensä työvälineiden suunnitteluun on merkittävä myönteinen vaikutus niiden myöhempään käyttöön monellakin tapaa. Käyttäjät vastustavat uusia asioita vähemmän, kun he ovat etukäteen tietoisia niistä ja ovat voineet osallistua niiden kehittämiseen. Käyttäjien on luonnollisesti helpompi ottaa uudet näyttökuvat käyttöön, kun heillä on ollut mahdollisuus tutustua niihin jo hyvissä ajoin. Suunnitteluun osallistumisen kautta näyttökuvien tuntemus on syvällisempää, ja käyttäjät tiedostavat millaisia rajoitteita näyttökuvien suunnitteluun liittyy. Koulutusta ja tiedotusta tarvitaan vähemmän näyttökuvia käyttöön otettaessa ja valvomomuutoksia tehtäessä varsinkin, jos suuri osa käyttäjistä on ollut osallisena suunnittelutyössä, kuten tässä tapauksessa. Ryhmäkeskustelut selkeyttivät myös käyttäjien käsitystä suurkuvanäyttökonseptista ja aiheuttivat keskustelua asiasta. Aina ei ole selvää, mihin jotakin työvälinettä käytetään ja ketä se palvelee. Käyttäjät ovat myös sitoutuneempia valittuihin ratkaisuihin, jos heillä on ollut päätösvaltaa asiassa. Tässä tapauksessa käyttäjät ovat itse määritelleet millaisia näyttökuvien tulee olla ja hyväksyneet ne. Käyttäjien osallistumisella suunnitteluun vähennetään jälkikäteen tulevien valitusten ja parannusehdotusten määrää.

Käyttäjälähtöinen prosessi pienentää ennen kaikkea suunnittelijoiden ja käyttäjien välistä kuilua. Suunnittelu toteutetaan yhteistyönä sen sijaan, että vain toinen osapuoli tekee päätöksiä. Molemmat osapuolet tuntevat toisensa ja yhteiset tavoitteet paremmin yhteistyön tuloksena. Kontaktien muodostaminen suunnittelijoiden ja käyttäjien välille on tärkeää, jotta neuvon ja mielipiteiden kysymisen kynnyksellä olisi matala ja käyttäjät voisivat vastaisuudessakin osallistua suunnitteluun jollain tapaa. Minun kannaltani yksi tämän työn oleellinen hyöty olikin käyttäjälähtöisen prosessin toteuttamisen harjoittelun lisäksi käyttäjätuntemuksen kasvattaminen. Suunnittelijan kannalta käyttäjien osallistaminen ei aina ole miellyttävä tehtävä, sillä annettu palaute saattaa olla turhauttavaa tai sitä ei anneta riittävän rakentavaan tyyliin. Käyttäjät taas voivat kokea että suunnittelijat eivät kuuntele heitä riittävästi. Käyttäjälähtöisessä kehitysprosessissa molempien osapuolten tulisikin kunnioittaa toisiaan ja sopia reiluista menettelytavoista.

Käyttäjälähtöiseen kehitysprosessiin liittyy aina tiettyjä riskejä, joita voi olla vaikea ennakoita etukäteen ja vielä vaikeampi ratkaista. Prosessin onnistuminen on hyvin riippuvainen käyttäjistä. Käyttäjätutkimukseen voi olla vaikea rekrytoida osallistujia, ja esimerkiksi kyselyiden vastausprosentti voi jäädä pieneksi. Vaikka tutkimukseen saisi osallistujia, vastausten laatu riippuu vielä siitä, kiinnostaako asia osallistujia aidosti ja näkevätkö he sen tarpeelliseksi. Esimerkiksi palkkioiden tai pakotteiden avulla voidaan

kyllä saada osallistujia, mutta he eivät välttämättä ole tarpeeksi motivoituneita antamaan hyödynnettäviä vastauksia. Jos osallistujien määrä jää kovin pieneksi tai heidän panoksensa on laadullisesti huonoa, tutkimuksesta ei pystytä saamaan merkityksellisiä tuloksia. Nämä riskit eivät toteutuneet tässä työssä. Käyttäjät osallistuivat mielellään kun heille annettiin siihen mahdollisuus. Osallistujamäärä oli suuri ilman, että ihmisiä jouduttiin pakottamaan osallistujaksi. Tästä seurasi, että suurin osa vastauksista oli laadullisesti hyviä ja hyödyllisiä tutkimuksen kannalta. Käyttäjien kiinnostuksen merkitys saatuihin vastauksiin näkyi näyttökuvien kohdalla. Osallistajat pitivät ryhmäkeskusteluissa häiriönäyttöä näistä kahdesta näyttökuvasta selkeästi parempana, mutta antoivat siihen silti paljon enemmän parannusehdotuksia. Mielestäni tämä johtui siitä, että käyttäjät kokivat kyseisen näyttökuvan voivan olla tärkeä ja hyödyllinen työväline. He halusivat näin ollen panostaa sen kehittämiseen enemmän, jotta saisivat siitä mahdollisimman paljon lisäarvoa tulevassa käytössä. Häiriönäyttöön saatujen kommenttien suurempi määrä saattoi osittain johtua toki myös siitä, että näyttöä käytettiin enemmän simulaattorikoulutuksessa.

Käyttäjälähtöisen kehitysprosessin toteuttamiseen voi liittyä haasteita käytännön järjestelyiden puolesta, jos käyttäjiä ei ole ollut tapana osallistaa organisaatiossa kehittämiseen aikaisemmin tai se on ollut harvinaista. Työkontekstissa tapahtuvassa käyttäjätutkimuksessa pitää huomioida käyttäjien työskentelytavat, aikataulut ja rajoitukset. Tässä tapauksessa piti esimerkiksi selvittää, millaiset työajat vuoroilla on, miten koulutus järjestetään, miten vuorohenkilöstöön ollaan yhteydessä ja missä tutkimus voidaan toteuttaa. Käyttäjien työnkuvan tuntemuksen perusteella voidaan arvioida, mikä on tehokkain keino järjestää tutkimus. Periaatteena oli, että tutkimus häiritseisi normaalia työntekoa mahdollisimman vähän eikä kuormittaisi osallistujia liikaa. Tämä on yleisesti ottaen hyvä periaate työkontekstissa toteutettavaan tutkimukseen, sillä osallistujien panos on parempi, jos tutkimusta ei koeta ylimääräiseksi taakaksi.

Käytännön järjestelyjä suurempi haaste tämän tutkimuksen tapauksessa oli käyttäjiltä saatujen ehdotusten ja mielipiteiden suuri määrä ja vaihtelu. Kaikkia käyttäjiltä saatuja ehdotuksia pystytään harvoin toteuttamaan tai jokaisen mielipidettä kuuntelemaan. Käyttäjätutkimusta tehdessä ottaisi mielellään huomioon mahdollisimman monen henkilön vastaukset. Käytännössä se ei ole kuitenkaan mahdollista, tässä tapauksessa vaikkapa näyttökuvan tilarajoitusten tai käyttäjien ristiriitaisten ehdotusten vuoksi. Käyttäjien vastauksista on erittäin vaikea valita niin sanotusti oikeat ratkaisut. Jos näiden ratkaisujen valinta epäonnistuu, on vaarana että käyttäjät kokevat tutkimuksen epäonnistuneen eivätkä ole tyytyväisiä toteutukseen. Eriytyisen harmillista on, kun hyviä ehdotuksia ei pystytä toteuttamaan teknisten

rajoitusten takia. Käytetyt järjestelmät ovat iäkkäitä, kun taas vuorohenkilöstön keski-ikä alenee jatkuvasti. Käyttäjät ovat tottuneita kehittyneempiin ja älykkäämpiin järjestelmiin ja haluaisivat hyödyntää tällaisia ominaisuuksia myös työssään. Suurkuvanäyttöjä ja suurkuvanäyttökuvia koskevat tutkimukset, esimerkit ja suositukset käsittelevät usein uudemmalla teknologialla tehtyjä toteutuksia, joten tuloksia on hyvin vaikea hyödyntää vanhoissa järjestelmissä joissa toteutusmahdollisuudet ovat rajalliset. Toteutusratkaisun muodostamisen lisäksi voi olla myös vaikeaa määrittellä, miten pitkään ratkaisua on järkevää iteroida. Esimerkiksi näyttökuvien kohdalla oli ilmeistä, että niihin voidaan kerätä parannusehdotuksia lähes loputtomasti. Projektiin käytettävissä olevat resurssit määrittelevät toki usein iterointimahdollisuudet. Tässä työssä näyttökuvat todettiin riittäviksi käyttäjien mielipiteen perusteella. Lisäiteraation tarve nähdään parhaiten, kun näyttökuvat ovat olleet käytössä jonkin aikaa.

Käyttäjillä oli tässä tapauksessa paikoitellen melko erilaiset tiedot ja odotukset suurkuvanäytöistä omien mielipiteidensä lisäksi. Ehkäpä tästä johtuen käyttäjien vastaukset olivat yllättävänkin erilaisia. Esimerkiksi ryhmäkeskusteluissa jokaisen 12 vuoron keskusteluissa tuli esiin uusia asioita. Näyttäisi siltä, että on syytä käyttää melko suurta otosta kun tutkitaan vuorohenkilöstöä koskevia aiheita. Pienempi otos yksinkertaistaisi vastausten käsittelyä ja vähentäisi työmäärää, mutta toisaalta ei välttämättä edustaisi koko ryhmää riittävästi. Tarvittava käyttäjien määrä riippuu toki viime kädessä tutkimuksen aiheesta. Jos tutkittava aihe on yksinkertaisempi ja osallistujilta vaaditaan lähinnä prosessituntemusta, tämän käyttäjäryhmän käyttäjien pitäisi olla kohtalaisen identtisiä.

Käyttäjien osallistamisella suunnitteluun on kokonaisvaltainen myönteinen vaikutus tuotteen laadun sekä projektin suunnittelijoiden ja käyttäjien yhteistyön kannalta. Sen kautta voidaan myös vaikuttaa käyttäjien asenteisiin, joka on merkittävä tekijä käyttäjäytyytyvyyden kannalta. Käyttäjälähtöisen kehittämisen keskeisiä haasteita ovat käyttäjien houkuttelevuus mukaan sekä käyttäjien palautteen tulkitseminen oikein. Onnistuneella käyttäjälähtöisellä kehittämisellä pystytään kuitenkin saamaan aikaiseksi parempia ja monipuolisempia ratkaisuja.

7.5. Suosituksia käyttäjälähtöiseen kehittämiseen

Tutkimuksesta saatujen hyvien ja huonojen kokemusten perusteella voidaan antaa joitain suosituksia käyttäjälähtöisten projektien suunnitteluun ja toteutukseen. Suositukset soveltuvat erityisesti työkontekstissa tapahtuvaan käyttäjätutkimukseen, mutta niitä voidaan soveltaa myös muihin tapauksiin.

Käyttäjien motivaation kannalta on erittäin tärkeää antaa palautetta projektin kulusta ja käyttäjätutkimuksessa saaduista tuloksista myös jälkepäin. Tutkimuksissa

käytetään tavallisesti jonkinlaista palkkiota kiitoksena osallistujan vaivannäöstä. Useissa tutkimuksissa tämä on riittävää, sillä tutkimuksen tuloksilla on harvoin osallistujan kannalta merkitystä. Työkontekstissa tapahtuvassa käyttäjätutkimuksessa tutkimuksen tulokset ovat kuitenkin tärkeitä juuri käyttäjille ja saattavat suoraan vaikuttaa heidän työhönsä. Käyttäjät saattavat lisäksi olla yksi rajattu ryhmä, joka työskentelee samassa tehtävässä vuosikymmenten ajan. Esimerkiksi tämän tapauksen käyttäjät eivät juuri vaihdu, vaan olisivat lähes täsmälleen samat mahdollisissa seuraavissa käyttäjätutkimuksissa. Tutkimuksiin osallistuminen vaatii käyttäjiltä aikaa, mielenkiintoa ja vaivaa, jota he eivät ole valmiita tarjoamaan, jos aiemmat kokemukset käyttäjätutkimuksista ovat huonoja.

Ilman asianmukaista palautetta käyttäjät kokevat helposti, että heidän osallistumisellaan ei ole ollut merkitystä. Tässäkin tutkimuksessa eräs käyttäjä totesi, ettei hänen ehdotuksiaan ole ennenkään huomioitu, joten vastaaminen on turhaa. Negatiivinen asenne leviää helposti joukossa, joten yksittäisiäkkin huonoja kokemuksia tulisi välttää. Kaikkia ehdotuksia ei voida koskaan ottaa huomioon. Käyttäjien tulisi kuitenkin saada tietää millä perusteella jotain on toteutettu ja jotain ei, sekä millainen vaikutus tutkimuksella on. Toteuttamatta jättämisellä voi olla monenlaisia syitä, kuten tekniset ongelmat, resurssipula, käyttäjien antamien ehdotusten ristiriitaisuus tai suunnittelijan päätös. Työkontekstissa tapahtuvassa käyttäjätutkimuksessa on kriittistä, että käyttäjät haluavat aidosti osallistua tutkimukseen ja tekevät parhaansa sen tulosten eteen. Tämän mahdollistamiseksi osallistujien tulisi kokea, että tutkimuksen tulokset ovat heidän kannaltaan hyödyllisiä. Tutkimukseen osallistumisen pitäisi myös olla miellyttävä kokemus. Varsinaisen tutkimusosion lisäksi ainakin työkontekstissa tapahtuvassa tutkimuksessa käyttäjälähtöiseen prosessiin tulisi siis aina kuulua jonkinlainen lopetusvaihe käyttäjien kanssa.

Usein työkontekstissa tapahtuvan käyttäjälähtöisen prosessin vetäjä ei ole käyttöympäristön tai aihealueen asiantuntija. Tässäkin tutkimuksessa konteksti oli kohtalaisesta aiemmasta kokemuksesta huolimatta haasteellinen. Käyttöympäristöön ja aihealueeseen tutustumiseen kannattaa varata tarpeeksi resursseja. Kovin erikoistuneiden alojen kontekstiin tutustuminen jää yleensä hieman pinnalliseksi, joten käyttäjälähtöisen prosessin vetäjän tulee tunnistaa ne asiat, joista on välttämätöntä saavuttaa tietty ymmärryksen taso. Tässä tutkimuksessa muun muassa näyttökuvien piirto-ohjelman korkean tason tuntemisesta oli hyötyä ehdotuksia kerättyäessä. Erityisesti näyttökuvat ja niiden sisältö olivat tässä tutkimuksessa vaikeaselkoisia ydinvoimaproessia ja ohjaajien työkaluja yksityiskohtaisesti tuntemattomalle. Ryhmäkeskusteluissa ei ollut aina helppoa ymmärtää, mitä käyttäjä tarkoittaa tietyllä

asialla, koska ohjaajat käyttävät heille tuttuja lyhenteitä ja termejä. Projektiin liittyi lisäksi melko pitkä tausta, joka piti selvittää kokonaisuuden ymmärtämiseksi.

Molemmissa tutkimuksen vaiheissa osallistujien ohjeistaminen ja yhteisen käsityksen saavuttaminen oli yksi keskeinen haaste. Kyselytutkimuksen kohdalla oli vaikea tietää alkutilanne, ja ryhmäkeskusteluiden kohdalla annettu ohjeistus ja keskustelun suunta vaihtelivat helposti vuorojen kesken. Osallistujien asiantuntijuutta vaativassa tutkimuksessa, kuten tämän tutkimuksen tapauksessa, voitaisiin toteuttaa käyttäjätutkimus myös niin, että käyttäjät valmistautuisivat hieman jo ennen varsinaista tutkimuksen toteutusta. Käyttäjille voitaisiin lähettää etukäteen suurpiirteisesti tutkimuksen aiheet ja materiaalit, jotta he voisivat tutustua niihin jo etukäteen. Erityisesti ryhmäkeskusteluiden osalta se olisi voinut johtaa parempiin tuloksiin, sillä keskustelun aikana osallistuja ei välttämättä ehdi miettiä aihetta tarpeeksi. Näyttökuvien tarkastaminen ja ehdotusten tekeminen olisi ollut helpompaa, jos osallistujilla olisi ollut mahdollisuus tutustua aiheeseen etukäteen. Valmistautuminen johtaisi todennäköisesti laadukkaampiin ja pidemmälle mietittyihin ehdotuksiin, mikä helpottaisi osaltaan tulosten käsittelyä. Tutkimukseen valmistautuminen olisi tietenkin vapaaehtoista ja riippuisi osallistujien kiinnostuksesta. Saattaa olla, että valmistautumisen taso vaihtelisi paljonkin osallistujien kesken, jolloin hyvin valmistautuneiden osallistujien mielipiteet voisivat muodostua hallitseviksi. Liiallinenkin valmistautuminen voisi olla toki haitaksi tutkimukselle, jos osallistujat kokevat että heidän on väkisin keksittävä ehdotuksia. Spontaanit vastaukset keskittyvät todennäköisemmin vain keskeisiin asioihin. Lähestymistapaa kannattaa kuitenkin harkita, jos tutkimus vaatii käyttäjiltä paljon miettimistä, arviointia sekä mahdollisesti tietojensa tarkistamista.

Näyttökuvien kehittäminen käyttäjien ehdotusten perusteella oli selkeästi haastavaa. Näyttökuvien suunnitteluun tuntuisivat vaikuttavan suuresti omat mielipiteet ja mieltymykset. Jokaisella on oma käsitys siitä, millainen hyvä näyttökuva on. Toiset arvostavat selkeyttä, toiset taas haluavat paljon tietoa yhdestä lähteestä. Lisäksi tässä tapauksessa käyttäjillä oli omat ajatuksensa siitä, mitä tietoa he tarvitsevat missäkin tilanteessa. Ristiriitaiset näkemykset johtavat siihen että käyttäjillä on hyvin erilaisia ehdotuksia, joista taas on vaikea valita tietyt ratkaisut toteutukseen. Jatkossa näyttökuvien suunnittelua ei välttämättä tulisikaan perustaa niin suurelta osin pelkästään käyttäjien ehdotuksiin, vaan yhdistää ne vaikkapa asiantuntijan tekemään suunnitteluun ja prototyyppien kehittämiseen. Mielipiteitä voidaan ehkä myös yhdenmukaistaa yksityiskohtaisella ohjeistuksella ja käyttötarkoituksen havainnollistamisella. Jos käyttäjien osallistamiseen ei ole projektissa erityistä syytä kuten tässä tapauksessa, näyttökuvien suunnittelu saattaa olla perusteltua tehdä ilman käyttäjiä. Käyttäjät voivat osallistua näyttökuvien arviointiin, ja mahdolliset ongelmat korjataan sen perusteella.

Teollisuuden projekteissa on ensiarvoisen tärkeää koota monialainen kontaktiryhmä, jolta käyttäjälähtöisen prosessin vetäjä saa apua tarpeen tullen. Prosessia ei voida toteuttaa ilman, että joissain asioissa saadaan neuvoja paremmin aihealuetta tuntevilta. Näyttökuviiin saatujen ehdotusten arviointi ei ole käytännössä mahdollista muille kuin asiantuntijoille. Tutkimuksen järjestäjä ei voi tietää, millainen sisältö on oleellista ja soveltuu tarkoitettuun käyttöön. Lisäksi siitä huolimatta, että ryhmäkeskusteluissa kysyttiin paljon selventäviä kysymyksiä, ja esimerkiksi prosessiarvojen tunnukset pyrittiin selvittämään keskustelun yhteydessä piirtämistä varten, ehdotuksissa sattui väärinkäsityksiä. Ne kuitenkin huomattiin myöhemmin ehdotusten arvioinnin yhteydessä kouluttajien kanssa. Sopivaa tukiryhmää ei ole kuitenkaan välttämättä helppo saada aikaiseksi. Tässä tutkimuksessa ehdotusten arvioinnin riskinä on se, että arviointiin käytettyjen henkilöiden määrä oli vähäinen. Tällöin henkilökohtaisten mieltymysten ja mielipiteiden korostuminen on todennäköisempää. Tulevissa projekteissa hyvä lähestymistapa voisikin olla käyttäjien jakaminen kahteen ryhmään. Ensimmäinen ryhmä voisi antaa ehdotuksia, kun taas toinen ryhmä arvioisi niitä ja valitsisi ehdotusten joukosta toteutettavat asiat. Näin tutkimuksen järjestäjä ei kohtaa ongelmia ratkaisuihin päätettäessä ja työmääräkin vähenee. Käyttäjien olisi todennäköisesti myös helpompi hyväksyä oman ryhmänsä tekemät päätökset. Tämän lähestymistavan lisäksi voidaan käyttää tutkimuksen nykyistä arviointimenetelmää, jotta muutkin kuin ensisijaiset käyttäjät pääsevät osallistumaan. Lopullinen ratkaisu voidaan muodostaa näiden kahden menetelmän tulosten perusteella.

Käyttäjätutkimuksen konteksti vaikuttaa tutkimuksen rajoitteisiin ja mahdollisuuksiin. Tutkimus tulisi siis aina suunnitella tapauskohtaisesti käyttökontekstiinsa sopivaksi. Edellä esitettiin havaintoja tämän tutkimuksen haasteista ja mahdollisista ratkaisuihin. Tutkimuksesta saadut kokemukset voidaan tiivistää seuraaviin suosituksiin:

- Anna osallistujille asianmukaista palautetta tutkimuksen tuloksista.
- Varaa riittävästi resursseja aihealueeseen ja käyttöympäristöön tutustumiseen.
- Panosta käyttäjien ohjeistuksen suunnitteluun ja sen yhdenmukaiseen käyttämiseen.
- Näyttökuvien kehittäminen käyttäjien avulla on haastavaa näkemyserojen vuoksi, joten tukena tulisi käyttää myös muita menetelmiä.
- Hanki kohdeorganisaatiosta tarvittavat kontaktit, joilla on asiantuntijuutta tutkimuksen aihealueesta.

Aiemmin esitellyt kuusi käyttäjälähtöisen kehittämisen periaatetta olivat prosessin perustana. Annetut suositukset ovat joitain tarkentavia huomioita käyttäjälähtöisen

kehitysprosessin toteuttamiskokemuksista. Ensimmäinen suositus liittyy varsinkin työkontekstissa tapahtuvaan käyttäjätutkimukseen, jossa tutkimuksella ja sen tuloksilla on usein suora merkitys käyttäjille. Suosituksista toinen ja viides kohta tarkentavat ja soveltavat erityisesti hyvin tärkeää käyttäjälähtöisen kehittämisen periaatetta suunnittelutiimin monialaisuudesta. Aina ei ole mahdollista muodostaa varsinaista suunnittelutiimiä, mutta siinä tapauksessa tarvittava osaaminen voidaan saavuttaa muilla keinoin. Kolmas ja neljäs suositus koskevat käyttäjälähtöisen kehittämisen käytännön toteutusta.

8. Yhteenveto

Tämän tutkimuksen tarkoitus oli suunnitella kaksi suurkuvanäytölle soveltuvaa näyttökuvaa ja koostaa suositukset suurkuvanäyttöjen kehitystyötä varten käyttäjien palautteen perusteella. Näiden tavoitteiden toteuttamiseksi tutkielmassa oli oleellista selvittää, millaiseen käyttöön suurkuvanäytöt sopivat ja miten niitä suositellaan käytettävän. Tutkielmassa haluttiin myös esitellä käyttäjälähtöisen kehittämisen tarkoitusta ja toteuttamiskeinoja sekä yleisesti että tämän tutkimuksen toteutustavan kuvauksen kautta ja arvioida sen soveltuvuutta tähän käyttöympäristöön. Tutkielmassa kuvataan käyttäjälähtöisen kehittämisen perusteet ja kerrotaan miten lähestymistapa toteutettiin tässä tutkimuksessa.

Tutkielman sisältö koostui siis toisaalta suurkuvanäyttöjä ja suurkuvanäyttöprojektia käsittelevästä asiasta, ja toisaalta käyttäjälähtöisen kehitysprosessin soveltamisesta ja toteuttamisesta tässä käyttöympäristössä ja tähän tarkoitukseen. Aluksi selvitettiin, mihin asioihin tulee kiinnittää huomiota suurkuvanäyttöjen suunnittelussa. Kirjallisuusselvityksen avulla voitiin tunnistaa tälle tapaukselle oleellinen suurkuvanäytön käyttötarkoitus ja suurkuvanäyttöjen merkitys valvomotyöskentelylle sekä löytää suosituksia suurkuvanäyttöjen ja suurkuvanäyttökuvien suunnitteluun. Suurkuvanäyttöjä tulisi käyttää, kun halutaan tarjota usealle ihmiselle samanaikaisesti yleiskatsaus oleelliseen informaatioon. Suurkuvanäyttöjen käyttö voi täydentää valvomon käyttöliittymiä ja parantaa vuoron tilannetietoisuutta, joka puolestaan mahdollistaa tehokkaamman tilanteen valvonnan ohjaajien kannalta. Käyttäjälähtöisen kehittämisen osiossa kerrotaan lähestymistavan taustasta ja sille asetetuista suosituksista tutkimuksen toteutustavan selkeyttämiseksi. Käyttäjälähtöistä kehittämistä olisi mielestäni perusteltua hyödyntää tässä ympäristössä enemmänkin, joten tutkielmassa pyritään tiiviisti kertomaan lähestymistavan pääasiat mahdollista myöhempää käyttöä varten.

Suurkuvanäyttöselvityksen ja käyttäjälähtöisen kehittämisen katsauksen perusteella voitiin suunnitella tähän tutkimukseen sopiva toteutus. Tutkimuksen menetelminä käytettiin kyselyitä ja ryhmäkeskusteluita. Nämä kaksi menetelmää täydensivät toisiaan. Kyselyiden avulla saatiin kerättyä tietoa laajalta vastaajajoukolta. Ryhmäkeskusteluiden kautta pystyttiin tutkimaan aihetta syvällisemmin. Molemmilla menetelmillä saatiin kerättyä käyttäjiltä palautetta ja ehdotuksia, joita hyödynnettiin näyttökuvien kehittämiseen ja käyttäjien mielipiteen koostamiseen. Tutkimuksen tuloksena tuotettiin kaksi suurkuvanäyttökuvaa ja luotiin suositus suurkuvanäyttöjen kehittämiseen. Suurkuvanäyttökuvat on suunniteltu käyttäjien tarpeiden mukaan, jonka lisäksi näyttökuvissa myös pyrittiin huomioimaan tarkoin niiden käyttötarkoitus ja

suurkuvanäytöllä esittämisen erityisvaatimukset. Työssä arvioitiin myös käyttäjälähtöisen kehittämisen soveltuvuutta tähän käyttöympäristöön ja annettiin joitain suosituksia vastaaville käyttäjälähtöisille kehitysprojekteille.

Kaiken kaikkiaan käyttäjälähtöinen kehittäminen vaikutti hyödylliseltä toimintatavalta, sillä käyttäjät suhtautuivat siihen hyvin ja halusivat vaikuttaa suunnitteluun enemmän. Käyttäjillä on myös paljon tietoa ja kokemusta, joita voidaan hyödyntää suunnittelussa. Käyttäjien ei kuitenkaan ollut aina helppo antaa kommentteja tai mielipiteitä. Mahdollisuus kokeilla erilaisia ratkaisuja olisi helpottanut tehtävää erityisesti näyttökuvien osalta. Tässä tutkimuksessa näyttökuvien kehitys painottui liikaakin pelkästään käyttäjälähtöiseen suunnitteluun, joten jatkossa käyttäjälähtöistä kehittämistä tulisi käyttää selkeämmin normaalin suunnitteluprosessin yhteydessä. Tärkeää on myös palautteen antamisen mahdollisuus kun ratkaisuista on konkreettista käyttökokemusta. Käyttäjälähtöisyyden sisällyttämistä tulevien projektien suunnitteluprosessiin voidaan suositella tämän tutkimuksen kokemusten perusteella.

Käyttäjälähtöinen kehitysprosessi voidaan toteuttaa monella tapaa, vaihdellen esimerkiksi menetelmiä ja niiden toteutusratkaisuja, vaiheiden määrää, tulosten analysointitapaa tai osallistujien määrää. Tämän tutkimuksen toteutustavan katsottiin onnistuneen, koska se pystyttiin toteuttamaan suunnitellusti ja sillä saavutettiin tutkimuksen tavoitteet. Pitää kuitenkin muistaa, että jollain muulla toteutustavalla olisi voitu saada vielä parempia tuloksia. Kuten edellä menetelmien arvioinnissa pohditaan, esimerkiksi jotkut muut menetelmät olisivat voineet sopia tähän tarkoitukseen paremmin. Tässä tutkielmassa esitellyn kahden projektikuvauksen perusteella esimerkiksi prototyypit ja suunnitteluvastuullisen käyttäjän nimeäminen vaikuttavat hyvin tehokkailta keinoilta. Myös menetelmien toteutuksesta ja vastausten analysoinnista löytyy asioita, jotka voisi ehkä hoitaa paremmin. Ongelma on se, että ennalta on hyvin vaikea arvioida mikä toteutustapa tuottaisi parhaat tulokset. Käyttäjälähtöistä kehitysprosessia suunnitellessa tulisi kuitenkin avoimesti tarkastella olemassa olevia vaihtoehtoja ja punnita niiden odotettavissa olevia tuloksia. Samalla tulisi myös pyrkiä mahdollisimman monipuoliseen ja joustavaan lähestymistapaan. Näitä kahta periaatetta noudattamalla on ainakin paremmat mahdollisuudet saavuttaa toivottu tulos.

Suurkuvanäyttökirjallisuus ei ole vielä kaikenkattavaa. Kuten aikaisemmin todettiin, suurkuvanäyttö on käsitteenä melko laaja ja käyttötarkoitukset vaihtelevat. Suurkuvanäyttötutkimus vaikuttaakin ensi katsomalta riittävältä, mutta lähempää tarkasteltuna ainakin tälle tapaustutkimukselle oleellinen suurkuvanäyttökirjallisuus on puutteellista. Jatkotutkimusta tarvittaisiin varsinkin suurkuvanäyttöjen vaikutuksista valvomotyöskentelyyn. Suurkuvanäyttöjen käytöstä on kirjallisuuden mukaan monia

hyötyjä, mutta niistä ei ole löydettävissä konkreettisia tutkimustuloksia. Suurkuvanäyttöjen hankintaa ja käyttöä perusteltaessa olisi tärkeää olla käytettävissä tutkimustuloksia, joissa on tunnistettu suurkuvanäyttöjen vaikutusten mittareita ja tutkittu niitä aidossa käyttöympäristössä.

Tähän tapaukseen liittyen tarvitaan vielä tutkimusta, kun kehitettyjen näyttökuvien käyttö on mahdollista OL1 ja OL2 laitoksilla. Riittävän käyttökokemuksen jälkeen voidaan tutkia, käytetäänkö näyttökuvia, ja onko niistä hyötyä todellisuudessa. Jatkotutkimus on tärkeää, jotta voidaan saada tietoa lisämuutosten tarpeellisuudesta. Samalla saadaan arvokasta palautetta siitä, mihin suuntaan tulevia näyttökuvia tulisi kehittää. Samoin tutkimusta tarvitaan suurkuvanäyttöjen kehittämisen toteutustavan arviointia varten.

Viiteluettelo

- Ball, R., & North, C. (2005). Analysis of user behavior on high-resolution tiled displays. *Proceedings of IFIP INTERACT '05* (pp. 350-365). Heidelberg, Germany: Springer-Verlag Berlin. doi:10.1007/11555261_30
- Constantine, L., & Lockwood, L. (2002). Usage-Centered Engineering for Web Applications. Constantine & Lockwood, Ltd. Retrieved from <http://www.foruse.com/articles/webapplications.pdf>
- Endsley, M., & Jones, D. (2011). *Designing for Situation Awareness: An Approach to User Centered Design* (2nd ed.). Boca Raton, USA: CRC Press.
- Forsmarks Kraftgrupp AB. (2014). Retrieved from <http://corporate.vattenfall.se/om-oss/var-verksamhet/var-elproduktion/forsmark/>
- Groot, de N., & Pikaar, R. N. (2006). Videowall information design: useless and useful applications. *Proceedings of IEA 2006 16th World congress on Ergonomics: Meeting diversity in ergonomics* (pp. 1-6). Enschede, Netherlands, ErgoS Engineering & Ergonomics.
- Gulliksen, J., Göransson, B., Boivie, I., Blomkvist, S., Persson, J., & Cajander, Å. (2005). Key principles for user-centred systems design. In A. Seffah, J. Gulliksen & M. C. Desmarais (Eds.), *Human-Centered Software Engineering - Integrating Usability in the Software Development Lifecycle* (pp. 17-36). Netherlands: Springer.
- Göransson, B. (2004). *User-Centred Systems Design: Designing Usable Interactive Systems in Practice*. (Doctoral dissertation). Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology 981. Retrieved from: <http://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:164639/FULLTEXT01>
- Huang, E. M. (2005). Design and analysis of groupware for large displays. *CHI'05 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1118-1119). New York, NY, USA: ACM Press. doi:10.1145/1056808.1056840
- Lazar, J., Feng, J., & Hochheiser, H. (2010). *Research Methods in Human-Computer Interaction*. Glasgow, UK: John Wiley & Sons Ltd.
- IEC 61772. (2009). *Nuclear power plants – Control rooms – Application of visual display units (VDUs)*. Geneva, Switzerland: International Electrotechnical Commission.
- ISO 13407. (1999). *Human-centred design processes for interactive systems*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.

- ISO 9241-11. (1998). *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs). Part 11: Guidance on usability*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.
- ISO 9241-210. (2010). *Ihmisen ja järjestelmän vuorovaikutuksen ergonomia. Osa 210: Vuorovaikutteisten järjestelmien käyttäjäkeskeinen suunnittelu*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.
- Karat, J., & Karat, C. M. (2003). The evolution of user-centered focus in the human-computer interaction field. *IBM Systems Journal*, 42(4), 532–541. doi:10.1147/sj.424.0532
- Kontio, J., Lehtola, L., & Bragge, J. (2004). Using the focus group method in software engineering: obtaining practitioner and user experiences. *Proceedings of the 2004 International Symposium on Empirical Software Engineering* (pp. 271-280). Washington, DC, USA: IEEE Computer Society Press. doi: 10.1109/ISESE.2004.35
- Koskinen, H., Salo, L., & Aaltonen, I. (Eds.). (2009). *Tilannetietoisuutta tukevat näytöt prosessiteollisuuden valvomoissa*. VTT Research Notes 2495. Espoo, Finland: Valtion teknillinen tutkimuskeskus.
- Maguire, M. (2001). Methods to support human-centred design. *International Journal of Human-Computer Studies*, 55(4), 587-634. Duluth, MN, USA: Academic Press. doi:10.1006/ijhc.2001.0503
- Ni, T., Schmidt, G. S., Staadt, O. G., Livingston, M. A., Ball, R., & May, R. (2006). A survey of large high-resolution display technologies, techniques, and applications. *VR'06 Proceedings of the IEEE conference on Virtual Reality* (pp. 223-234). Washington, DC, USA: IEEE Computer Society Press. doi:10.1109/VR.2006.20
- NUREG-0700. (2002). *Human-System Interface Design Review Guidelines*. Washington, DC, USA: U.S. Nuclear Regulatory Commission.
- Robertson, G., Czerwinski, M., Baudisch, P., Meyers, B., Robbins, D., Smith, G., & Tan, D. (2005). The large-display user experience. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 25(4), 44-51. Los Alamitos, CA, USA: IEEE Computer Society Press. doi:10.1109/MCG.2005.88
- Rosenbaum, S., Rohn, J. A., & Humburg, J. (2000). A toolkit for strategic usability: results from workshops, panels and surveys. *CHI'00 Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 337-344). New York, NY, USA: ACM Press. doi:10.1145/332040.332454
- Salmon, P., Stanton, N., Walker, G., & Green, D. (2006). Situation awareness measurement: A review of applicability for C4i environments. *Applied Ergonomics* 37(2), 225-238. doi:10.1016/j.apergo.2005.02.001

- Spinuzzi, C. (2002). A Scandinavian challenge, a US response: methodological assumptions in Scandinavian and US prototyping approaches. *SIGDOC'02 Proceedings of the 20th Annual International Conference on Computer Documentation* (pp. 208-215). New York, NY, USA: ACM Press. doi:10.1145/584955.584986
- Stanton, N. A., Chambers, P. R. G., & Piggott, J. (2001). Situational awareness and safety. *Safety Science* 39(3), 189-204. doi:10.1016/S0925-7535(01)00010-8
- Stridh, B., Jonsson, P., & Thorén, S. (2014, September). *HMI workshops with system designers and end users in operator interface exchange and development project*. Paper presented at the Enlarged Halden Programme Group Meeting, Røros, Norway.
- Suomen Automaatioseura ry. (2010). *Valvomo: suunnittelun periaatteet ja käytännöt*. SAS julkaisusarja nro 39. Helsinki, Finland: Suomen Automaatioseura ry.
- Teollisuuden Voima Oyj. (2004). *Turbiiniautomaation modernisointi – TARMO Valvomomuutos*. Julkaisematon muistio.
- Teollisuuden Voima Oyj. (2013a). *Concept of operations for OLI/OL2 control room*. Julkaisematon raportti.
- Teollisuuden Voima Oyj. (2013b). *OLI&OL2 Ydinvoimalaitosyksiköt*. Eurajoki, Finland: Teollisuuden Voima Oyj. Haettu osoitteesta <http://www.tvo.fi/> Julkaisu
- Teollisuuden Voima Oyj. (2014a). Teollisuuden Voima Oyj -verkkosivut. Saatavilla: <http://www.tvo.fi>
- Teollisuuden Voima Oyj. (2014b). *Vuorohenkilöstön tehtävät*. Julkaisematon ohje.
- Venture, G., & Troost, J. (2004). Survey on the UCD integration in the industry. *NordiCHI'04 Proceedings of the third Nordic conference on Human-computer interaction* (pp. 449-452). New York, NY, USA: ACM Press. doi:10.1145/1028014.1028092
- Vredenburg, K., Mao, J-Y., Smith, P. W., & Carey, T. (2002). A survey of user-centered design practice. *CHI'02 Proceeding of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 471-478). New York, NY, USA: ACM Press. doi:10.1145/503376.503460
- Westinghouse Electric Sweden AB. (2014). Retrieved from <http://westinghousenuclear.com/>
- Williams, A. (2009). User-centered design, activity-centered design, and goal-directed design: a review of three methods for designing web applications. *SIGDOC'09 Proceedings of the 27th ACM International Conference on Design of Communication* (pp. 1-8). New York, NY, USA: ACM Press. doi:10.1145/1621995.1621997

Liite 1 Kyselylomake

Kysely suurkuvanäytöistä

Seuraavassa lomakkeessa on kysymyksiä suurkuvanäytöistä. Annathan avointa ja rehellistä palautetta. Pienetkin asiat ovat tärkeitä näyttöjen kehittämisessä. Kysymykset on jaettu yleisiin, yleisnäyttöä ja häiriönäyttöä koskeviin kysymyksiin. Kyselyn liitteenä on kuvat sekä yleis- että häiriönäytöistä, joihin voit suoraan merkata huomioitasi. Voit myös jatkaa kirjoittamista paperin kääntöpuolelle mikäli tila loppuu kesken. Kirjoita mahdollisimman tarkka kuvaus huomaamistasi asioista ja käytä mittapistetunnuksia jos mahdollista. Tiedot kerätään nimettömästi.

Tausta

Rooli

vuoropäällikkö reaktoriohjaaja turbiiniohjaaja alueohjaaja
simulaattorikouluttaja

muu _____

Työkokemus

alle 7 vuotta yli 7 vuotta

Yleiset kysymykset

Käyttö

1. Käytin...

Yleisnäyttöä

Häiriönäyttöä

En kumpaakaan

Jos et käyttänyt yleisnäyttöä, häiriönäyttöä tai kumpaakaan, miksi?

Suurkuvanäyttö valvomossa

2. Onko suurkuvanäytön sijainti mielestäsi hyvä?

Kyllä Ei

Jos ei, miten sitä voitaisiin kehittää?

3. Onko suurkuvanäyttö sopivan kokoinen?

Kyllä Ei

Jos ei, miten sitä voitaisiin kehittää?

4. Onko suurkuvanäytön kuva tarpeeksi hyvälaatuinen?

Kyllä Ei

Valikkorakenne

5. Onko suurkuvanäytöt helppo löytää valikoista?

Kyllä Ei

Jos ei, mikä olisi niille loogisin paikka?

Yleisnäyttö

Seuraavat kysymykset koskevat ainoastaan yleisnäyttöä. Katso kyselyn liitteenä olevat yleisnäytön kuvat. Voit tehdä merkintöjä kuviin. Yritäthän tehdä ne niin että niiden merkitys on helppo ymmärtää.

Yleisnäytön sisältö

6. Sisälsikö yleisnäyttö tarvittavat asiat?

Kyllä Ei

Jos ei, miten yleisnäyttöä voitaisiin kehittää?

Yleisnäytön ulkonäkö

7. Saako yleisnäytöstä nopeasti yleiskuvan laitoksen tilasta?

Kyllä Ei

Jos ei, miten yleisnäyttöä voitaisiin kehittää?

8. Onko symbolit aseteltu niin, että yleisnäyttö on selkeä?

Kyllä Ei

Jos ei, miten yleisnäyttöä voitaisiin kehittää?

9. Saako yleisnäytön sisällöstä hyvin selvää (esim. symbolien koko, kontrasti)?

Kyllä Ei

Miten yleisnäyttöä voitaisiin kehittää?

10. Ovatko käytetyt värit yhtenäisiä totuttujen värien kanssa? Onko niiden merkitys helppo ymmärtää?

Kyllä Ei

Jos ei, mitä tulisi muuttaa ja miten?

Yleisnäytön tekninen toiminta

11. Mikäli huomasit vääriä tai väärin toimivia symboleja yleisnäytössä, kuvaa ne mahdollisimman tarkasti tässä ja merkaa ne kuvaan jos mahdollista.

Vapaa palaute yleisnäytöstä:

Häiriönäyttö

Seuraavat kysymykset koskevat ainoastaan häiriönäyttöä. Katso kyselyn liitteenä olevat häiriönäytön kuvat. Voit tehdä merkintöjä kuviin. Yritäthän tehdä ne niin että niiden merkitys on helppo ymmärtää.

Häiriönäytön sisältö

12. Sisälsikö häiriönäyttö tarvittavat asiat?

Kyllä Ei

Jos ei, miten häiriönäyttöä voitaisiin kehittää?

Häiriönäytön ulkonäkö

13. Saako häiriönäytöstä nopeasti yleiskuvan laitoksen tilasta?

Kyllä Ei

Jos ei, miten häiriönäyttöä voitaisiin kehittää?

14. Onko symbolit aseteltu niin, että häiriönäyttö on selkeä?

Kyllä Ei

Jos ei, miten häiriönäyttöä voitaisiin kehittää?

15. Saako häiriönäytön sisällöstä hyvin selvää (esim. symbolien koko, kontrasti)?

Kyllä Ei

Miten häiriönäyttöä voitaisiin kehittää?

16. Ovatko käytetyt värit yhtenäisiä totuttujen värien kanssa? Onko niiden merkitys helppo ymmärtää?

Kyllä Ei

Jos ei, mitä tulisi muuttaa ja miten?

Häiriönäytön tekninen toiminta

17. Mikäli huomasit vääriä tai väärin toimivia symboleja häiriönäytössä, kuvaa ne mahdollisimman tarkasti tässä ja merkkää ne kuvaan jos mahdollista.

Vapaa palaute häiriönäytöstä:

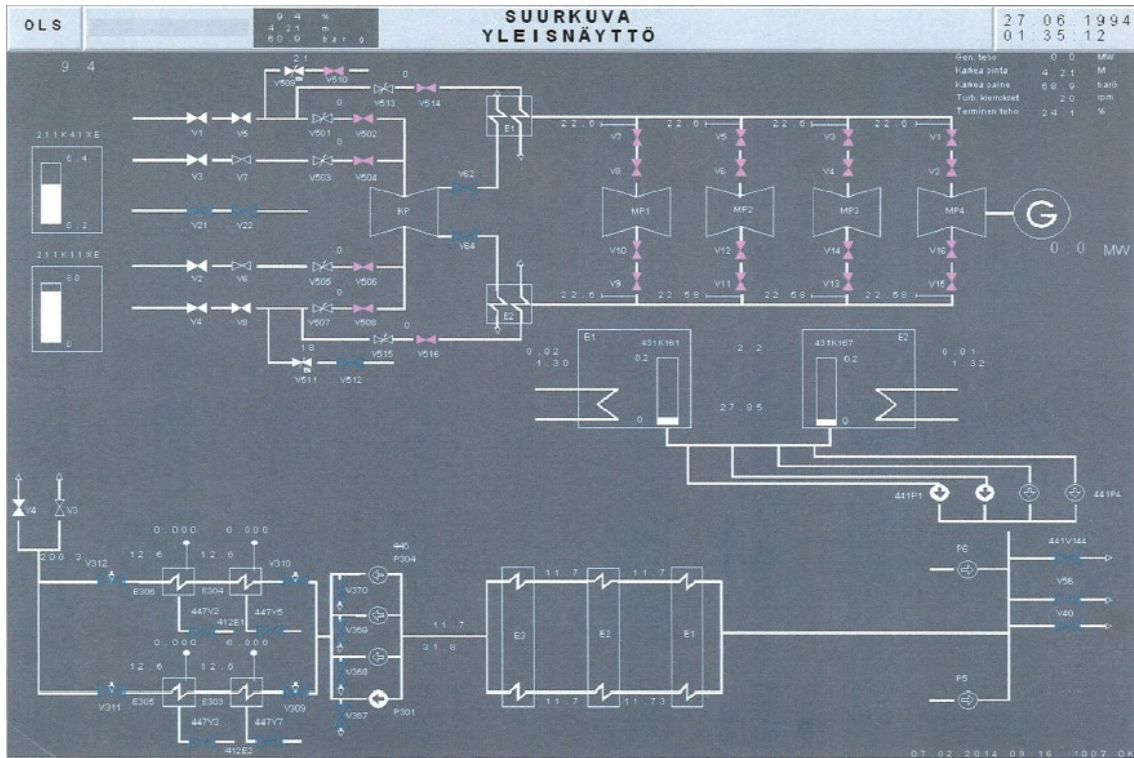
Avoin palaute

Jos sinulla on asiaan jotain lisättävää joka ei aiemmin tullut ilmi, kerro se tässä. Halutessasi voit myös antaa yhteystietosi, mikäli haluat selventää jotain asiaa, antaa lisätietoja, yms.

Kiitos!

Liite 2

Alkuperäinen yleisnäyttö PMS-järjestelmässä



Liite 3

Kysymysrunko

1. Näyttökuvat

1.1 Yleisnäyttö

- Yleinen mielipide?
- Löytyykö korjattavaa/lisättävää/vaihdettavaa?
- Onko hyötyä käyttää / Onko valmis käytettäväksi?

1.2 Häiriönäyttö

- Yleinen mielipide?
- Löytyykö korjattavaa/lisättävää/vaihdettavaa?
- Onko hyötyä käyttää / Onko valmis käytettäväksi?
- Muutosehdotus havaittuun arvojen toistoon?

2. Nykyinen suurkuvanäytön käyttötilanne

- Onko suurkuvanäyttö yleensäkin hyödyllinen/tarpeellinen?
- Onko käytetty?
 - Jos, miksi / miksi ei?
 - Mihin käyttöön?

3. Suurkuvanäyttöjen kehittäminen tulevaisuudessa

- Tarvitaanko reaktoripuoli suurkuvalle?
 - Mikä vaikutus työskentelyyn?
- Mitä mieltä olet suurkuvanäyttötekniikan uusimisesta?
 - Tarvitaanko / käytettäisiinkö?
 - Onko yksi näyttö tarpeeksi?
 - Onko nykyinen ruudun jakaminen ollut hyödyllinen, onko tarpeellista uudessa näytössä?
 - Mikä sijainti olisi mielestäsi hyvä?
(ottaen huomioon että koko vuoro käyttäisi näyttöä)
 - miltä toinen mahdollinen näytön sijainti vaikuttaa sinusta?
 - Kenen pitäisi vaihtaa näyttöjä ja mistä?
 - Hyödyttäisikö langaton hiiri?
 - Suunnitteilla revisionäyttö ja ylös/alasajonäyttö, mitä mieltä tarpeesta?
 - Onko muita näyttöjä joita tarvittaisiin?
 - Mitä mieltä projektin toimintatavasta, osallistetaanko vuoroja suunnitteluun jatkossa?