

Markus Jormanainen

Mobiiliraportointi infraurakoiden läpiviennissä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinöörityö

18.11.2015

Tekijä Otsikko	Markus Jormanainen Mobiiliraportointi infraurakoiden läpiviennissä
Sivumäärä Aika	35 sivua + 3 liitettä 18.11.2015
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Infrarakentaminen
Ohjaajat	Laatupäällikkö Roope Korpela Lehtori Aarne Seppänen
<p>Insinööriä tehtiin osana Graniittirakennus Kallio Oy:n mobiiliraportoinnin käyttöönottoa. Työssä perehdyttiin yhteen mobiiliraportointipalveluun, Kotoprohon, ja sen tarjoamiin mahdollisuuksiin. Työn aikana tutkittiin järjestelmän ominaisuuksia ja käytettävyyttä, sekä kehitettiin omia tallennepohjia laatu- ja turvallisuusasioiden raportointiin.</p> <p>Tilaaajat vaativat yhä enemmän ja ajantasaisempaa raportointia urakan aikana. Mobiiliraportoinnin avulla vaatimukset voidaan täyttää lisäämättä työnjohdon työmäärää merkittävästi. Mobiililaitteita voidaan kuljettaa helposti mukana ja niistä löytyy internetyhteys ja kamera, jolloin raportointia voidaan tehdä suoraan kentältä.</p> <p>Työn tuloksena opinnäytetyökirjan lisäksi tilaajalle tehtiin mobiiliraportointijärjestelmään viisi uutta lomakepohjaa. Lisäksi yhteistyössä Kotoprohon kanssa järjestelmää kehitettiin havaittujen puutteiden osalta ja tehtiin kehitysehdotuksia joiden toteuttaminen on vielä meneillään.</p>	
Avainsanat	Kotopro, mobiiliraportointi, mobiilidokumentointi

Author Title Number of Pages Date	Markus Jormanainen Mobile Reporting in the Implementation of Environmental Construction 35 pages + 3 appendices 18 November 2015
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Infrastructural Engineering
Instructors	Roope Korpela, Quality Manager Aarne Seppänen, Lecturer
<p>The Bachelor's thesis was conducted as part of the introduction of mobile reporting for Graniittirakennus Kallio Oy. It applies to a mobile reporting service, Kotopro, and the opportunities provided by this system. In this thesis the properties and usability of the system were studied and also new templates for the reporting of quality and safety concerns were developed.</p> <p>At present constructors demand increasingly more reporting and real time information during the implementation of the contract. By means of mobile reporting the standards can be met without significantly adding the work load of the supervisors. In addition mobile devices are easy to be carried with and they have an internet connection and a camera, which make it possible to report straight from the field.</p> <p>As a result of the project, five new templates were generated for reporting in addition to this Bachelor's thesis. Also the system was developed in co-operation with Kotopro concerning the observed deficiencies. Also development suggestions were made, but their implementation is still in progress.</p>	
Keywords	Kotopro, mobile reporting, mobile documentation

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Työn tausta	1
1.2	Rajaukset ja tavoitteiden asettelu	1
1.3	Työn toteutus ja käytettävät kehitysmenetelmät	2
2	Järjestelmien kuvaukset ja käytölle asetettavat vaatimukset	3
2.1	GRK:n toimintajärjestelmän rakenne	3
2.1.1	Johtamisjärjestelmä ISO 9001:2008	3
2.1.2	Laatujärjestelmä ISO 9001:2008	3
2.1.3	Työterveys- ja työturvallisuusjärjestelmä OHSAS 18001:2004	4
2.1.4	Ympäristöjärjestelmä ISO 14001:2004	5
2.2	Kotopro mobiiliraportointipalvelu	5
2.3	GRK:n sisäisen raportoinnin asettamat vaatimukset	6
2.4	Standardien toimintajärjestelmälle asettamat vaatimukset	6
2.5	Tilaaajan GRK:lle asettamat raportointivaatimukset	7
3	Mobiiliraportointijärjestelmä	8
3.1	Järjestelmän käyttöperiaatteet	8
3.1.1	Käyttäjät	8
3.1.2	Uuden urakan ja lomakkeiden luominen	9
3.2	Järjestelmän ominaisuudet ja edut	11
3.3	Käyttömenetelmät	11
3.3.1	Kenttäkäyttö ja mahdollisuudet	11
3.3.2	Mobiiliraportoinnin käyttäminen johtamisen työkaluna	12
3.4	Raportointikohteet ja -aiheet	12
3.5	Tallennepohjat ja raporttimallit	13
3.6	Mobiiliraportointijärjestelmän mahdollisia ongelma-alueita	13
4	Kehitettävät tallennemallit	15
4.1	Tallennepohjille asetettavia vaatimuksia	15
4.2	Käytettävyydelle asetettavia vaatimuksia	15

4.3	Tallennemallit	16
4.3.1	Rakenneosan laaturaportti	16
4.3.2	Poikkeamien pika-	19
4.3.3	Turvallisuushavainto	22
4.3.4	MVR-mittauspöytäkirja	24
4.3.5	Katselmusmuistio	26
5	Järjestelmän testausmenetelmät ja työn aikainen kehittäminen	28
5.1	Toimintavarmuuden testaaminen	28
5.2	Käytettävyyden testaaminen	28
5.2.1	Käytettävyys kentällä	28
5.2.2	Tallenteiden käytettävyys johtamis- ja laatu-	29
5.3	Tiedon saatavuus ja löydettävyys	29
5.4	Kehitystoimenpiteet testauksen aikana	30
5.5	Ongelma-alueita ja jatkokehityskohtia	30
6	Päätelmät	32
6.1	Tavoitteiden saavuttaminen	32
6.2	Järjestelmän tuomat edut	32
6.3	Järjestelmän tuomat epäkohdat tai haitat	33
6.4	Laajemman käyttöönoton perusteet	33
7	Yhteenveto	34
	Lähteet	35
	Liitteet	
	Liite 1. Poikkeamaraportti (pika)	
	Liite 2. Rakenneosan laaturaportti	
	Liite 3. MVR-mittausraportti	

Lyhenteet ja määritelmät

GRK	Graniittirakennus Kallio Oy
ISO 9000	Kansainvälinen standardisarja organisaatioiden toiminnan johtamiseen laadunhallinnan ja laadunvarmistuksen kannalta
ISO 9001	Laadunhallintajärjestelmästandardi
ISO 14001	Ympäristöjärjestelmästandardi
Kotopro	Internet-pohjainen dokumentointijärjestelmä
OHSAS 18001	Työterveys- ja työturvallisuusjohtamisjärjestelmästandardi
TTT	Työterveys ja työturvallisuus

1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö tehdään Graniittirakennus Kallio Oy:lle, myöhemmin tekstissä GRK. GRK on kasvanut nopeasti ja vakiinnuttanut paikkansa viiden suurimman infra-alan urakointiin keskittyneen yrityksen joukossa. Yrityksen toiminta-alueena on koko Suomi. Lisäksi tytäryhtiöiden kautta toimintaa on myös Virossa ja Ruotsissa. Tärkeimpiä asiakkaita ovat liikennevirasto, kaupungit sekä kunnat. [11.]

1.1 Työn tausta

Työ tehdään osana yrityksen mobiilidokumentoinnin projektia. Tilaajat ovat alkaneet vaatia ajantasaista ja tehokasta raportointia töiden toteutuksesta käyttäen uusia teknologisia ratkaisuja. Työnjohdon työmäärää lisää se, että tietoja kirjoitetaan ensin paperille ja siirretään vasta sen jälkeen sähköiseen muotoon. Kuvat on ensin siirrettävä kamerasta tietokoneelle, sitten nimettävä tunnistettavasti ja lopuksi toimitettava sähköpostilla.

Teknologian kehittymisen myötä yrityksillä on käytössään erilaisia mobiililaitteita ja yhä useammat tehtävät on mahdollista suorittaa sähköisesti. Tällöin pystytään nopeuttamaan prosessia sekä vähentämään ylimääräistä paperityötä ja asioiden moneen kertaan tekemistä. Myös kuvamateriaalia ja paikkatietoa pystytään hyödyntämään mobiililaitteilla.

Kotopro on internet-pohjainen dokumentointijärjestelmä, jota voidaan käyttää sekä tietokoneella että mobiililaitteella. Esimerkiksi MVR-mittauksen voi tehdä mobiililaitteella, jolloin tallenteeseen saadaan liitettyä kuvia puutteista ja tarvittava tieto on heti eri osapuolten käytettävissä.

1.2 Rajaukset ja tavoitteiden asettelu

Työn tavoitteena on tutustua mobiiliraportoinnin mahdollisuuksiin, käytettävyyteen ja tehokkuuteen sekä kehittää urakan johtamiseen työkaluja, joiden käyttäminen tehostaa työtä, on ajantasaista sekä sisältää paikkatiedon ja muun tarvittavan viitetiedon.

Työn aikana laaditaan tavoitteellisesti 3-5 uutta lomakepohjaa, joilla voidaan dokumentoida laatu-, turvallisuus- ja ympäristöasioita. Ohjelmistoalustaksi on valittu Kotopro mobiiliraportointijärjestelmä.

1.3 Työn toteutus ja käytettävät kehitysmenetelmät

Työ toteutetaan perehtymällä Kotopro-mobiiliraportointijärjestelmään ja sen erilaisiin käyttömahdollisuuksiin. Samalla tutkitaan millaisia vaatimuksia tallenteiden sisällölle asettavat eri standardit, tilaajat, yrityksen toimintajärjestelmä, sekä lait ja asetukset. Vaatimusten mukaiset tallennepohjat pyritään kehittämään mahdollisimman selkeiksi ja helppokäyttöisiksi, jolloin niiden käyttäminen koetaan mielekkääksi ja helpoksi erilaisissa työmaaolosuhteissa. Lomakepohjien laatimisen jälkeen ohjelmisto ja lomakepohjat otetaan koekäyttöön erikseen valittavalla työmaalla. Saatujen kokemusten perusteella arvioidaan ohjelmiston käytön kannattavuutta, prosessin ja toimintamenettelyjen käytettävyyttä, kehitystarpeita sekä toimivuutta.

2 Järjestelmien kuvaukset ja käytölle asetettavat vaatimukset

2.1 GRK:n toimintajärjestelmän rakenne

GRK:lla on sertifioitu toimintajärjestelmä, joka sisältää seuraavat osat: laatujärjestelmä, turvallisuusjärjestelmä ja ympäristöjärjestelmä. GRK:n toimintajärjestelmä täyttää ISO- ja OHSAS-standardien mukaiset vaatimukset sekä on ISO/OHSAS-sertifioitu infrarakenusalueelle seuraavin tarkennuksin:

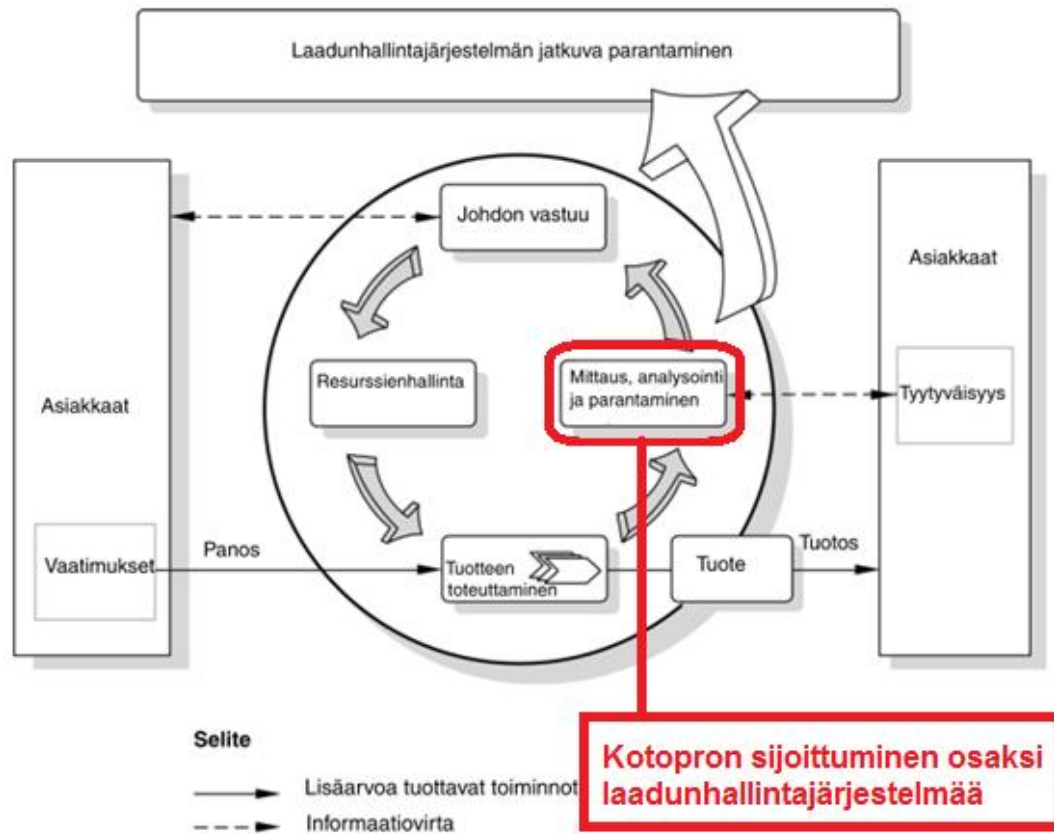
2.1.1 Johtamisjärjestelmä ISO 9001:2008

ISO 9001 standardin mukaisessa johtamisjärjestelmässä on käytössä prosessimainen toimintamalli. Kaikki toiminnot määritellään prosesseiksi ja niiden osaprosesseiksi, joilla on panos ja tuotos. Prosesseilla on aina nimetty omistaja, joka vastaa prosessin toiminnasta. GRK:n johtamisjärjestelmä on rakenteeltaan kokonaisuus, joka sisältää laatu-, turvallisuus- ja ympäristöjärjestelmäosien johtamisprosessit. Kaikkien järjestelmäosien osaprosesseissa tulee luoda yhdenmuotoista, yleensä mitattavassa muodossa olevaa, dokumentaatiota. [12.]

2.1.2 Laatujärjestelmä ISO 9001:2008

ISO 9001 -standardissa määritellään laadunhallintajärjestelmää koskevat vaatimukset. Sen avulla organisaatio voi osoittaa kykynsä toimittaa johdonmukaisesti tuotteita, jotka täyttävät asiakasvaatimukset sekä lakien ja viranomaisten vaatimukset. [5.]

Kuvassa 1 esitetään koko laadunhallintajärjestelmä yhtenä prosessina, joka täyttää standardin vaatimukset.



Kuva 1. Prosesseihin perustuva laadunhallintajärjestelmän malli

Kotopron tulee integroitua osaksi prosessia kuvan 1 esittämällä tavalla. Toiminnan jatkuva mittaus ja analysointi, sekä saadun tiedon käsittely ovat tärkeä osa prosessia. Toimintaa parannetaan jatkuvasti saadun tiedon ja tilaajan asettamien vaatimusten mukaan.

2.1.3 Työterveys- ja työturvallisuusjärjestelmä OHSAS 18001:2004

OHSAS 18001 on työterveys- ja turvallisuusjohtamisen standardi, jossa määritellään vaatimukset TTT-johtamisjärjestelmälle.

Standardi vaatii määrittelemään TTT-politiikan, jota toteutetaan osana yrityksen toimintaa. Standardi perustuu PDCA-menettelyyn, joka tulee sanoista *plan, do, check, act*. Ensin suunnitellaan, sitten tehdään, jonka jälkeen tarkistetaan ja tehdään tarvittavat korjaukset. Kotopron on tarkoitus toimia osana ”check” -vaihetta, eli antaa tietoa mitatta-

vassa ja arvioitavassa muodossa, jolloin voidaan nähdä miten tehdyt toimenpiteet vaikuttavat ja mitä asioita tulee kehittää. Tämän jälkeen kierros lähtee taas alusta, jolloin päättymättömän prosessin avulla toimintaa parannetaan jatkuvasti. [7.]

GRK:ssa TTT-politiikan asettaa toimitusjohtaja. TTT-politiikka esitetään omassa turvallisuusjärjestelmän kuvaavassa TTT-käsikirjassa. TTT-politiikan mukaista toimintaa seurataan sekä mittaamalla että havainnoimalla toimintaa toimintakauden ajalla. Toimintakauden aikana tehdyt havainnot käydään läpi toimintakaudella laadittujen tallenteiden ja dokumenttien avulla vuotuisessa johdon katselmuksessa. Tässä yhteydessä todetaan täyttyivätkö TTT-politiikan asettamat vaatimukset. TTT-politiikkaa tarkastetaan vuosittain. [12.]

2.1.4 Ympäristöjärjestelmä ISO 14001:2004

ISO 14001 on ympäristöjärjestelmästandardi, joka parantaa organisaatioiden ympäristöasioiden hallintaa ja ympäristönsuojelutoimien tuloksellisuutta. Standardissa kuvataan vaatimukset yrityksen ympäristöjärjestelmälle. Lisäksi standardi vaatii organisaatioita selvittämään kaikki ympäristövaikutuksensa ja niihin liittyvät näkökohdat. [6.]

GRK:ssa ympäristöpolitiikan asettaa toimitusjohtaja. Ympäristöpolitiikka esitetään yrityksen ympäristöjärjestelmän kuvaavassa ympäristökäsikirjassa. Ympäristöpolitiikan mukaista toimintaa seurataan sekä mittaamalla että havainnoimalla toimintakauden ajalla. Toimintakauden aikana tehdyt havainnot käydään läpi toimintakaudella laadittujen tallenteiden ja dokumenttien avulla vuotuisessa johdon katselmuksessa. Tässä yhteydessä todetaan täyttyivätkö ympäristöpolitiikan asettamat vaatimukset. Ympäristöpolitiikkaa tarkastetaan vuosittain. [12.]

2.2 Kotopro mobiiliraportointipalvelu

Kotopro on yrityksen tarpeisiin mukautuva dokumentointi- ja tiedonkeruusovellus. Kotopro toimii internetselaimella, joten se on laiteriippumaton, eikä vaadi asennuksia tai päivityksiä. Sovelluksen käyttäminen onnistuu niin tietokoneella kuin tabletilla ja matkapuhelimellakin. Tehdyt dokumentit tallentuvat palvelimelle ja ovat välittömästi eri osapuolten käytettävissä.

Kotopron avulla voidaan raportoida ja dokumentoida laatu-, ympäristö- ja turvallisuusasioita. Sovelluksessa on valmiita toimialakohtaisia mittareita, tallenne- ja päiväkirjapohjia. Lisäksi Kotopron lomake-editorin avulla voidaan muokata nykyisiä tai luoda täysin uusia lomakepohjia. Raportointia voidaan tehdä suoraan kentältä matkapuhelimella tai tabletilla. Lomakkeeseen täytetään raportoitavat tiedot, jonka jälkeen ne ovat eri osapuolten saatavilla. Sovelluksella voidaan tuottaa automaattisesti pdf-raportteja täytetyistä lomakkeista. Pdf-raportteihin tulostuvat mukaan erikseen määritetyt yrityksen tiedot logoineen.

Palvelun avulla tallenteisiin pystytään liittämään suoraan kuvia, jotka usein antavat huomattavasti lisäinformaatiota pelkkään tekstiin verrattuna. Esimerkiksi poikkeamaraporttiin saadaan havainnollistavat kuvat raportoitavasta asiasta tai laaturaportissa voidaan kuvien avulla esittää piiloon jääviä rakenteita. MVR-mittausta tehdessä voidaan valokuvata kierroksella ilmenneet puutteet ja poikkeamat sekä lisätä niihin huomautuksia. Kuvat selitteineen tulostuvat mukaan myös pdf-raportteihin.

2.3 GRK:n sisäisen raportoinnin asettamat vaatimukset

Yleisvaatimuksena raportoinnille on samanmuotoisuus, eli kaikki raportointia tekevät henkilöt tuottavat samanlaista dokumentaatiota. Raportoinnin tulee olla ajantasaista ja sisältää riittävän yksilöiviä tietoja, mutta keskittyen olennaiseen.

Vaatimusten mukaisen toiminnan varmistamiseksi toimintaa tulee seurata mittaamalla ja havainnoimalla. Laaturaportoinnilla osoitetaan esimerkiksi laatuvaatimuksien täyttyminen työselityksen ja laadunvarmistussuunnitelman kuvaamalla tavalla. Poikkeamien raportoinnilla seurataan poikkeamien määrää ja laatua, sekä käsitellään ja analysoidaan ne. Turvallisuuden osalta MVR-mittauksella saadaan numeerista tietoa turvallisuustasoista.

2.4 Standardien toimintajärjestelmälle asettamat vaatimukset

Standardit sisältävät vaatimuksia, määritelmiä ja ohjeita toiminnalle. Standardisoinnilla yhtenäistetään toimintatapoja ja menetelmiä. [3.] Standardit ovat perusluonteeltaan suosituksia ja niiden käyttö lähtökohtaisesti vapaaehtoista, mutta standardien noudattamista

voi vaatia esimerkiksi tilaaja tai yrityksen johto. [4.] GRK:n toimintajärjestelmä on sertifioitu, joten sen tulee täyttää standardien vaatimukset.

Standardit vaativat yritystä mittaamaan, havainnoimaan ja analysoimaan toimintaansa. Laadun osalta esimerkiksi vaaditaan osoittamaan materiaalien ja tuotteiden laatuvaatimusten täyttyminen. Näyttö hyväksymiskriteerien toteutumisesta ja siitä, kuka on tuotteen hyväksynyt, tulee tallentaa. Myös poikkeamat ja virheet tuotteissa tai prosesseissa tulee dokumentoida ja niiden määrä ja laatu selvittää. Poikkeamat tulee käsitellä ja selvittää niiden syyt, sekä toteuttaa korjaavat toimenpiteet. [5, s. 34–38.]

Laadun tavoin myös ympäristö- sekä työterveys- ja turvallisuusstandardi vaativat mittaamaan, havainnoimaan ja analysoimaan toimintaa, ja tekemään parannuksia toimintaan. TTT-standardissa vaaditaan organisaatiota luomaan, toteuttamaan ja ylläpitämään menettelyitä TTT-toiminnan tason säännöllistä tarkkailua ja mittausta varten. Turvallisuustasoa tulee seurata ja poikkeamien määrä ja laatu dokumentoida. Todelliset ja mahdolliset poikkeamat tulee käsitellä ja huolehtia korjaavista ja ehkäisevistä toimenpiteistä. [7, s. 30–32.]

2.5 Tilaajan GRK:lle asettamat raportointivaatimukset

Raportoinnin sisällön ja aikataulun vaatimukset vaihtelevat jonkin verran tilaaja- ja urakkakohtaisesti. Kehityksen suunta on kuitenkin menossa ajantasaisempaan raportointiin, jossa hyödynnetään kuvamateriaalia, sekä enenevässä määrin paikkatietoa. Lisäksi raportoinnin tulee olla usein digitaalisessa ja muihin ohjelmistoihin tai asiayhteyksiin soveltuvassa muodossa. Suuri osa laaturaportoinnista on usein jäänyt luovutusvaiheeseen, jolloin tilaajalla ei ole enää ollut mahdollisuutta vaikuttaa työn toteutukseen tai todeta raportoitua laatua käytännössä. Työnaikainen raportointi on usein vain poikkeamista raportoimista. Kotopron avulla raportointi olisi ajantasaista ja tiedot heti tilaajan käytettävissä.

3 Mobiiliraportointijärjestelmä

3.1 Järjestelmän käyttöperiaatteet

3.1.1 Käyttäjät

Järjestelmässä on kaksi erilaista käyttäjäroolia. Ne ovat organisaation sisäiset pääkäyttäjät, sekä ulkopuoliset käyttäjät. Pääkäyttäjät voidaan jakaa vielä kahteen osaan: ylläpitäjiin ja peruskäyttäjiin. Ylläpitäjän oikeuksilla pystyy näkemään kaiken järjestelmän sisällön, tuottamaan raportteja mihin tahansa urakkakansioon, sekä lisäämään uusia käyttäjiä ja muokkaamaan heidän oikeuksiaan. Peruskäyttäjä pystyy luomaan uusia kansioita ja raportteja ja näkee vain sisällön johon hänelle on annettu katselu- tai muokkausoikeus. Ulkopuoliset käyttäjät, kuten esimerkiksi tilaajan edustaja, eivät pysty tuottamaan raportteja, heille voidaan ainoastaan antaa joko katselu- tai muokkausoikeuksia tiettyihin kansioihin.

Uusille pääkäyttäjille luodaan tunnukset järjestelmässä ylläpitovälilehden kautta, jonka jälkeen he pystyvät kirjautumaan sisään osoitteessa app.kotopro.com. Uudelle käyttäjälle näkyy kirjautumisen jälkeen vain ilmoitus "kansiosi on tyhjä", mikäli hänelle ei ole annettu katselu- tai muokkausoikeuksia mihinkään urakkaan tai urakan sisältämiin kansioihin. Käyttäjäkohtaisesti voidaan määritellä, mitä käyttäjä pystyy järjestelmässä tekemään ja näkemään. Käyttäjille voidaan antaa oikeudet esimerkiksi vain tietyn kansion katseluun tai muokkausoikeudet kansioon, jolloin käyttäjä pystyy myös täyttämään uusia raportteja ja muokkaamaan kansion sisältöjä. Kuvassa 4 on näkymä projektikohtaisesta kansioista ja sen katselu- ja muokkausoikeuksien lisäämisestä.

Organisaation ulkopuolisille käyttäjille ei varsinaisesti tehdä tunnuksia vaan heille annetaan oikeudet tiettyihin kansioihin kuvassa 2 osoitetulla tavalla. Mikäli henkilöllä ei vielä ole Kotopro-tunnuksia, saa hän sähköpostiviestin, jossa on linkki rekisteröitymisivulle.

Kotopro Ylläpito Pohjat markus.jormanainen@grk.fi

> 120045 Karamzininranta > Pikapoikkeamaraportit Luo uusi

Pikapoikkeamaraportit Kansio

Työnumero: 120045
 Tekijä: Markus Jormanainen
 Työpäällikkö:
 Vastaava mestari:
 Työmaa:
 Lisätietokentät Ei jaettu muille käyttäjille

Markus Jormanainen markus.jormanainen@grk.fi Omistaja

Lisää käyttäjä nimellä tai sähköpostiosoitteella...

voit katsella voit muokata Käyttöoikeudet muutetaan myös tämän kansion sisällä oleviin asiakirjoihin

Otsikko Omistaja Muokattu

Pikapoikkeamaraportti 1 Markus Jormanainen 01.04.2015

Kuva 2. Näkymä projektikansioista ja sen käyttöoikeuksien lisäämisestä

Yrityksen johdolla on ylläpitäjän oikeudet ja pääsy kaikkiin järjestelmän tietoihin, jolloin kaikki tarvittava data on heidän käytössään ilman erillistä käyttöoikeuden antamista. Työmaan työnjohdolle riittää oikeus pelkästään tietyn projektin tietoihin. Tilaajan edustajalle voidaan antaa katseluoikeus urakan tallenteisiin. Lisäksi hänelle annetaan muokkausoi- keus esimerkiksi poikkeamaraporttien kansioon, jotta hän voi kuitata poikkeamat.

3.1.2 Uuden urakan ja lomakkeiden luominen

Kuvassa 2 näkyy oikeassa yläkulmassa painike ”Luo uusi”, jonka kautta aukeavasta alasvetovalikosta voidaan luoda uusia kansioita ja lomakkeita. Uutta urakkaa luodessa valitaan ”uusi kansio”, jonka jälkeen aukeaa kuvassa 3 esitetty näkymä. Kuvassa näkyvät kansiotyypit ”uusi urakka” ja ”laatu” ovat erikseen määriteltäviä superkansiorakenteita, joita voidaan luoda ylläpitovälilehden kautta. Superkansioille voidaan määrittellä mitä tietoja kansiota luodessa täytyy täyttää ja mitä kansioita tai lomakkeita kansio sisältää. Uutta urakkaa luodessa valitaan ”uusi urakka” ja alapuolelle aukevat kansiolle määritetyt perustietokentät.

Kotopro Ylläpito Pohjat markus.jormanainen@grk.fi

Uusi kansio

Kansion tyyppi Tavallinen Uusi urakka Laatu

Työnumero

Urakan nimi

Tilaaja

Työpäällikkö

Työmaapäällikkö

Laatinut

Kansion nimi Uusi kansio

Luo kansio Peruuta

Kuva 3. Uuden urakan kansion luominen

Urakan tiedot täytetään tekstikenttiin ja luodaan uusi kansio. Koska kyseessä on superkansion rakenne, urakkakansion alle tulevat automaattisesti määritetyt kansiot, joita tällä hetkellä ovat: laatu, turvallisuus ja päiväkirjat. Kuvassa 4 näkyy luotu urakkakansio.

Kotopro Ylläpito Pohjat markus.jormanainen@grk.fi

100041 Gotlanninkadun ja Visbynkadun rakentaminen

100041 Gotlanninkadun ja Visbynkadun rakentaminen

Työnumero 100041

Urakan nimi Gotlanninkadun ja Visbynkadun rakentaminen

Tilaaja HKR-Rakennuttaja

Työpäällikkö Juha Junttila

Työmaapäällikkö Mika Nissi

Laatinut

Lisätietokentät Ei jaettu muille käyttäjille

Otsikko	Omistaja	Muokattu	
Laatu	Markus Jormanainen	09.09.2015	
Turvallisuus	Markus Jormanainen	09.09.2015	
Päiväkirjat	Markus Jormanainen	06.09.2015	

Kuva 4. Urakkakansion sisältö

Kuvan 4 oikeassa yläkulmassa näkyvän alavetovalikon kautta voidaan aloittaa uusi MVR-mittari, työmaapäiväkirja tai pöytäkirja. ”Pöytäkirja” kohdan takaa aukeaa sivu josta voidaan valita haluttu lomakepohja. Kun haluttu lomakepohja on valittu, valitaan ”aloita pöytäkirja”, jonka jälkeen päästään täyttämään lomaketta. Luvussa 4 on esitetty havainnollistavia kuvia tehdyistä lomakepohjista ja niiden täyttämisestä. Lomaketta täytettäessä jokainen tekstikenttä tallennetaan erikseen ja lopuksi täytetystä lomakkeesta voidaan tulostaa PDF-tiedosto.

3.2 Järjestelmän ominaisuudet ja edut

Järjestelmä helpottaa työn aikana tehtävien dokumenttien tekoa ja hallintaa sekä tehostaa kuvien käyttämistä osana raportointia. Dokumentointi voidaan suorittaa työmaalla kiertäessä kännykällä tai tabletilla. Teksti ja kuvat siirtyvät suoraan järjestelmään raportiksi, josta raportti on myös tulostettavissa PDF-muotoon. Raportit ovat heti kaikkien katseluoikeuden haltijoiden saatavissa eli tilaajalla on mahdollisuus seurata projektin tapahtumia reaaliajassa ja yrityksen johdolla on välitön pääsy tarpeellisiin tietoihin. Esimerkiksi yrityksen työturvallisuuspäällikkö näkee työmaiden MVR-indeksit eli työmaiden turvallisuustasot suoraan järjestelmästä kuukausittaista raportointia varten tai tilaajan edustaja voi laaturaportin saatuaan heti puuttua huomaamaansa epäkohtaan.

Kotoprota ja sen käyttöä kehittämällä voidaan myös saada kilpailuetu tarjouskilpailuissa, joissa laatupisteitä annetaan urakan raportointi ja dokumentointimenettelyistä.

3.3 Käyttömenetelmät

3.3.1 Kenttäkäyttö ja mahdollisuudet

Raportointiväline on aina mukana työmaalla liikkeessa, jolloin esimerkiksi poikkeaman ilmennyttyä voidaan poikkeamaraportti tehdä heti paikanpäällä. Raportti tulee myös todennäköisemmin tehtyä heti asian ilmettyä, eikä jää odottamaan tietokoneelle pääsyä tai pahimmillaan unohdu muita asioita hoitaessa. Raportti on välittömästi sen tekemisen jälkeen muiden osapuolten nähtävissä, jolloin valvojankin on mahdollista pysyä ajan tasalla urakan tapahtumista. Myös MVR-mittauskierros onnistuu ilman paperisten versioiden mukana kantamista, eikä aikaa kulu tuloksen siirtämiseen sähköiseen muotoon. Mittaustulos on heti työturvallisuuspäällikön ja valvojan nähtävillä.

Raporttiin liitettävistä kuvista on myös monenlaista hyötyä. Kun kuvat liitetään suoraan osaksi raporttia, ei tarvitse jälkeinpäin etsiä oikeita kuvia esimerkiksi kännykän kuvien joukosta. Kuvat ovat osana raporttia tallessa ja suoraan oikeassa asiayhteydessä. Kuvilla voidaan todistaa ja havainnollistaa asioita helposti. Esimerkiksi maahan peitettäviä rakenteita voidaan kuvata osaksi laaturaporttia ja kuvien avulla esittää ne tilaajalle tai kaivutyön yhteydessä löytyneet betonijätteet voidaan kuvata osaksi poikkeamaraporttia ja jatkaa kaivua.

Mobiililaitteen GPS-paikannusta hyödyntäen raporteihin tullaan saamaan paikkatietolementti, joka esittää kartalla raportointipaikan. Karttakuva mahdollistaa helpomman tavan hahmottaa raportoitavan kohteen sijainti, ilman piirustusten selailua ja paaluluvun tarkistamista. Koordinaatteja voidaan myös tulevaisuudessa hyödyntää viedessä raportteja urakan sähköiseen toteumamalliin. Koordinaattien perusteella raportti saa todellisen sijaintinsa malliin.

Jatkossa tarkastukset kuten esimerkiksi koneiden käyttöönottotarkastus voitaisiin suorittaa Kotopron avulla. Tarkastus voidaan tehdä heti koneen saapuessa ilman, että täytyisi lähteä hakemaan oikea lomake paikalle. Tämän opinnäytetyön aikana tarkastuslomakkeita ei kuitenkaan siirretä Kotoprohon, sillä niiden paperiversiot on juuri käyty läpi ja päivitetty ajan tasalle. Niiden siirtäminen Kotoprohon tehdään myöhemmässä vaiheessa, mikäli järjestelmä osoittautuu hyväksi ja se otetaan laajempaan käyttöön.

3.3.2 Mobiiliraportoinnin käyttäminen johtamisen työkaluna

Tarvittavat tiedot ovat helposti johdon käytettävissä, yhdessä paikassa ja ajan tasalla. Johtamisen työkaluna järjestelmää voidaan kehittää siten, että annetaan superkansio-oikeudet useammalle linjajohdon henkilölle, sekä aineistoista voidaan tuottaa CSV-muodossa yhteenvetoraportteja sekä analysointiaineistoja. Myös ajantasaisen turvallisuustiedon hallinnassa mobiiliraportointi toimii ajantasaisena työkaluna.

3.4 Raportointikohteet ja -aiheet

Mobiiliraportointijärjestelmän avulla voidaan raportoida urakan laatu-, turvallisuus- ja ympäristöasioiden havaintoja, joissa kuvat tai muut mediatiedostot ovat tärkeässä osassa. Laadun kannalta tärkeimpiä raportoitavia aiheita ovat työnaikaisen laadun osoittaminen

uudella tavalla, sekä poikkeamista raportoiminen, joissa kuvista on suurta hyötyä havainnollistajana. Laadun raportointia voidaan tehdä uudella tavalla, ajantasaisesti, käyttämällä tallentamattomia mittalaitteita, kuten esimerkiksi laseria, mittanauhaa tai koneohjauksen näyttämää tietoa. Raportointia voidaan tehdä jo ennen kuin mittauspöytäkirjat ovat puhtaaksikirjoitettu tai toteumamalli valmiina. Raportissa ilmoitetaan mitä toleransseja on käytetty ja miten laatuvaatimusten toteutuminen on todettu.

Turvallisuus- ja ympäristöaiheisia tehtäviä ovat esimerkiksi MVR-mittaus sekä havainnot mahdollisesti vaaraa aiheuttavista asioista työmaalla. Myös työkoneiden vastaanottotarkastukset voitaisiin suorittaa mobiililaitteella.

3.5 Tallennepohjat ja raporttimallit

Kotoprossa on valmiita mittareita, pöytäkirjapohjia sekä päiväkirjamalleja suoraan käytettäväksi. Näiden lisäksi Kotopron sisältämän lomake-editorin avulla voidaan tehdä omia tallennepohjamalleja.

Valmiita mittareita ovat esimerkiksi TR- ja MVR-mittarit. Työmaapäiväkirjaan löytyvät sähköiset lomakepohjat Ratu- tai infra-tyyppisestä päiväkirjasta. Erilaisia toimialakohtaisia tallennemalleja on saatavilla jonkin verran, esimerkiksi tarkastuksiin, katselmuksiin sekä dokumentointiin.

3.6 Mobiiliraportointijärjestelmän mahdollisia ongelma-alueita

Kotopro toimii pilvipalveluna eli kaikki data on tallennettu palvelimille. Tästä johtuen on mahdollista, että palvelinkestusten tai tiedonsiirron ongelmat voivat aiheuttaa käyttökatkoja. Koekäyttöjakson aikana on siksi kiinnitettävä huomiota palvelun toimintavarmuuteen.

Koekäytön yhteydessä on myös kokeiltava palvelun toimintaa verkkoyhteyden katketessa. Vaikka langattoman verkon peittävyys onkin Suomessa melko hyvä, työmaat voivat osittain olla verkon katvealueella. On havainnointava, miten internet-yhteyden puuttuminen vaikuttaa toimintaan: katoavatko esimerkiksi täytetyt tiedot, jos dokumentti yritetään tallentaa katvealueella.

Kotopron internet-sivuilla kerrotaan palvelun toimivan tällä hetkellä vain iOS- ja Android-alustoilla tabletti- ja matkapuhelinkäytössä. Tällä hetkellä Windows Phone -tuen puuttuminen estää monelta palvelun käytön puhelimella. Syksyllä 2014 TNS Gallupin tekemän tutkimuksen mukaan Windows Phonella on 32 prosentin osuus älypuhelinien käyttöjärjestelmistä Suomessa [2], joten palvelulle olisi hyvä saada myös Windows Phone -tuki.

Järjestelmä on vielä toistaiseksi toiminnoiltaan hyvin suppea ja vaatii kehitystyötä laajaa käyttöönottoa varten. Kehitysehdotusten toteuttaminen voi tuottaa ongelmia, toisaalta, mikäli kehitystyö onnistuu hyvin Kotopron ja GRK:n yhteistyönä, saadaan järjestelmästä muokattua juuri halutunlainen. Järjestelmästä esimerkiksi puuttuu vielä GPS-paikannusraporttien ja kuvien paikkatiedon tuottamiseksi. Tulevan paikannustyökalun toiminta ja sijainnin esitystapa raporteissa voi tuottaa alussa ongelmia ja vaatia kehitystyötä Kotopron kanssa.

4 Kehitettävät tallennemallit

4.1 Tallennepohjille asetettavia vaatimuksia

Tallennepohjien tulee olla selkeitä ja mahdollisimman käyttäjäystävällisiä, jolloin niihin ei kannata sisällyttää kuin käyttötarkoitukseensa välttämättömät kohdat. Tallenteiden käytön tulisi olla niin yksinkertaista, että se ei vaadi erillistä koulutusta, vaan jokainen pystyy itse hahmottamaan toimintatavan lyhyen perehtymisen jälkeen. Käyttöönoton tulisi onnistua yksinkertaisesti lähettämällä tunnukset uusille käyttäjille ja liittämällä mukaan lyhyt toimintakuvaus.

Tärkeimpänä vaatimuksena tekstikenttien lisäksi on kuvien lisäämisen mahdollisuus, sillä kuvien avulla saadaan havainnollistettua raportoitavaa asiaa. Kuvien lisäksi tallenteisiin tulisi voida lisätä muitakin mediatiedostoja, esimerkiksi Excel- tai pdf-tiedostoja. Näin tallenteisiin saataisiin liitettyä rakenteeseen liittyvät mittauspöytäkirjat mukaan.

Mobiililaitteiden GPS-paikannuksen hyödyntämisen tulisi onnistua raportoinnissa. Sen avulla raportit ja valokuvat saisivat paikkatiedon automaattisesti. Pelkät koordinaatit eivät kuitenkaan ole kovin havainnollistavia, joten paikkatiedon tulisi näkyä myös kartalla.

4.2 Käytettävyydelle asetettavia vaatimuksia

Tallenteiden täyttämisen on oltava helppoa ja nopeaa niin, että käyttäjä oppii nopeasti toimintalogiikan ja käytön, eikä koe raporttilomakkeiden täyttämistä liian raskaaksi. Tallenteiden sisältökenttien otsikoiden tulee olla yksiselitteisesti ymmärrettäviä, niin että jokainen käyttäjä ymmärtää mitä kenttään on tarkoituksenmukaista kirjoittaa. Mikäli otsikointi on ymmärrettävissä monella tapaa tai mahdollisesti epäselvä jollekin käyttäjälle, käytetään otsikon yhteydessä infokenttää. Infokenttä näkyy raporttia täyttäessä otsikon alapuolella ohjeistuksena, muttei tulostu pdf-raporttiin.

4.3 Tallennemallit

4.3.1 Rakenneosan laaturaportti

Kotoprolla tehtävän laaturaportoinnin on tarkoitus korvata nykyiset jälkikäteen tehtävät laaturaportit, joissa kaikki mittaustulokset tulee olla läpikäytyinä. Uusi laaturaportti tuottaa ajantasaisen tiedon rakenteesta vaikka mittauspöytäkirjoja ei ole puhtaaksikirjoitettuna tai toteumamalli tarkastettuna ja valmiina. Ajantasaista laaturaportointia tehdessä tarkastusmenetelmät voivat olla erilaisia, esimerkiksi mittaajan toteamia tuloksia maastossa tai koneohjauksen näytöltä luettua tietoa. Esimerkkinä vaikkapa päällystysvaihe, jolloin kantavan kerroksen höyläys saatetaan tehdä juuri ennen asfaltointia. Tällöin kantavan kerroksen laatuvaatimusten täyttyminen voidaan todeta raporttiin käyttämällä silmämääräisiä havaintoja, mittanauhaa ja koneohjauksen näyttämiä korko ja leveystietoja, sekä ilmoittaa esimerkiksi levykuormituskoetulosten olleen hyväksytyt ja että mittauspöytäkirja tulee liitteeksi.

Ajantasaisen raportoinnin avulla tilaajan edustaja pysyy työmaan tapahtumista tietoisena ja voi tarvittaessa puuttua työn kulkuun. Työmaakäynneillä tilaajan edustaja voi tarkastella viimeisimpien raporttien kohteita, mikäli ne ovat vielä kesken, jolloin valokuvien osuudesta ja kuvaavuudesta voidaan tehdä päätelmiä.

Raportin yksilöivät tiedot ovat olennainen osa havainnollisuuden vuoksi. Tilaaja haluaa seuraavat tiedot raporteihin:

- rakennusosan luokka
- päivämäärä
- juokseva numero tai kellonaika
- paikkatieto
 - paaluluku
 - suunta paalulukujen kasvusuuntaan nähden
 - puoli paalulukujen kasvusuuntaan nähden
 - koordinaatit
 - koordinaattijärjestelmä tierekisterissä käytettävillä koodeilla

- raporttoija. [8.]

Ylimpänä raportissa ovat urakan perustiedot, jotka tulostuvat jokaiseen raporttiin automaattisesti. Kuvassa 5 on esitetty laaturaportin näkymä perustietokentän alapuolelta. Ensimmäisenä ovat raportoitavan rakenneosan yksilöivät tiedot. Raportointisijainti täytyy kirjoittaa raporteihin siihen asti kunnes Kotopro saa karttapohjaisen paikkatietoelementin toimintaan. Seuraavaksi tulevat laadunvarmistustiedot rakenneosasta. Laadunvarmistustiedoissa kuvataan mitä, miten ja millä toleransseilla on tarkastettu. Lisäksi mahdolliset raporttiin liittyvät mittausdokumentit luetellaan kohtaan ”rakenteeseen liittyvät mittausdokumentit”. Lähiaikoina Kotoprohon on tulossa myös mahdollisuus liittää muitakin kuin kuvatiedostoja raporteihin, jolloin mittausdokumentit voidaan liittää suoraan sähköiseen raporttiin.

Kuvien yhteyteen lisätään tiedot kuvauspaikasta ja -suunnasta siihen asti kunnes kuvien GPS-paikkatieto saadaan toimintaan. Kuvien paikkatietotyökalun valmistuttua kuvat saavat karttalinkit joista aukeaa kartta kuvien ottopaikoista. Oikeassa alakulmassa näkymää on painike ”tulosta PDF”, josta raportti saadaan tulostettua PDF-muotoisena. Liitteenä 2 on malli raporttitulosteesta.

Päiväys 4.8.2015

Raportoitavan rakenneosan tiedot

Kohde: esim. Katu tai Silta

Kohde:
 Markus Jormanainen 04.08.2015 12:26 [muokkaa](#)
 Visbyinkatu

Rakennusosa
 Markus Jormanainen 04.08.2015 12:26 [muokkaa](#)
 Kantava kerros

Sijainti, paaluluku, laajuus
 Markus Jormanainen 04.08.2015 12:26 [muokkaa](#)
 PLV90-200 ajoradat

Laadunvarmistustiedot

Selitä lyhyesti rakenteen raportoitavat laatuominaisuudet, sekä niiden toteamismenetelmät ja lisää kuvat kohteesta

Laadunvarmistetut asiat

Käytetyt mittalaitteet / koneet

Sallitut toleranssit (mitä toleransseja käytetty tarkastuksessa)

Rakenteeseen liittyvät mittausdokumentit

Lisää kuva...

Poista pöytäkirja

Tulosta PDF

Kuva 5. Rakenneosan laaturaportti

Tulevaisuudessa koko urakan laadunraportointi on tavoitteena toteuttaa sähköisellä toteumamallilla, jossa työn aikana tehdyt laaturaportit löytyisivät toteumamallista. Laaturaportit saataisiin toteumamallissa oikeaan sijaintiin kuvien paikkatietojen perusteella. Muussa muodossa tulisivat enää täydentävät mittaustiedot, kuten rakenteen levykuorimituskoe tai murskeen rakeisuustiedot, jotka voitaisiin myös siirtää toteumamalliin sähköiseen muotoon.

4.3.2 Poikkeamien pikaraportti

Valtioneuvoston asetuksessa rakennustyön turvallisuudesta veloitetaan päätoteuttaja ilmoittamaan töiden, työvaiheiden ja olosuhteiden muutoksista rakennuttajalle, mikäli työtä ei voida suorittaa rakennuttajan edellyttämien suunnitelmien mukaisesti [9, 13 §]. Myös ISO9001 -standardissa esitetään vaatimuksia poikkeamien käsittelyyn. Poikkeamat tulee tunnistaa ja poistaa tai sopia tilaajan kanssa tehtävistä toimenpiteistä. Poikkeamien syyt tulee selvittää ja analysoida, jotta niiden uusiutuminen voidaan ehkäistä. Poikkeamista ja niiden vaatimista toimenpiteistä tulee ylläpitää tallenteita. [5.]

Graniittirakennus Kallio Oy:n toiminta- ja laatu järjestelmän mukaisesti poikkeama kirjataan, kun toiminnassa esiintyy jokin seuraavista poikkeamista:

- Poiketaan suunnitelmasta (rakennus- tai työsuunnitelma).
- Urakoitsijan toiminta tai työn tulos ei vastaa tässä laatusuunnitelmassa, teknisissä työ-, laatu- ja laadunvalvontasuunnitelmissa tai sopimusasiakirjoissa esitettyjä tai sovittuja vaatimuksia.
- Suunnitelman ja/tai urakka-asiakirjojen lähtötiedot ovat puutteellisia tai virheellisiä.
- Suunnitelma on puutteellinen, ohjeiden/sääntöjen vastainen tai ei edusta hyvää rakennustapaa.
- Urakoitsija esittää korvaavaan toteutusratkaisun.
- Merkittävä taloudellinen riski, joka on havaittu ennen työvaiheen tai työn aloittamista.
- Työn tulos ei vastaa tilattua.
- Tapaturma tai läheltä piti -tilanne.
- Ympäristön tilaan vaikuttavat vahingot.
- Toimintatapoihin tai menettelyyn on haettava tai tehty muutos.
- Muun tekijän tai osapuolen aiheuttama poikkeama. [12.]

Poikkeamien pikaraportoinnilla vähäisempien poikkeamien selvitys voidaan tehdä nopeasti, tavoitteellisesti töiden pysähtymättä, käyttämällä mobiiliraportoinnin teknisiä etuja ja käsittelyprosessia hyödyksi. Raporttiin kuvataan poikkeama lyhyesti ja otetaan havainnollistavat kuvat siitä.

Kuvassa 6 on esitetty poikkeamaraportin näkymä täyttövaiheessa perustietokenttien alapuolelta. Ensimmäisenä raportissa kerrotaan poikkeaman sijainti. Kohde voi olla esimerkiksi katu tai silta jonka jälkeen tarkennetaan mitä rakenneosaa ja mistä kohdin poikkeama koskee. Lähitulevaisuudessa kun paikkatietoelementti saadaan toimintaan, voidaan sijainti esittää myös kartalla. Seuraavaksi kuvataan poikkeama ja liitetään raporttiin valokuvat siitä. Lopuksi kerrotaan tai ehdotetaan tehtävät korjaavat toimenpiteet ja niistä vastaava henkilö. Viimeisenä ovat urakoitsijan sekä tilaajan edustajan allekirjoituskentät, joihin tulee järjestelmästä aikaleima ja kuittaajan nimi kirjautuneena olevan tunnuksen perusteella. Koska kyseessä on pikaraportti, ei ole tarkoituksenmukaista selostaa tarkemmin poikkeamaan johtaneita syitä tai miten vastaavat poikkeamat voitaisiin tulevaisuudessa välttää. Laajempaa käsittelyä vaativat poikkeamat selvitetään käyttäen niille tarkoitettua lomaketta.

Päiväys 29.7.2015

Poikkeaman sijainti

Kohde

Markus Jormanainen 04.08.2015 12:13 [muokkaa](#)
 Visbyinkatu PL5


Rakenneosa/sijainti

Markus Jormanainen 04.08.2015 12:13 [muokkaa](#)
 Hulevesikaivo HV12

Poikkeaman kuvaus ja valokuvat

Poikkeaman tyyppi Tekninen ▼

Poikkeaman laji Suunnitelma ▼



📎 Lisää kuva...

Poikkeaman kuvaus

Markus Jormanainen 04.08.2015 12:14 [muokkaa](#)
 Kauppakartanonkadun vanhan hulevesilinjan väliin suunniteltu kaivo ei mahdu paikalleen, koska suunnitelmasta poiketen 300 vesijohto menee noin 10cm päässä hulevesilinjasta

Korjaavat toimenpiteet

Kuvaus / ehdotus korjaavasta toimenpiteestä

Markus Jormanainen 04.08.2015 12:19 [muokkaa](#)
 Kaivo jätetään asentamatta ja liitos vanhaan reikään. Hyväksyykö HSY? Toinen vaihtoehto on rakentaa/valaa putkeen käsintehty kaivo.

Korjauksesta vastaa

Markus Jormanainen 04.08.2015 12:19 [muokkaa](#)
 MJO

Muut tarkennukset

Poikkeaman kuittaukset

Kuva 6. Poikkeamaraporttilomake

Kun raportti ladataan järjestelmään, tilaajan edustaja saa sähköpostiinsa linkin raporttiin. Kuvien avulla tilaajan edustajan on helpompi hahmottaa tilanne kuin jos se selvitettäisiin pelkästään suullisesti puhelimessa. Tämän lisäksi poikkeamasta jää heti dokumentti järjestelmään. Tilaajan edustaja voi kuitata poikkeamaraportin sähköisesti ja antaa mah-

dollisen hyväksynnän ehdotetuille toimenpiteille, jonka jälkeen töitä voidaan jatkaa. Tämän jälkeen järjestelmästä saadaan tulostettua PDF-muotoinen raportti poikkeaman käsittelystä. Esimerkki PDF-raportista on työn liitteenä (liite 1).

4.3.3 Turvallisuushavainto

Turvallisuushavaintoraportilla voidaan raportoida havaittuja turvallisuuspuutteita ja vaaraa aiheuttavia asioita. Infra ry:n kotisivuilla kuvaillaan turvallisuushavaintojen merkitystä seuraavasti: ”Turvallisuushavainnoilla voidaan edistää työntekijöiden turvallisuustietoisuutta, puuttua vaaroihin heti niiden ilmetessä ja edistää tiedonkulkua sekä ongelmista oppimista. Havainnoimalla paitsi havaitaan turvallisuuspuutteita, myös opitaan läheltä piti -tilanteista, löydetään kehittämiskohteita ja toteutetaan korjaavia toimenpiteitä, lisätään työntekijöiden turvallisuustietoutta sekä vähennetään työtapaturmia.”

Turvallisuushavaintoraporttiin kuvataan havainto ja lisätään mahdolliset kuvat siitä. Tämän jälkeen esitetään korjaavat ja/tai jo tehdyt toimenpiteet. Raportissa on myös kohta, johon laitetaan rasti ruutuun kun toimenpiteet on tehty ja kuitataan korjaus. Kuvassa 7 on esitetty näkymä turvallisuushavaintolomakkeesta.

Turvallisuushavainto

Turvallisuushavainto

Työnumero	100041		
Urakan nimi	Gotlanninkadun ja Visbynkadun rakentaminen		
Tilaaaja	HKR-Rakennuttaja		
Työpäällikkö	Juha Junttila		
Työmaapäällikkö	Mika Nissi		
Laatinut	<input type="text"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

[Lisätietokentät](#) [Ei jaettu muille käyttäjille](#)

Päiväys 24.8.2015

Sijainti

Turvallisuushavainnon kuvaus ja valokuva

Toimenpide-ehdotus / tehdyt toimenpiteet

Esitetty toimenpide tehty / Korjattu

Korjaus tehty
 Ehdotetut toimenpiteet tehty

Lisää merkintä...

Nimikirjaimet

Poista pöytäkirja
Tulosta PDF

Kuva 7. Turvallisuushavaintolomake

Havaintojen avulla on tarkoitus parantaa työmaiden turvallisuutta ja saada tietoa turvallisuustoimenpiteiden toimivuudesta. Havaintojen perusteella voidaan myös nähdä mitkä asiat vaativat toimenpiteitä ja kehittämistä. Havainnot käsitellään yrityksessä sovitulla tavalla ja niistä annetaan palaute.

4.3.4 MVR-mittauspöytäkirja

Valtioneuvoston asetuksessa rakennustyön turvallisuudesta veloitetaan rakennustyön aikana tekemään vähintään kerran viikossa työmaan kunnossapitotarkastus. Tarkastuksessa on tarkastettava muun muassa työmaan ja työkohteiden yleisjärjestys, putoamisuojaus, valaistus, rakennustyön aikainen sähköistys, nosturit, henkilönostimet ja muut nostolaitteet, nostoapuvälineet, rakennussahat, telineet, kulkutiet sekä maan ja kaivantojen sortumavaaran estäminen. Lisäksi on tarkastettava muutkin turvallisuuden kannalta merkittävät asiat. [9, 16 §.]

GRK:ssa veloite täytetään viikoittaisella MVR-mittauksella. Kotoprostasta löytyy valmis pohja MVR-mittaukseen. Se sisältää viisi aihekokonaisuutta, jotka ovat:

- työskentely ja koneenkäyttö
- kalusto, sähköt ja valaistus
- suojaukset ja varoalueet
- ajo- ja kulkuväylät
- järjestys ja varastointi.

MVR-mittarin näkymä matkapuhelimen näytöllä on esitetty kuvassa 8. ”Lisää huomautus” -painikkeesta voidaan lisätä kuvia ja lisätietoja korjattavista kohteista.

Mittaukset > 01.04.2015

Päiväys 2015-04-01

1. Työskentely ja koneenkäyttö

2 Oikein 1 Väärin

Peru merkintä Lisää huomautus...

2. Kalusto, sähköt ja valaistus

3 Oikein 0 Väärin

Lisää huomautus...

3. Suojaukset ja varoalueet

4 Oikein 0 Väärin

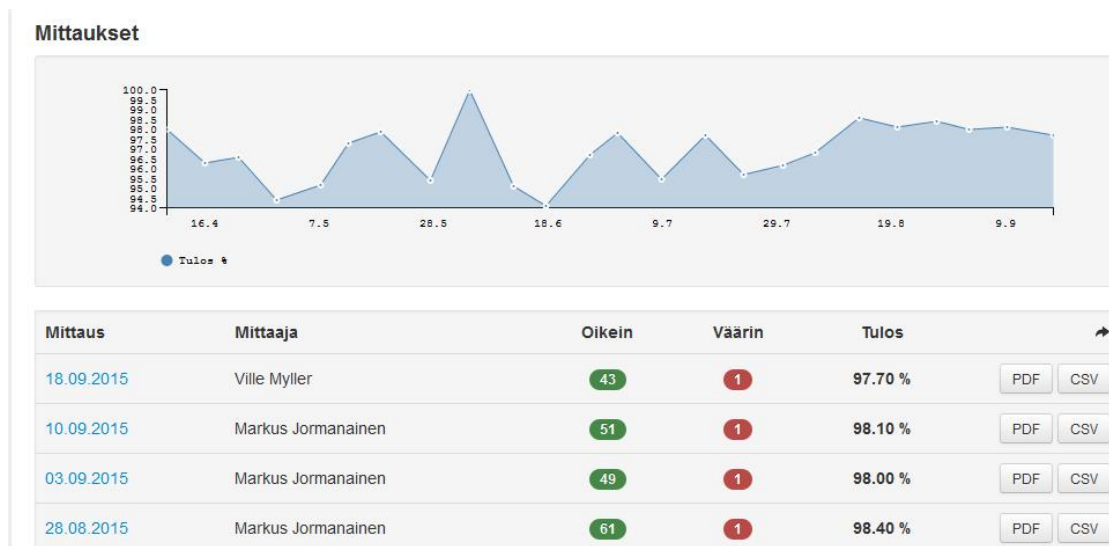
Lisää huomautus...

app.kotopro.com/#/n

Kuva 8. MVR-mittaus puhelimella

GRK:n MVR-mittaus poikkeaa valtakunnallisesta, sillä näiden edellisessä kappaleessa mainittujen viiden aihekokonaisuuden lisäksi GRK:n ympäristöjärjestelmä asettaa vaatimuksen ympäristöä koskevalle lisäkohdalle. Tähän kirjataan esimerkiksi havainnot kemikaalien oikeasta käytöstä ja säilytyksestä, mahdollisista kemikaali tai öljyvuoodoista, materiaalien oikeasta varastoinnista ja kierrätyksen oikeaoppisuudesta. Kotopron MVR-mittaripohja voidaan ottaa käyttöön lisäämällä siihen ympäristön yhdeksi aihealueeksi.

Valmiista mittauksesta voidaan tulostaa PDF-raportti, josta on malli liitteenä (liite 3). Järjestelmä ylläpitää myös automaattista viivadiagrammia mittauksista, minkä avulla voidaan seurata työmaan turvallisuustasoa. Diagrammi on esitetty kuvassa 9.



Kuva 9. Diagrammi MVR-mittauksista

Diagrammi havainnollistaa työmaan turvallisuustason vaihteluita. Se ilmoittaa päiväkoh-
taisesti mittausten tulosprosentit.

4.3.5 Katselmusmuistio

Alun perin toteutettavaksi suunniteltujen lomakepohjien lisäksi työn aikana havaittiin
tarve katselmusmuistiolle joka on helppo täyttää työmaalla ja on suoraan valmis ilman
puhtaaksikirjoittamista. Katselmusmuistio on asiakirja johon kirjataan katselmuksessa
sovitut asiat ja toimintatavat sekä jaetaan tietoa, vastuita ja tehtäviä. Kuvassa 10 on nä-
kymä Kotoprohon tehdystä katselmusmuistiopohjasta, joka on laadittu muistion yleisen
sisällön pohjalta. Kuvasta puuttuvat urakan yleistietokentät, jotka tulevat automaattisesti
kaikkien tehtyjen lomakkeiden alkuun.

Päiväys	8.9.2015
Katselmuksen yleistiedot	
Katselmuksen kohde / aihe	
<input type="text"/>	
Katselmukseen osallistujat	
<input type="text"/>	
Katselmuksessa tehdyt havainnot ja suoritettavat toimenpiteet	
Tehdyt havainnot ja sovitut asiat	
<input type="text"/>	
Havaintojen perusteella tehtävät toimenpiteet	
<input type="text"/>	
Toimenpiteistä vastaavat henkilöt	
<input type="text"/>	
Valokuvat	
<input type="button" value="Lisää kuva..."/>	
Muistion vakuudeksi	
<input type="text" value="Lisää merkintä..."/>	
Laatinut	
<input type="text"/>	
<input type="button" value="Poista pöytäkirja"/>	<input type="button" value="Tulosta PDF"/>

Kuva 10. Katselmusmuistio

Ensimmäisenä lomakkeeseen täytetään katselmuksen yleistiedot, joita ovat katselmuksen aihe ja osallistujat. Seuraavaksi kuvataan tehdyt havainnot ja suoritettavat toimenpiteet, sekä jaetaan vastuut. Katselmusmuistioon pystyy lisäämään myös valokuvia katselmushavainnoista. Lopuksi laatija kuittaa muistion, jolloin järjestelmästä tulee kuittaukseen aikaleima ja kirjautuneen käyttäjän nimi.

5 Järjestelmän testausmenetelmät ja työn aikainen kehittäminen

5.1 Toimintavarmuuden testaaminen

Järjestelmän toimintavarmuuteen vaikuttavia asioita ovat käytännössä vain Kotopron internet-sivujen ja pilvipalvelun toiminta sekä internet-yhteyden toimivuus. Koekäytön aikana Kotopron palvelimen tai sivujen toiminnassa ei havaittu merkittäviä ongelmia tai käyttökatkoja.

Internet-yhteyden katkeamisen vaikutusta kokeiltiin katkaisemalla internetyhteys erimitaisiksi ajoiksi. Näin havaittiin, että muutamien minuuttien katkon jälkeen lomakkeelle tehdyt tallentamattomat muutokset katoavat, mikäli yritetään päivittää sivu tai siirtyä toiselle sivulle. Mahdollisen tallentamattomien tietojen menetyksen ei kuitenkaan pitäisi olla merkittävä, sillä jokainen lomakkeen kentistä tallennetaan erikseen. Mikäli tallennuksen muistaa tehdä välittömästi täytettyään lomakekohdan, menetykset ovat pahimmillaankin vain yhden tekstikentän verran.

5.2 Käytettävyyden testaaminen

5.2.1 Käytettävyys kentällä

Kotopron käyttö kentällä ei eroa merkittävästi paperien kanssa toimimisesta. Kuten paperit, myös mobiililaitteet täytyy suojata sateelta ja tarvittaessa laitettava taskuun käsien vapauttamiseksi. Toisin kuin paperit, kännykkä on kuitenkin lähes aina mukana, joten sillä raportointi onnistuu kätevästi työmaatoimistossa käymättä. Lisäksi mobiililaitteessa suunnitelmat kulkevat mukana ja ovat käytettävissä heti tarpeen vaatiessa kentällä. Raportointia tehdessä suunnitelmavaatimusten tarkistaminen onnistuu helposti samalla laitteella.

Tabletin etuna kännykkään nähden taas on suurempi näyttö, joka helpottaa järjestelmän käyttöä ja lomakkeiden täyttämistä. Toisaalta tabletti vaatii oman kantolaukun, mikäli sitä aikoo kuljettaa työmaalla liikkeessään mukana. Kantolaukku vapauttaa kädet muuhun toimintaan ja parantaa samalla työturvallisuutta kun esimerkiksi kompastuessaan voi ottaa käsillä tukea. Samalla kantolaukku toimii suojana laitteelle.

Windows Phone -tuen osittaisen puuttumisen takia Kotopron käytössä Windows-puhelimilla esiintyy muutamia ongelmia. Kuvien lisääminen suoraan kamerasta raporttiin ei onnistu, jolloin kuvat täytyy ottaa ensin kamerasovelluksella ja lisätä sitten gallerian kautta raporttiin. Alasvetovalikot lomakkeissa eivät myöskään toimi.

5.2.2 Tallenteiden käytettävyys johtamis- ja laatujärjestelmässä

Tallenteiden näkyvyys ja saatavuus toimivat koekäytön aikana muille GRK:n osapuolille suunnitellusti. Esimerkiksi laatupäällikkö voi valvoa urakoiden laatudokumentointia suoraan omasta työpisteestään työmaakäyntien tukena.

5.3 Tiedon saatavuus ja löydettävyys

Kotoprohon voidaan luoda superkansiorakenteita, joiden avulla yhteneväinen kansiorakenne saadaan automaattisesti jokaiselle uudelle urakalle. Superkansioille voidaan määrittää tietyt tunnistekenttävaatimukset, jotka on täytettävä uutta urakkakansiota luodessa. Näin jokaisen urakan kansioihin ja raportteihin saadaan yhtenäinen tietokenttäosio, joka sisältää urakan nimen, työnumeron sekä tilaajan, työpäällikön ja työmaapäällikön tiedot. Jokaisen urakan peruskansiorakenne on myös samanlainen, jolloin esimerkiksi yrityksen johdon on helppo löytää etsimänsä tieto mistä tahansa urakasta. Koekäytön aikana urakan peruskansiorakenne on yksinkertainen ja sisältää seuraavat kansiot:

- Laatu
 - Laaturaportit
 - Poikkeamaraportit
- Turvallisuus
 - MVR-mittari
 - Turvallisuushavainnot
- Päiväkirjat.

Kotopron yleisnäkymästä, jossa näkyvät kaikki urakkakansiot, pystyy tekemään hakuja. Haulla voidaan hakea esimerkiksi kaikkien urakoiden MVR-mittaukset käymättä erikseen jokaisen urakan turvallisuuskansiossa. Hakutoiminto ei kuitenkaan ole kovin kehittynyt

sillä se löytää ainoastaan kansiot ja tiedostot joiden nimessä esiintyy kaikki hakusanat. Eli jos haluaisi nopeasti löytää vaikkapa tietyn urakan poikkeamaraporttikansion, ei haku onnistu hakemalla: "urakan nimi, poikkeamaraportit" jos kansion nimenä on vain "poikkeamaraportit". Hakuja ei myöskään pysty tekemään urakkakansioiden sisällä, vaan ainoastaan yleisnäkymästä.

5.4 Kehitystoimenpiteet testauksen aikana

Käytettävyyttä Windows Phonella on parannettava. Järjestelmä toimii osittain, mutta alaseto-ovalikot eivät aukea eikä kuvia ei pysty ottamaan suoraan raporttiin vaan ne on otettava ensin kamerasovelluksella ja lisättävä sitten erikseen gallerian kautta. Asialle ei ole Kotopron mukaan tehtävissä tällä hetkellä mitään, koska ongelmat ovat laitteen valmistajasta ja lähdekoodin suojaamisesta riippuvaisia.

Tällä hetkellä kuviin ja raportteihin ei saada paikkatietoa mobiililaitteiden GPS:n avulla. Tämän kehitys on vielä kesken, mutta kuvien paikkatiedon on luvattu onnistuvan kuu-kauden sisällä ja myös raporttien paikkatieto on työn alla.

Poikkeamaraportin kuittauskohtaa kehitettiin. Alun perin se ei näyttänyt, millä käyttäjätunnuksella kuittaus oli tehty, eli mahdollisti sen, että kuittaus olisi voitu tehdä toisen nimellä. Poikkeamaraportin kuittauskohdat muutettiin tekstikentiksi, joissa näkyy kuittajan nimi ja aikaleima järjestelmästä, joiden avulla voidaan varmistua allekirjoittaneen henkilöllisyydestä. Kotoprohon on tulossa myös allekirjoitusobjekti, jolloin kosketusnäytön avulla voidaan allekirjoittaa lomakkeita.

Raporttien tekstikentät eivät laajentuneet mobiililaitteilla tekstin määrän mukaan niin, että pidempää tekstiä ei pystytty näkemään kerralla. Tämä korjattiin muuttamalla tekstikentät tekstialueiksi, jotka laajenevat tekstimäärän mukaan.

5.5 Ongelma-alueita ja jatkokehityskohtia

Tabletin kantamiseen ja suojaukseen on hankittava kantolaukku joka soveltuu työmaakäyttöön.

GPS-paikannuksen käyttö raportin ja kuvien paikkatiedon lisäämisessä on edelleen työn alla. Raporttilomakkeiden alussa voisi olla karttaobjekti ja painike paikannukselle, jota painamalla saataisiin sijainti raportille raportointipaikan mukaan. Raporttikohteen sijainnin näkyminen myös kartalla havainnollistaa kohteen paremmin kuin esimerkiksi pelkkä tien nimi ja paaluluku.

Järjestelmästä ei pysty vielä lähettämään ilmoitusta uudesta raportista, joka olisi esimerkiksi poikkeamaraportissa olennainen nopean reagoinnin vuoksi. Sähköposti-ilmoitus uudesta raportista tulisi pystyä lähettämään vain valituille henkilöille jotta kaikkien katse-luoikeuden omaavien sähköpostit eivät täytyisi raportti-ilmoituksista. Kaikista raporteista ilmoituksia ei välttämättä tarvitsisi lähettää ollenkaan koska isoissa urakoissa tilaajan edustajan sähköposti täytyisi ilmoitusviesteistä. Esimerkiksi laaturaportointia tilaajan edustaja voisi seurata haluamaansa tahtiin omatoimisesti.

MVR-mittariin voitaisiin lisätä työtunnit ja tapaturmien määrä, jolloin Infra ry:lle raportoitava tapaturmataajuus saataisiin hoidettua samassa yhteydessä.

6 Päätelmät

6.1 Tavoitteiden saavuttaminen

Asetetut tavoitteet saavutettiin työn aikana kaikilta osin. Järjestelmän käyttö ja lomakkeiden luominen todettiin helpoksi oppia myös ilman opastusta. Käyttöä ja toimintaa testattiin järjestelmään luoduilla lomakepohjilla, joita päivitettiin työn aikana havaittujen epäkohtien perusteella. Kaikkia järjestelmän epäkohtia ei saatu vielä tämän opinnäytetyön aikana ratkaistua. Esimerkiksi paikkatiedon saaminen raporttiin on vielä työn alla, mutta raportin kuville saadaan jo karttalinkit kuvien ottopaikoista.

Kokeilun toteuttamisen myötä saatiin arvokasta tietoa Kotopro-järjestelmän laajempaa käyttöönottoa varten. Lisäksi järjestelmän kehitys GRK:n tarpeisiin saatiin alulle.

6.2 Järjestelmän tuomat edut

Koekäytön aikana järjestelmän käytön tuoma paperittomuus koettiin hyvänä asiana. Laatu- tai poikkeamaraportti voitiin täyttää milloin vain työmaalla kiertäessä hakematta papereita työmaatoimistosta. MVR-mittauskierros koettiin miellyttävämmäksi suorittaa matkapuhelin kädessä kuin paperiversion kanssa. Kotopron kanssa MVR-mittausta kokeillut työnjohtoharjoittelija totesi kierroksen jälkeen: ”onhan tämä mukavampi näin tehdä kuin paperilapun kanssa”.

Kuvien liittäminen suoraan raportteihin helpotti kuvien hallintaa. Oikeat kuvat ovat suoraan oikeassa asiayhteydessä, eikä niitä tarvitse etsiä puhelimen galleriasta tai tietokoneelta jälkikäteen.

Ajantasaisuus toi etua etenkin laaturaportoinnin osalta. Ajantasainen laadunraportointi käytännössä pakottaa tekemään laadunvarmistustoimenpiteet ajallaan, jolloin urakoitsija itse, sekä tilaaja, voivat havaita mahdolliset laatu puutteet ja poikkeamat ajoissa. Tällöin puutteet voidaan korjata heti, ennen seuraavia työvaiheita. Poikkeamaraporttien osalta mobiiliraportointi auttoi tekemään poikkeamasta raportoinnin nopeammin poikkeaman ilmenemisen jälkeen. Raportti voitiin tehdä heti paikan päällä, jolloin se ei jää odottamaan tietokoneelle pääsyä ja uusien tehtävien myötä jopa unohdu. Raportti on myös heti tilaajan saatavilla, ilman erillistä sähköpostilla lähettämistä.

6.3 Järjestelmän tuomat epäkohdat tai haitat

Järjestelmän laaja käyttöönotto vaatii laitehankintoja, koska työnjohdolle täytyy hankkia tabletit. Nykyisten työmaalla olevien kulunvalvontatablettien käyttö raportointiin ei ole käytännöllistä, sillä niiden tulee olla työmaatoimistolla käytettävissä sisään- ja uloskirjausta varten.

Hankintakustannusten lisäksi järjestelmän käyttöönoton vaatima koulutus ja käytön harjoittelu vievät hetkellisesti työaika. Vaikka itse käyttöliittymän ja lomakkeiden täytön opiiinkin todella nopeasti, saattaa raportoinnin oikean käyttötavan omaksuminen viedä aikaa. Työnjohdon pitäisi osata raportoida oikeat asiat oikeaan aikaan ja vaaditussa laajuudessa. Riskinä on myös että järjestelmän ajantasainen käyttö unohtuu kun on totuttu vanhaan systeemiin jossa laadunosoitus jää enimmäkseen urakan loppuvaiheeseen.

6.4 Laajemman käyttöönoton perusteet

Infrahankkeissa ollaan siirtymässä tietomallipohjaiseen toteutukseen, jonka vuoksi myös laadunraportointi voitaisiin integroida tietomalliin. Tämä tarkoittaisi sitä, että hankkeen laatuaineisto liitettäisiin kolmiulotteiseen malliin paperidokumenttien sijaan.

Kotopron toimintaa voitaisiin kehittää siten, että se pystyisi automatisoituun tiedon lajitteluun ja saatavuuteen. Raporttien oleellinen tieto saataisiin koottua tarvittavassa laajuudessa automaattisesti, jolloin järjestelmä tarjoaisi esimerkiksi vuoden ajalta yhteenvedon mittauksista ja analysointia vaativista asioista. Kotopro voisi myös kommunikoida suoraan tietomalliohjelmistojen kanssa, jolloin laaturaportit siirtyisivät tietomalliin oikealle paikalle raportin paikkatietojen perusteella. Näin laaturaportit olisivat helposti löydettävissä todellisista sijainneistaan tietomallista. Esimerkiksi poikkeamaraportti sillan maatuesta löytyisi kyseisen sillan maatuen kohdalta tietomallista.

7 Yhteenveto

Tämän insinööriyön tarkoituksena oli selvittää Kotopro-mobiiliraportointijärjestelmän soveltuvuutta GRK:n tarpeisiin. Työn aikana tutkittiin järjestelmän tarjoamia mahdollisuuksia, ominaisuuksia ja käytettävyyttä. Lisäksi järjestelmään kehitettiin omia tallennepohjia laatu- ja turvallisuusasioiden raportointiin.

Työn aikana todettiin järjestelmän käytön ja lomakkeiden täytön olevan helppoa oppia. Käytön helppouteen vaikuttavat osaltaan järjestelmän suhteellisen yksinkertaiset toiminnot. Peruskäytön ja toimintalogiikan voi oppia käytännössä pelkästään kokeilemalla eri toimintoja. Lomake-editorin avulla valmiiden lomakkeiden muokkaaminen, sekä uusien luominen on myös opittavissa lyhyellä perehtymisellä editorin toimintaan.

Uusia lomakepohjia Kotoprohon luotiin työn aikana neljä, ne olivat: poikkeamaraportti, laaturaportti, turvallisuushavainto sekä katselmusmuistio. Lisäksi MVR-mittari muokattiin valtakunnallisesta poikkeavasti sisältämään kuudennen kohdan, ympäristö, GRK:n tarpeiden mukaan.

Järjestelmää ja lomakepohjia koekäytettiin erikseen valitulla työmaalla ja niihin tehtiin kehitystoimenpiteitä havaittujen puutteiden mukaan. Osa lomakkeiden kehitystoimenpiteistä pystyttiin tekemään itse, lomake-editorin avulla, mutta lisätoiminnot järjestelmään ja lomakkeisiin tulevat Kotoproilta. Kokonaisuus saatiin työn aikana käyttökelpoiseksi, vaikkakin osa kehitystoimenpiteistä on vielä kesken.

Kokonaisuudessaan Kotopro-mobiiliraportointijärjestelmä tuntui käytön aikana toimivalta ja perusidealtaan järkevältä. Järjestelmän suurimmiksi eduiksi nousivat raportoinnin ajantasaisuus ja kuvien lisäysmahdollisuus, sekä se että raportointiväline on aina mukana. Mahdollisia ongelmakohtia laajassa käytössä ovat järjestelmän yksinkertaisuus ja toimintojen vähyyys. Toisaalta suhteellisen pienenä yrityksenä Kotoproilla on halu kehittää järjestelmää yhteistyössä yrityksen kanssa ja yritysten tarpeiden mukaan.

Lähteet

- 1 Kotopron internetsivut. www.kotopro.fi
- 2 Mobiili.fi verkkolehti. Saatavilla: www.mobiili.fi/2014/10/21/suomessa-lumiat-suosituimpia-android-johtaa-kayttojarjestelmissa/. Luettu 4.4.2015.
- 3 International Organization for Standardization internetsivut. Saatavilla: <http://www.iso.org/iso/home/standards.htm>. Luettu 20.5.2015
- 4 Standardisoinnin oppilaitosportaali internetsivut. Saatavilla: <http://www.sfsedu.fi/>. Luettu 20.5.2015.
- 5 Laatujärjestelmästandardi ISO 9001
- 6 Ympäristöjärjestelmästandardi ISO 14001
- 7 Työterveys- ja turvallisuusjärjestelmä -standardi OHSAS 18001
- 8 Liikenneviraston ohjeet, Urakoitsijan laaturaportointi. Saatavilla: http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/urakoitsijat_suunnittelijat/vaylanpidon_ohjeet/rakennuttaminen/tiet.
- 9 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta (205/2009)
- 10 Työterveyslaitoksen internetsivut. www.ttl.fi/fi/tyoturvaluisuus_ja_riskien_hallinta/tapaturmien_ehkaisy/. Luettu 11.6.2015.
- 11 Graniittirakennus Kallio Oy:n internetsivut. www.grk.fi.
- 12 Graniittirakennus Kallio Oy:n Toiminta- ja laatukäsikirja

**POIKKEAMARAPORTTI (PIKA)**

30.07.2015

5. Visbynkadun HV12

Työnumero	100041
Urakan nimi	Gotlanninkatu ja Visbynkatu
Tilaaja	HKR-Rakennuttaja
Työpäällikkö	Juha Junttila
Työmaapäällikkö	Mika Nissi
Laatinut	Markus Jormanainen

Poikkeaman sijainti**Kohde**

Visbynkatu

Rakenneosa/sijainti

Kaivo HV12, PL5

Poikkeaman kuvaus ja valokuvat

Poikkeaman tyyppi	Tekninen
Poikkeaman laji	Suunnitelma



Markus Jormanainen 10.09.2015 09:59

300 Vesijohto kuvassa Lassen jalan alla.

Poikkeaman kuvaus

Visbynkadun kaivo HV12 pitäisi asentaa kauppakartanonkadulla kulkevan vanhan linjan väliin. Kaivutöiden yhteydessä ilmeni että vesijohto (300mm) menee noin 10cm päässä

5. Visbynkadun HV12

30.07.2015

hulevesilinjasta. Kaivon asentaminen on käytännössä mahdotonta ellei vesijohdon tai hulevesilinjan linjausta muuteta.

Korjaavat toimenpiteet

Kuvaus / ehdotus korjaavasta toimenpiteestä

HSY:n vaatimuksen mukaan paikalle rakennetaan "käsityönä" vesijohdon viereen sopiva tarkastuskaivo.

Korjauksesta vastaa

Markus Jormanainen

Poikkeman kuittaukset

Markus Jormanainen 10.09.2015 10:00

MJO

RAKENNEOSAN LAATURAPORTTI

30.09.2015

**Esimerkkikatu, Sitomaton kantava kerros**

Työnumero	100042
Urakan nimi	Haakoninlahden alueen katujen rakentaminen
Tilaaja	HKR-Rakennuttaja
Työpäällikkö	Juha Juntila
Työmaapäällikkö	Mika Nissi
Laatinut	Markus Jormanainen

Raportoitavan rakenneosan tiedot**Kohde:**

Esimerkkikatu

Rakennusosa

Sitomaton kantava kerros

Sijainti, paaluluku, laajuus

PLV 0-150 ajoradat

Laadunvarmistustiedot**Laadunvarmistetut asiat**

Pinnan tasaisuus, kaltevuus, korko ja leveys

Käytetyt mittalaitteet / koneet

Koneohjaus, mittanauha, oikolauta

Sallitut toleranssit (mitä toleransseja käytetty tarkastuksessa)

InfraRYL 21310:T3

Rakenteeseen liittyvät mittausdokumentit

Levykuormituskoepöytäkirja, tarkemittausraportti, Murskeen CE-merkintä ja rakeisuuskäyrä



Markus Jormanainen 12.11.2015 19:54

Graniittirakennus Kallio Oy**MVR-MITTARI GRK**

12.11.2015

Työnumero 100042
Urakan nimi Haakoninlahden alueen katujen rakentaminen
Tilaja HKR-Rakennuttaja
Työpäällikkö Juha Junttila
Työmaapäällikkö Mika Nissi
Laatinut
Mittaaja Markus Jormanainen

KOHDE	OIKEIN	VÄÄRIN	TASO
1. Työskentely ja koneenkäyttö	8	0	100 %
2. Kalusto, sähköt ja valaistus	7	0	100 %
3. Suojaukset ja varoalueet	2	0	100 %
4. Ajo- ja kulkuväylät	7	1	87.5 %
5. Järjestys ja varastointi	3	0	100 %
6. Ympäristö	4	0	100 %
Yhteensä	31	1	96.9 %

Huomautukset**4. Ajo- ja kulkuväylät**

Kaivon kansisto romahtanut

Korjauksesta vastaa

Markus Jormanainen

1