

Saimaan ammattikorkeakoulu  
Tekniikka Lappeenranta  
Rakennustekniikka  
Infratekniikka, maa- ja kalliorakentaminen

Riku Metsärinne

## **Työkalu tiedonkulun parantamiseen infrakohteissa**

Opinnäytetyö 2014

## Tiivistelmä

Riku Metsärinne

Työkalu tiedonkulun parantamiseen infrakohteissa, 31 sivua, 1 liite

Saimaan ammattikorkeakoulu

Tekniikka Lappeenranta

Rakennustekniikka

Infratekniikan ja maa- ja kalliorakentamisen suuntautumisvaihtoehto

Opinnäytetyö 2014

Ohjaajat: tuntiopettaja Eija Mertanen, Saimaan ammattikorkeakoulu, toimitusjohtaja Vesa Niemelä, Rakennus- ja Konepalvelu Niemelä Ky

Opinnäytetyön tilaajana oli Rakennus- ja Konepalvelu Niemelä Ky. Yrityksen päätoimipaikka on Kuusankoskella, mutta työmaita on vaihtelevasti noin 100 kilometrin säteellä. Yritys tekee maanrakennustöiden lisäksi purkutöitä ja rakennustöitä. Työn päätarkoituksena oli kehittää yritykselle työkalu tiedonkulun parantamiseen maanrakennuskohteissa.

Työssä käsiteltiin yleisiä tiedonkulun ongelmia ja mietittiin niihin ratkaisuja. Yleisten ongelmien perusteella kehitettiin tiedonkulun työkalua. Ongelmat olivat peräisin työmaahavainnoista.

Opinnäytetyön tuloksena saatiin yritykselle työkaluja tiedonkulun parantamiseksi. Yritys siirtyy käyttämään Dropbox-pilvipalvelua, johon kootaan jokaisesta työmaasta kaupalliset asiakirjat ja tekniset asiakirjat sekä muita tarpeellisia tiedostoja kuten valokuvia. Tärkeänä työkaluna kehitettiin myös tarkistuslista, jossa on työmaan eri vaiheet ja johon merkitään työn eteneminen. Listaan kirjoitetaan myös lisäselvityksiä aiheeseen liittyen. Yhtenä osana työkalua yritys käyttää keskeneräisissä putkilinjoissa ja muissa peittyvissä suoritteissa sensoripalloja, jotka löytyvät kaapelitutkalla. Työvaiheista otetaan myös valokuvia kameralla tai puhelimella, joka tallentaa valokuvaan sijaintitiedot.

Asiasanat: tiedonkulku, työkalu, tarkistuslista

## **Abstract**

Riku Metsärinne

A tool for improving information flow on infrastructure construction sites, 31

Pages, 1 Appendix

Saimaa University of Applied Sciences

Technology Lappeenranta

Degree Programme in Construction Engineering

Civil Engineering

Bachelor's Thesis 2014

Instructors: Ms Eija Mertanen, lecturer of Saimaa University of Applied Sciences, Mr Vesa Niemelä, managing director of Rakennus- ja Konepalvelu Niemelä Ky

The study was commissioned by Rakennus- ja Konepalvelu Niemelä Ky. The company operates within 100 kilometers from its headquarters in Kuusankoski. Apart from infrastructure construction, the company also does demolition and construction work. The purpose of the study was to develop a tool for the company for improving information flow on infrastructure construction sites.

In this study typical issues of communications were discussed and possible solutions considered. Based on the issues a tool for information flow was developed. The issues were discovered on construction sites.

The results of the thesis provided a set of tools for the company. The company will introduce a cloud-based file hosting service, Dropbox, where commercial and technical documents as well as other necessary files such as photographs are gathered for each construction site. An essential tool, a checklist including all the work phases, was also developed for keeping record of the progress. Additional remarks can also be written in the checklist. One part of the tool is adding sensors that can be found with cable radar in unfinished pipelines and other buried installations. Work phases are also photographed with a GPS-equipped camera, which saves the location data along with the photo.

Keywords: communications, information flow, tool, checklist

## Sisällysluettelo

1	Johdanto .....	5
2	Rakennushankkeen kulku ja osapuolet .....	5
3	Tiedonkulku projektissa .....	8
4	Tiedonkulun vaikutus työn sujuvuuteen .....	9
5	Tiedonkulun ongelmia .....	10
5.1	Suunnitteluvaiheen ongelmat .....	10
5.2	Esimerkkikohteet .....	11
5.2.1	Karhulan uimahalli .....	11
5.2.2	Saviniemen hoivakoti, Hamina .....	13
5.2.3	IsoKristiina, Lappeenranta .....	16
6	Ratkaisuja tiedonkulkuun .....	18
6.1	Infranimikkeistö .....	18
6.2	Työmaapäiväkirja .....	19
6.3	Suunnitteluvaihe .....	19
6.4	Työnjohto .....	20
6.5	Pääurakoitsija – aliurakoitsijan työntekijät .....	20
6.6	Epäviralliset suhteet .....	21
6.7	Yrityksen sisäinen tiedonkulku .....	21
7	Työkalu tiedonkulun parantamiseen .....	25
7.1	Dropbox .....	25
7.2	Tarkistus/muistilista .....	27
7.3	GPS-kamera ja sensoripallot .....	27
8	Yhteenveto ja työn tulokset .....	28
	Kuvat .....	30
	Lähteet .....	31

### Liitteet

Liite 1 Tarkistuslista



## **1 Johdanto**

Opinnäytetyö tehdään Rakennus- ja Konepalvelu Niemelä Ky:lle. Työn tavoitteena on kehittää työkalu tiedonkulun parantamiseen yrityksen sisällä. Opinnäytetyössä käsitellään myös erilaisia ongelmia ja ratkaisuja tiedonkulussa eri inf-raukohteissa. Inf-raukohteilla tarkoitetaan tässä työssä talonrakennustyömaita, joissa yritys tekee maanrakennustöitä.

Tiedonkululla tarkoitetaan tässä työssä suullisen ja kirjallisen tiedon siirtymistä tilaajalta, suunnittelijalta, valvojalta tai pääurakoitsijalta työnjohtajalle tai työntekijälle, kumpaakin suuntaan. Tämä tieto sisältää tekniset ja urakka-asiakirjat sekä muut ohjeistukset. Teknisiin asiakirjoihin sisältyy muun muassa suunnitelmat ja selostukset. Urakka-asiakirjat kattavat ainakin urakkaohjelman, urakkarakkariittien sekä aikataulut.

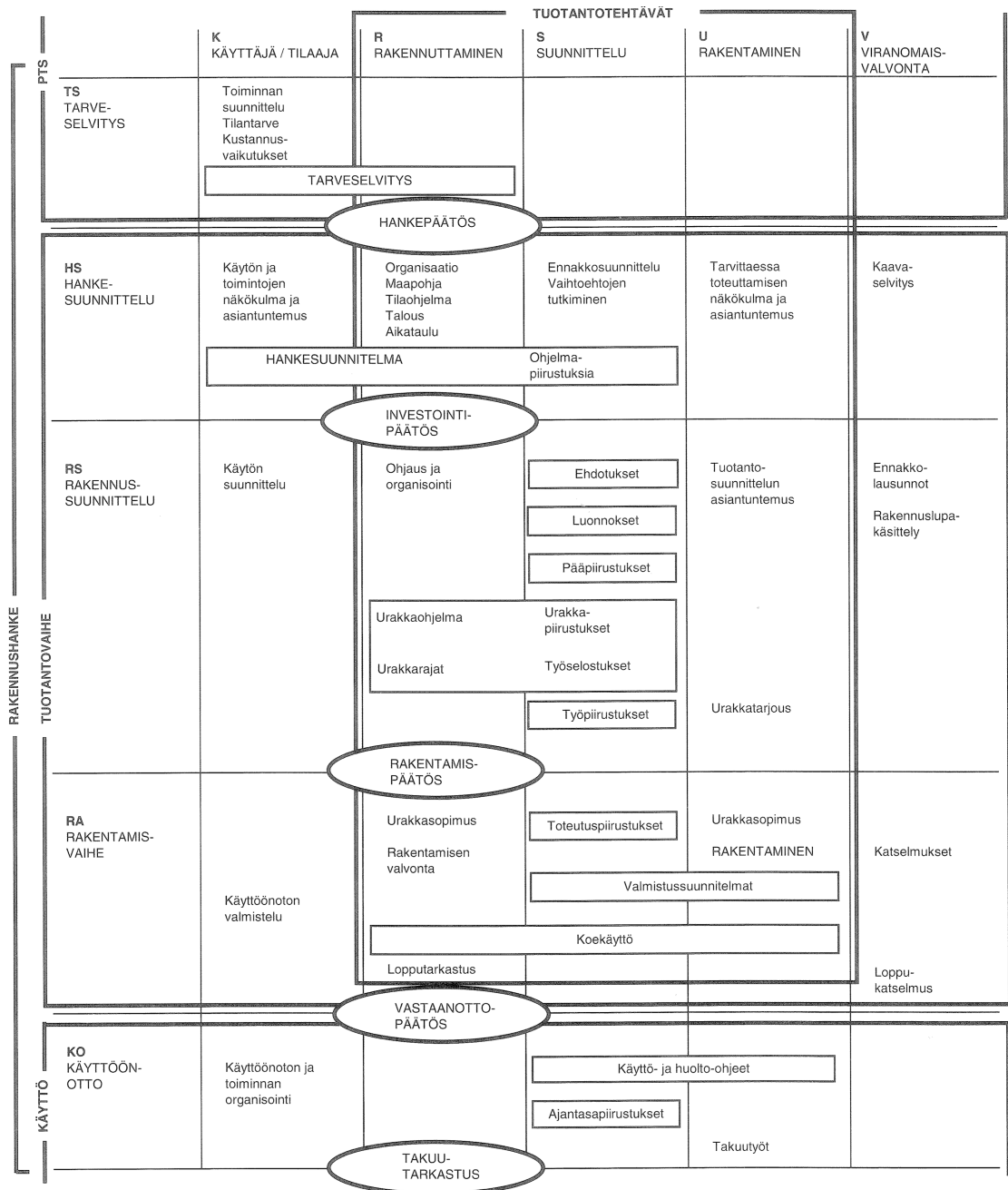
Rakennus- ja Konepalvelu Niemelä Ky on kuusankoskelainen vaativiin maanrakennus- ja purkutöihin erikoistunut yritys. Yritys tekee myös rakennustöitä. Suurimmat rakennuskohteet lähivuosina ovat olleet Saimaan Ammattikorkeakoulun Skinnarilan kampuksen perustustyöt sekä Kauppakeskus IsoKristiinan laajennuksen paikallavalutyöt. IsoKristiinan laajennus on myös maanrakennus- ja purkutöiden osalta yksi yrityksen haastavimmista työmaista.

Rakennus- ja Konepalvelu Niemelä Ky on perustettu vuonna 1991. Yrityksessä on työntekijöitä keskimäärin 25 kpl, kausiluontoisesti määrä voi olla kaksinkertainen. Yrityksen toimialue on 100 kilometrin säteellä Kuusankoskelta. Työmaat sijaitsevat akselilla Lahti-Kotka-Lappeenranta. Yritys toimii yleensä aliurakoitsijana talonrakennushankkeissa.

## **2 Rakennushankkeen kulku ja osapuolet**

Rakennushanke jaetaan ajallisesti eri vaiheisiin (Kuva 1). Kussakin vaiheessa tehdään vaadittavat päätökset ja näihin liittyvät dokumentit. Jokainen vaihe tarvitsee lähtötiedot, siihen sisältyy tietyt tehtävät ja vaiheen lopputuloksena on kirjalliset dokumentit ja työsuoritteet. Edellisen vaiheen tulokset ovat seuraavan vaiheen lähtötietoja. Rakennushankkeen jokaisessa vaiheessa on useita eri

osapuolia. Syntyneiden asiakirjojen tulee siirtyä eri osapuolien välillä ja seuraaviin vaiheisiin (Kuva 2).

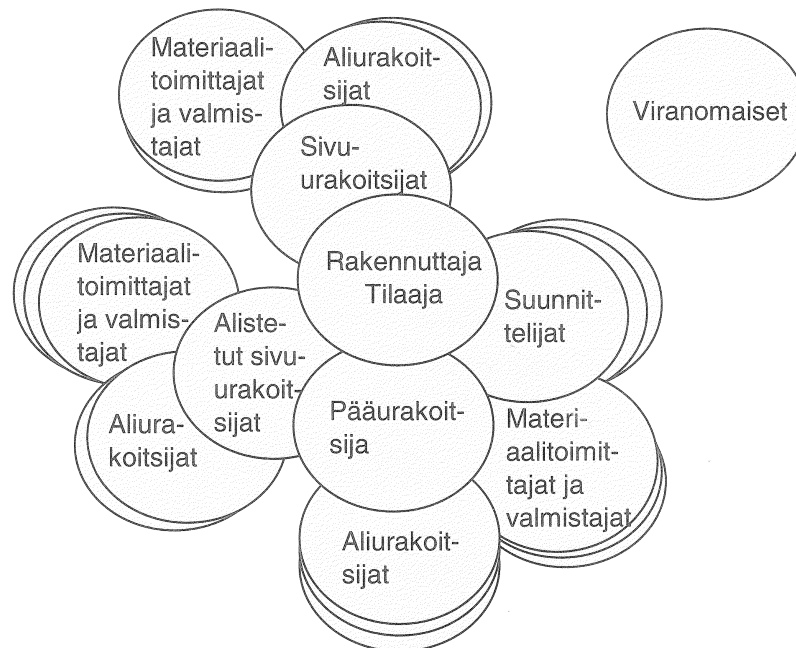


Kuva 1. Rakennushankkeen eri vaiheet. Kuva: Kankainen, J. & Junnonen, J-M. 2001, s. 10.

Projektin jokaisessa vaiheessa hankkeeseen osallistuu useita osapuolia, joilla on omat tehtävänsä. Rakennuttamisessa on kyse eri tehtävistä joita voidaan organisoida usealla eri tavalla. Tehtävien tuloksena syntyy suunnitelma-asiakirjoja, projektista vastaavien tai viranomaisten päätöksiä sekä rakennus-

suorituksia. Kunkin vaiheen lopussa tehtävillä päätöksillä pyritään ratkaisuihin, joilla luodaan puitteet hankkeen tuleville vaiheille ja osatehtäville. Hankkeen alkuvaiheessa tehtävillä päätöksillä voidaan myös luopua hankkeesta tai siirtää sen toteutusta. (Kankainen, J. & Junnonen, J-M. 2001, s.10.)

Hankkeessa toimiville osapuolille tai tehtävien suorittajille asetettavat vaatimukset vaihtelevat koulutuksen, kokemuksen ja ammattitaidon mukaan. Hankkeen laatu, laajuus ja kesto vaikuttavat vaatimuksiin niin merkittävästi, että osapuolien tehtävätkin voivat muuttua tai siirtyä toiselle. Hankkeen laajuuden ja vaativuuden kasvaessa osapuolten lukumäärä kasvaa ja tehtävät eriytyvät. Osapuolten määrään vaikuttaa myös hankevaihe. (Kankainen, J. & Junnonen, J-M. 2001, s.12.)



Kuva 2. Rakennushankkeen eri osapuolet. Kuva: Kankainen, J. & Junnonen, J-M. 2001, s.12.

Tiedonkulku tulee saada toimimaan rakennushankkeen eri vaiheissa ja monien eri osapuolien välillä. Tiedonkululliset asiat tulee ottaa huomioon rakennuttamisessa ja työn ohjauksessa koko rakennushankkeen ajan.

### 3 Tiedonkulku projektissa

Projektin viestinnällä tarkoitetaan tiedon siirtoa ja vuorovaikutusta projektin eri osapuolten ja sidosryhmien kesken. Viestinnässä on aina kaksi tai useampia osapuolia, se voi olla yksi- tai useampisuuntaista, ja viestinnällä on sisältö. Viestintää on muodollista ja epämuodollista, suullista ja kirjallista, suunniteltua ja spontaania, asiasisältöistä ja tunnesisältöistä. Viestintä on yksi projektien ja minkä tahansa tavoitteellisen toiminnan tärkeimmistä vaikuttamisen välineistä, koska siihen liittyy tiedon siirtymisen lisäksi tulkinta, omaksuminen ja palaute. Tiedonhallinta puolestaan tarkoittaa projektia koskevan informaation, tiedon ja dokumenttien luomista, säilyttämistä ja jakelua. Viestintä on siis yksi tiedonhallinnan osa-alue, mutta se sisältää myös tiedonhallintaa laajempia sosiaalisia ja emotionaalisia merkityksiä. (Arto, K., Martinsuo, M. & Kujala, J., 2006, s. 232)

Rakennushanke on samalla tavalla yksittäinen projekti kuin mikä tahansa muukin projekti. Rakennushankkeen viestinnässä käytetään eri välineitä ja tapoja: suullista viestintää, sähköpostia, suunnitelmia, pöytäkirjoja ja niin edelleen. Viestintää tehdään erilaisissa tilanteissa: kokouksissa, katselmuksissa, työpöydän äärellä, kahvipöydässä ja työmaalla. Projektin viestinnän tulee olla oikea-aikaista, oikeille osapuolille kohdistettua sekä jatkuvaa. Rakennushankkeessa hyvä tiedonkulku on sujuvaa ja jatkuva osa työnhallintaa. Tiedonkulku nousee yleensä esille ollessaan puutteellista ja virheellistä, jolloin myös mahdolliset muut laatuongelmat luultavasti tulevat esiin. Viestintä on parhaimmillaan tiedonvaihtoa, jossa tiedon vastaanottaja ymmärtää asian ja lähettäjä tietää, että vastaanottaja on sen ymmärtänyt.

Projektissa syntyy tietoa, josta osa edellyttää toimenpiteitä, osa lähtee suoraan jakeluun ja osa dokumentoidaan. Tieto voi rakennushankkeessa koskea projektin suunnitelmia, niiden muutoksia ja loppudokumentteja. Rakennushankkeen dokumentteja ovat muun muassa suunnitelmat, työselosteet, aikataulut, muistiot, pöytäkirjat, urakka-asiakirjat ja muut projektiin liittyvät asiakirjat. Rakennushankkeissa on paljon vakiintuneita dokumentointitapoja ja nimikkeistöjä, jotka helpottavat ja standardisoivat projektien viestintää.

## 4 Tiedonkulun vaikutus työn sujuvuuteen

Tiedonkulku voi vaikuttaa työn sujuvuuteen hyvinkin paljon. Hyvä ja nopea tiedonkulku edistää työn sujuvuutta ja kustannustehokkuutta, kun taas hidas ja huono tiedonkulku hankaloittaa työn sujumista. Jos oleellisia tietoja puuttuu tai on vääriä tietoja ja tehdään turhaa työtä, tulee ylimääräisiä kustannuksia ja aikataulu pitkittyy. Tiedonkulun vaikutuksen merkitys riippuu tiedon siirtymisen ongelmien laajuudesta ja työstä, jota tiedonkulun ongelma koskee. Huonoimmassa tapauksessa voi tulla jopa useiden työpäivien ajan ylimääräistä tai turhaa työtä ja lisäkustannuksia. Tiedonkulun ontuessa tulee helposti myös odotustunteja. Odotustunneista kiistellään aina, mistä ne johtuvat ja kuka hoitaa niistä aiheutuvat kustannukset.

Tiedonkulun ongelmista voi syntyä myös työnlaadullista haittaa. Suunnitelmien puutteen tai virheellisten suunnitelmien takia jokin työ on voitu tehdä virheellisesti, eikä sitä välttämättä ole korjattu jälkikäteen suunnitelmien tultua. Puutteellisten tietojen takia voidaan myös joskus joutua tekemään muutostöitä myöhemmin.

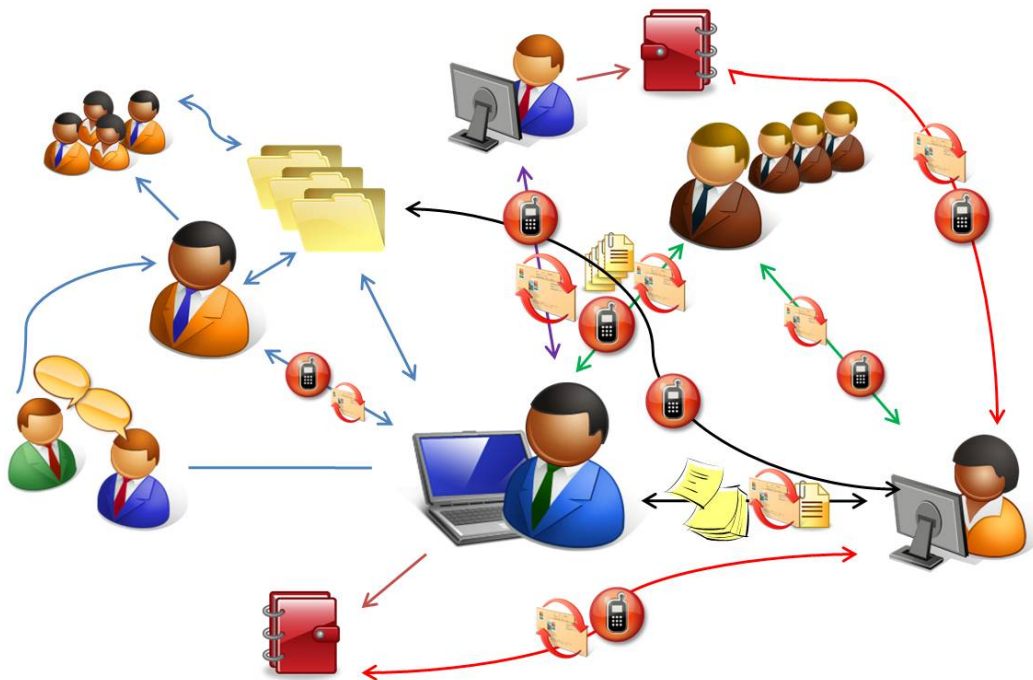
Yhtenä isona asiana tiedonkulku vaikuttaa myös työturvallisuuteen. Jos esimerkiksi ohjeistukset tai tieto työteknisistä ja työturvallisuuteen liittyvistä asioista ei siirry kaikille osapuolille, voi siitä aiheutua suurikin riski. Esimerkkinä voidaan mainita sähkökaapeli, jossa ei ole enää jännitettä, mutta joku onkin kytkenyt kaapelin käyttöön, eikä ole ilmoittanut siitä. Tällainen tiedonpuute voi johtaa hengenvaaraan.

Oikeanlainen ja kustannustehokas työsuunnittelu vaatii myös oikein ajoitettua ja oikeat henkilöt tavoittavaa tiedonkulkua. Tiedonkulun ongelmien vuoksi, jos esimerkiksi suunnitelmat eivät tule ajallaan, on työsuunnittelu haastavaa. Työsuunnittelu voi mennä pieleen, jos ei tiedetä esimerkiksi yhteistä aikataulua ja työsuoritteiden yhteensovittamista. Esimerkiksi projektin johtajan on huolehdittava urakoiden ja eri työvaiheiden yhteensovittamisesta sekä lisäksi asioiden tiedottamisesta niin, että kunkin eri alan työnjohtajat pystyvät hoitamaan oman työsuunnittelun ja hankinnat oikea-aikaisesti.

Työnjohtaja vastaa oman organisaationsa työnsujuvuudesta ja informoinnista. Sama koskee kaikkia organisaatioita omalla tasollaan (Kuvat 1 ja 2).

## 5 Tiedonkulun ongelmia

Tiedonkulku on monissa työyhteisöissä hyvin hankala järjestää niin, että tarvittava tieto tavoittaa kaikki osapuolet oikea-aikaisesti (Kuva 3). Tiedon tulisi kulkea nopeasti ja vaivattomasti, nykyään teknologiaa hyödyntäen. Useiden osapuolien joukkoon mahtuu aina myös henkilöitä, joilla on erilaisia asenteita, mikä saattaa vaikuttaa tiedon jakamiseen muille. Välinpitämättömyys omaa työtä kohtaan, sitoutumattomuus ja osaamattomuus voivat myös aiheuttaa ongelmia tiedonkulussa.



Kuva 3. Tiedonkulku monien osapuolien välillä. Kuva: Avantium

### 5.1 Suunnitteluvaiheen ongelmat

Rakennushankkeessa tulee usein tiedonkulullisia ongelmia jo suunnitteluvaiheessa. Aina ei ole olemassa tarvittavia tietoja urakka-alueen rakenteista, esimerkiksi olemassa olevista putki- ja johtolinjoista. Tilaajakaan ei välttämättä saa tietoja eikä osaa antaa suunnittelijalle kaikkia tarvittavia lähtötietoja ja vaatimuksia. Suunnittelijan tulisi kuitenkin osata selvittää kaikki tarvittavat asiat ja kaivaa

kaikki lähtötiedot esille. Hankkeisiin liittyvät tiedot eivät välttämättä kulje myöskään eri suunnittelijoiden välillä. Suunnitteluvaiheen tiedonkululliset ongelmat käyvät ilmi hankkeen toteutusvaiheessa. Toteutusvaiheessa virheelliset tai puutteelliset suunnitelmat aiheuttavat pahimmassa tapauksessa pitkiä aikoja odotusta tai turhaa työtä.

Suunnittelun ohjausta vaivaa selvästi resurssipula ja kiire. Suunnittelu on vaikeutunut, mutta suunnittelijoiden määrä ja suunnitelman tekoon käytettävät tunnit ovat pysyneet ennallaan. Suunnittelu-, valmistus- ja asennusaikataulut eivät aina täsmää ja tästä syntyy sählinkiä. Tämä johtaa automaattisesti huonompaan laatuun. Työmaille on tyypillistä runsas jälkitöiden määrä. (Suikka, A. 2012, s.58.)

## **5.2 Esimerkkikohteet**

Olen ollut useilla työmailla, joissa jokaisessa on ollut tiedonkulullisia ongelmia. Käsittelen tässä nyt muutaman esimerkkikohteen avulla, minkälaisiin ongelmiin olen niissä törmännyt.

### **5.2.1 Karhulan uimahalli**

Työmaa oli Karhulan uimahallin saneeraus. Pääurakoitsijana oli Skanska talonrakennus. Rakennus- ja konepalvelu Niemelällä oli kohteessa iso purku-urakka sekä maanrakennusurakka. Työmaa oli alkanut jo 2009 kesällä. Ollessani siellä töissä kesällä 2010, tehtiin suurimmat pihan maanrakennustyöt ja viemäröinnit.

Rakennus- ja konepalvelu Niemelällä oli Karhulan uimahallin työmaalla työnjohtaja, joka vastasi työmaasta. Työmaalla työskenteli koko ajan minun lisäksi vaihtelevasti 0–3 muuta työntekijää.

Ensimmäinen ja ”klassinen” tiedonkulullinen ongelma oli työnjohdon ja minun välissä. Työnjohtajalta ei tullut tarpeeksi tietoa kentälle. Tuntuu turhalta tehdä jotain työtä, kun työnjohtaja kertoo vasta seuraavana päivänä miten se olisikin pitänyt tehdä. Ongelma oli työnjohtajan antamien ohjeiden ajoituksessa. Työnjohtaja ei antanut riittäviä eikä oikeanlaista ohjeistusta oikeaan aikaan.

Toinen ongelma oli, kun havaitsemani ongelmat ja ristiriitaiset asiat eivät kulke-  
neet minulta ylöspäin. Aloimme kaivaa uutta viemäriinjaa vanhan linjan viereen,  
koska vanha oli painunut. Kaivaminen piti aloittaa noin 10 metriä rakennuksen  
seinästä. Ennen aloittamista vein suunnitelmassa ilmoitetun uuden viemäri-  
koron tarkastuspisteelle, josta aloitimme kaivamisen; lähtökoron sain mittamie-  
hen antamasta korkopisteestä. Koron tuotuaani ihmettelin, kun uuden viemäri-  
koron korko olikin vanhan viemäri yläpuolella (Kuva 4). Kysyin silloin työnjohtajal-  
tamme sekä Skanskan vastaavalta mestarilta tästä korko-ongelmasta. Vastaa-  
va mestari sanoi, että korko-ongelma ei haittaa.



Kuva 4. Uusi ja vanha viemäri.

Kaivoimme viemäriinjaa eteenpäin. Jossain vaiheessa vastaava mestari, valvo-  
ja sekä kaupungin mestarit olisivat halunneet liittää vanhan viemäri alkupätkän  
tähän uuteen viemäriin. Se ei tietysti onnistunut, koska uusi viemäri oli ylempä-  
nä. Silloin minua syytettiin, että olen rakentanut viemäriin väärään korkoon. Kor-  
ko tarkistettiin ja todettiin, että se on suunnitelmien mukaisessa korossa. Sa-  
noin, että kyselin silloin alkuvaiheessa asiasta, mutta kukaan ei asiaan reagoi-  
nut. Vanhan viemäri korko olisi ollut helppo tarkistaa jo suunnitteluvaiheessa.



Tässä tilanteessa kyllä oli useita henkilöitä kuopan ympärillä pohtimassa ratkaisua ongelmaan. Tilanne korjaantui, kun kaivoin talon sisälle uuden viemärin.

Kolmas ongelma työmaalla oli, kun pihakiviurakoitsija ja kaupungin valvoja muuttivat suunnitelmia keskenään. He muuttelivat pihakuviota ja vähän korkoja välillä, mutta kaikista niistä ei tullut minulle asti tietoa (Kuva 5).



Kuva 5. Muuttuneet pihakuviot ja korot.

Ongelmina Karhulan uimahallilla olivat siis tiedonkulku työnjohtajan ja työntekijän välillä, tiedonkulku aliurakoitsijan työntekijän ja pääurakoitsijan työnjohdon välillä sekä epävirallisten suhteiden välinen tiedonkulku.

### **5.2.2 Saviniemen hoivakoti, Hamina**

Saviniemen hoivakoti Haminassa oli uudisrakennuskohde. Pääurakoitsija kohteessa oli Lemminkäinen. Työt alkoivat 2011. Olin työmaalla itse 2011 kesällä pari viikkoa ja 2012 toukokuun alussa menin tekemään työmaan valmiiksi. Silloin olin siellä pari kuukautta.



Suurimmat tiedonkululliset ongelmat tällä työmaalla olivat yrityksen sisäisiä. Toiset työntekijät olivat tehneet melkein kaikki putkilinjat 2011 kesällä. Silloin oli tehty myös jonkin verran täyttöjä. Myös talvella oli tehty osa ovenedustojen täytöistä. Mennessäni työmaalle keväällä 2012 oli aikamoinen järkytys, kun joka paikka oli aivan täynnä rojua ja roskaa (Kuva 6). Ongelmana oli löytää sadevesi- ja viemärikaivot. Osa kaivojen paikoista oli muuttunut, eikä ollut tietoa mihin. Suuri osa kaivoista oli hautautunut täyttöjen ja rojun alle (Kuva 7).



Kuva 6. "Siisti" työmaa.





Kuva 7. Kaivot piilossa.

Työmaalla oli jouduttu kallion takia siirtämään sadevesilinjaa. Kun huomasin, että yksi linja kaatoi väärään suuntaan, aloin korjailla sitä ja selvittää, missä menee mikäkin linja ja missä kaivot ovat. Oli hyvin hankala saada asioita selville, koska kuviin ei ollut piirretty linjojen muutoksia. Takapihalta myös puuttui kaivoja. Etsin kaivoja pitkän aikaa, kunnes selvisi, että ne jätettiin pois kallion takia.

Työmaa oli niin sekainen, että jouduin myös monessa kohdassa tekemään koe-kuoppia ja tutkimaan, oliko alueella tehty massanvaihto vai ei. Turhaa työtä oli siis todella paljon.

Keskeisimpänä ongelmana Saviniemen hoivakodissa oli niin sanottujen punakynäkuvien puuttuminen. Toisin sanoen piirustuksiin olisi tullut merkitä muuttuneet putkilinjaukset sekä kaivojen paikat.

### **5.2.3 IsoKristiina, Lappeenranta**

IsoKristiina-kauppakeskuksen laajennustyömaa alkoi kevättalvella 2013. Projektinjohtourakoitsijana työmaalla toimi Skanska talonrakennus. Rakennus- ja Konepalvelu Niemelälle kohteessa kuului uudisosan eli D-osan vaatimat purkutyöt, maanrakennustyöt ja paikallavalutyöt sekä saneerauspuolelta A- ja B-osan purku- ja maanrakennustyöt.

Tiedonkulkuongelmia työmaalla oli paljon, koska työmaa oli iso. Kiireinen aikataulu myös lisää ongelmia, koska suunnitelmat joko puuttuvat tai muuttuvat jatkuvasti. Projektinjohtourakassa tehdään tyypillisesti myös suunnittelua samaan aikaan kuin toteutusta. Kuitenkin kunkin työvaiheen suunnitelmien tulee olla valmiina ennen kyseenomaisen työvaiheen aloitusta. Tässä työssä keskitytään infransiirron tiedonkulullisiin ongelmiin.

Teimme laajennusosan vaatimat infransiirtotyöt. Näihin kuului Raatimiehenkadulla vesijohdon uusiminen, paineviemärin siirto (joka jatkui Hietalankadulla viettoviemärinä), kaukolämpöjen uusiminen sekä kaapeleiden uusiminen. Kai-vokadulla rakennettiin uusi sadevesi- ja viemärilinja.

Ongelmia oli melko paljon, koska pääosin työskenneltiin sillan alla ja tunnelissa, joten tilaa ei ollut paljon. Tilanpuutteen takia ongelmat olivat työnsuunnitteluun liittyviä. Hyvä työnsuunnittelu on ehdottoman tärkeää ahtaissa paikoissa työskenneltäessä. Kadulla oli myös paljon olemassa olevaa tekniikkaa (Kuva 8), joista kaikista ei ollut tietoa etukäteen. Tietoja näiden sijainneista ei ollut löydetty, eikä varmastikaan kaikkea ollut selvitetty.

Aina vanhoista rakenteista ei ole olemassa tietoa. Suunnitelmat ovat kadonneet, tarkemittauksia ei ole tehty tai tieto ei ole siirtynyt työntekijöiltä eteenpäin. Monia vanhoja rakenteita ei ole tehty suunnitelmien mukaisesti.



Kuva 8. Vanhaa ja uutta tekniikkaa.

Tiedonkulullisia ongelmia syntyi paljon, koska työssä oli mukana niin monta eri osapuolta. Päätoimijat olivat Skanska talonrakennus, Rakennus- ja Konepalvelu Niemelä sekä Lappeenrannan Energia. Valvoja sekä suunnittelija osallistuivat myös. Jossain vaiheessa paikalla oli myös Lappeenrannan energian aliurakoitsijoita.

Ongelmat liittyivät lähinnä tiedonkulun hitauteen, koska tieto saattoi kulkea niin monta porrasta. Työt viivästyivät jonkin verran, koska ei ollut tarpeeksi tietoa vanhasta tekniikasta eikä korkoihin ollut perehdytty tarpeeksi. Työtä piti samalla suunnitella ja tehdä muutoksia (Kuva 9). Työt viivästyivät infransiirtotöissä useasti katselmusten ja neuvottelujen takia. Useita kertoja piti soittaa monia puheluita ja selvittää asioita, ennen kuin pääsi jatkamaan toteutusta. Tieto siirtyi hitaasti ja ratkaisut tulivat hitaasti. Saneerauskohteissa täytyy usein suunnitella



samalla kuin työtä tehdään. Silloin on tärkeää, että on varauduttu muutoksiin ja paikalle tulee nopeasti päätösvaltaiset ja osaavat ihmiset.



Kuva 9. Monet suunnitelmat muuttuivat toteutuksen aikana.

Pääosin IsoKristiinan ongelmat liittyivät suunnittelijoiden lähtötietojen puutteeseen. Myös työnsuunnittelun olisi pitänyt olla toimivaa. Työnsuunnitteluun liittyvien osapuolien olisi pitänyt tietää mitä tehdään milloinkin, miten seuraavat vaiheet suoritetaan sekä mitä hankintoja tulee tehdä.

## **6 Ratkaisuja tiedonkulkuun**

### **6.1 Infranimikkeistö**

Rakennushankkeessa toimiva ja luotettava tiedonvaihto eri osapuolten kesken on eräs keskeisimmistä hankkeen onnistumistekijöistä. Tähän tarvitaan hanketta mallintava nimikkeistö. Nimikkeistö on standardi hankkeen osittelulle. (Infra rakennusosa ja hankenimikkeistö INFRA 2006, s.5.)

Hankkeen osapuolten näkökulma tietoon, sen jäsentelyyn ja yksityiskohtaisuuteen vaihtelee. Osapuolten tiedontarpeeseen vaikuttavat osapuolten roolit, tehtävät ja vastuut sekä suunnitelmien valmiusaste ja tiedon käyttötarkoitus. Tiedonvaihto koskee mm. hankkeen määrällisiä ja taloudellisia sekä laadullisia tietoja, vaatimuksia ja ohjeita. (Infra rakennusosa ja hankenimikkeistö INFRA 2006, s.5.)

Infra rakennusosa ja hankenimikkeistö edesauttavat rakennushankkeessa sitä, että kaikki osapuolet ymmärtävät hankkeen vaiheet ja sisällön. Nimikkeistö toimii myös muistilistana monissa vaiheissa.

## **6.2 Työmaapäiväkirja**

Työmaapäiväkirja on yksi työmaan perustyökaluista. Työnjohdolla on velvollisuus pitää työmaapäiväkirjaa. Työmaapäiväkirjan avulla saadaan välitettyä tietoa eteenpäin. Päiväkirjasta selviää, mitä on tehty minäkin päivänä, ja mahdolliset muutokset on myös kirjattu sinne. Työmaapäiväkirjaan tulee kirjata myös suunnitelmapuutteet, pyydyt suunnitelmat ja pidetyt katselmuksset. Valvoja kuittaa aina työmaapäiväkirjan, joten tieto asioista siirtyy sitä kautta hyvin myös valvojalle.

## **6.3 Suunnitteluvaihe**

Suunnitteluvaiheen tiedonkulun ongelmat pitäisi pystyä poistamaan kokonaan tai ainakin minimoimaan. Tärkeintä on, että suunnittelijalle tulee sekä suunnittelija hankkii tarpeeksi lähtötietoja. Suunnittelija kyselee esimerkiksi kysymyslistan avulla tietoja tilaajalta tai viranomaisilta. Yhtä tärkeää on myös, että eri suunnittelijat keskustelevat keskenään, etteivät suunnitelmat mene ristiin. Yhteisillä palavereilla ja tietojen vaihtamisella varmistetaan hyvä tiedonkulku. Pääsuunnittelijalla on tarkastus- ja yhteensovittamisvelvollisuus ja nämä täytyy pääsuunnittelijan myös hoitaa. Suunnittelua tulee ohjata koko ajan. Samassa suunnittelu-toimistossa toisten suunnittelijoiden tulisi tarkistaa suunnitelmat, jotta saataisiin ainakin osa virheistä pois. Toteutusaikana muutossuunnitelmat tulee tehdä riipeästi ja käyttäen kaikkia tietoja. Suunnittelijan tulee varmistaa, että käyttöön tulee ajantasaiset suunnitelmat. Hyvä tiedonkulku suunnitteluvaiheessa

edesauttaa suunnitelmien toimivuutta ja sitä kautta rakentamisen kustannustehokkuutta, laatua, aikataulussa pysymistä sekä työturvallisuuttakin.

#### **6.4 Työnjohto**

Tiedonkulku työnjohdolta työntekijöille pitäisi olla itsestään selvää. Työnjohdon velvollisuus on informoida työntekijöitä. Työnjohdon täytyy myös huolehtia työntekijöiden perehdyttämisestä. Perehdyttämisessä kerrotaan myös toimintatavat ja esimerkiksi suunnitelmien saanti tai toimitus. Työmailla ensimmäisenä pitäisi aina olla perehdytys. Perehdytys olisi hyvä olla erikseen oman työnjohtajan pitämänä sekä pääurakoitsijan työnjohtajan pitämänä.

Tiedon tulee siirtyä työmaalla oikea-aikaisesti. Työnjohto on työmaalla työntekijöiden opastamista ja johtamista varten. Erilaisten palavereiden ja muutosten tiedot täytyisi välittää varsinaista työtä tekeville henkilöille. Mitä nopeammin uudet tiedot välitetään ja mitä paremmin työnjohto on perillä työmaan asioista, sitä kustannustehokkaampaa työskentely on. Yhtä tärkeää on myös, että työnjohtaja välittää tiedon työmaalta työmaatoimistoon ja eteenpäin. Yrityksen ei ole kannattavaa pitää työnjohtajaa, jolta tieto ei siirry ja jonka takia tehdään turhaa työtä. Jos tietoa siirtyykin osapuolien välillä paljon, tulee osapuolien osata suodattaa pois epäolennainen tieto, jotta pystyy poimimaan varmasti oleelliset tiedot.

Työnjohtajalle pitää tulla tiedot tilaajalta, eli suunnitelmat. Jos projektipankki on käytössä, täytyy työnjohtajan etsiä sieltä aina ajan tasalla olevat suunnitelmat. Työnjohdon tulee huomioida tiedonkulku aikataulutuksen mukaan, eli tietyssä vaiheessa pitää olla ajan tasalla olevat suunnitelmat, ohjeet sekä hankintatiedot kyseisestä työvaiheesta.

#### **6.5 Pääurakoitsija – aliurakoitsijan työntekijät**

Tiedonkulun täytyy toimia myös pääurakoitsijan ja aliurakoitsijan työntekijöiden välillä. Rakennus- ja Konepalvelu Niemelällä ei yleensä ole maanrakennuspuolella työnjohtoa, vaan työntekijät vastaavat työn sujuvuudesta. Pääurakoitsijan työnjohdon tulee ottaa aliurakoitsijan työntekijät huomioon ja antaa heille tietoa, sekä ottaa vastaan työntekijöiltä tuleva tieto ja käsitellä sitä oikein. Työnjohdon täytyy toimittaa uudet suunnitelmat ja työselostukset työntekijöille välittömästi.



Työmaan edetessä siihen vaiheeseen, että useita asioita tapahtuu samanaikaisesti, ei pääurakoitsijan työnjohdolla riitä kiinnostus eikä aika keskittyä kunnolla esimerkiksi maanrakennusaliurakoitsijan työntekijöiden kysymyksiin.

Myös aliurakoitsijan työntekijöiden tulee olla aktiivisia tiedonkeruun suhteen ja kysellä työnjohdolta sekä selvittää asioita. Työnjohdon pitää antaa heille tietoa ja selvittää ongelmia, kun työntekijät sitä tarvitsevat.

Tässä sekä työnjohdon ja työntekijöiden välisessä tiedonkulussa tulee ottaa huomioon, ettei anneta ristiriitaista tietoa. Oma työnjohtaja voi kertoa muuta kuin pääurakoitsijan työnjohtaja. Työmaalla työmiehillä tai työryhmillä on hyvä olla nokkamies, joka selvittelee ja kyselee asioita, ettei jokainen työntekijä kyselä työnjohdolta erikseen asioita.

## **6.6 Epäviralliset suhteet**

Joskus saattaa valvojan tai suunnittelijan ja jonkin urakoitsijan kesken tulla epävirallisia sopimuksia ja suunnitelmien muutoksia. Epävirallisista sopimuksista tieto ei yleensä kulje muille tarvittavalla tavalla. Kaikki sopimukset tulee näkyä paperilla ja muutokset kuvissa. Muutospalavereista tulee tehdä muistio. Muuten työmaalla on pidettävä sellaisia palavereita joissa paikalla ovat kaikki, joita asia koskee, ja joissa käsitellään muutettavat asiat. Esimerkiksi hyvä valvoja toimii niin, että jos hän sopii joitakin muutoksia työntekijöiden kanssa, ilmoittaa hän siitä myös työnjohdolle.

## **6.7 Yrityksen sisäinen tiedonkulku**

Tiedonkulku yrityksen sisällä tulisi saada toimimaan mutkattomasti. Kun työmaalla vaihtuvat työntekijät, täytyy kaikki tieto työmaasta siirtää uusille työntekijöille, vaikka se olisikin hankalaa. On tärkeää perehdyttää uudet työntekijät kunnolla.

Maanrakennuskohteissa, niin kuin muissakin rakennushankkeissa, on tiedonkulussa tärkeää siirtää tietoa valokuvien sekä piirustusten avulla. Kaikki suunnitelmien muutokset tulee esittää piirustuksissa. Erityisesti putkilinjoja rakennettaessa olisi hyödyllistä, jos jokaisesta liitoksesta sekä kaivosta olisi olemassa va-

lokuva, kuten myös kaikissa muissakin peittyvissä suoritteissa. Niin kuin sanonta kuuluu ”yksi kuva kertoo enemmän kuin tuhat sanaa”.

Piirustuksiin olisi hyvä merkitä työvaiheiden edettyä tehdyt työt. Rakennetut putkilinjat ja linjamuutokset tulee merkitä piirustuksiin, samoin myös rakennetut tontin kerrokset on hyvä merkitä piirustuksiin. Kaivojen tarkka sijaintitieto ja valokuva helpottaa paljon kadoksissa olevien kaivojen etsintää sekaiselta työmaalta. Jos tekniikkaa on paljon, helpottaa valokuva todella paljon asian selvittämisessä (Kuva 10). IsoKristiinan työmaalla otimme valokuvat kaikista paineviemäriin hitsausliitoksistakin. Valokuvasta (Kuva 11) selviää hitsausliitoksen numero sekä päivämäärä. Hitsausliitokset löytyvät myös tarkepiirustuksista numeroituina. Valokuva ja paikkatieto helpottavat tiedonkulkua monissa tilanteissa, muun muassa valvonnassa ja saneerauksessa.



Kuva 10. Kuvan esittämissä tilanteissa valokuva kertoo paljon paremmin kuin piirustus, miten putket, venttiilit ja pumppaamon reuna sijaitsevat.





Kuva 11. Valokuva sekä paikkatieto hitsausliitoksesta helpottaa mm. valvontaa.

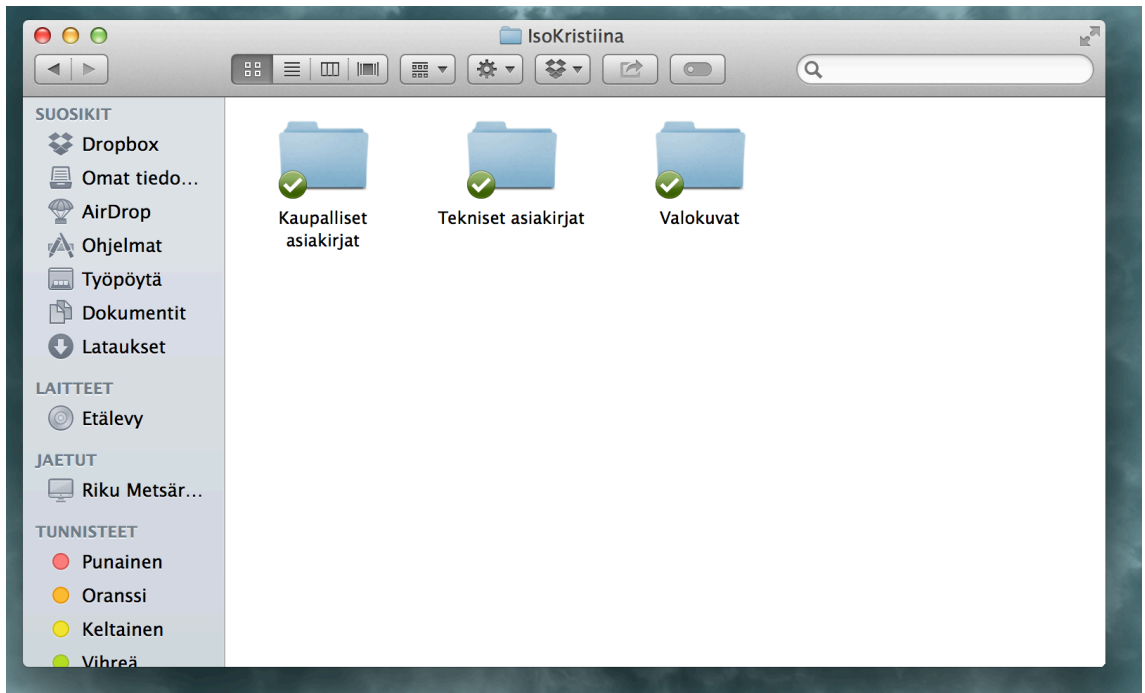
## **7 Työkalu tiedonkulun parantamiseen**

Opinnäytetyön tarkoituksena on parantaa Rakennus- ja Konepalvelu Niemelän sisäistä tiedonkulkua. Tätä varten kehitettiin opinnäytetyössä tarkistuslista ja otettiin käyttöön Dropbox-pilvipalvelu. Työkalu kehitettiin yrityksen tarpeita vastaavaksi. Työkalusta piti tulla tarpeeksi yksinkertainen, selkeä ja työmaaolosuhteisiin sopiva, mutta kuitenkin kattava. Otan työkalut käyttöön yrityksessä ja muokkaan niitä tarpeen mukaan erilaisiin työmaihin soveltuviksi. Ohjeistan yrityksen työntekijät käyttämään laadittuja työkaluja. Tulevaisuudessa todennäköisesti kehitetään lisää sopivia älypuhelinsovelluksia ja muita sovelluksia tiedonkulun parantamiseen.

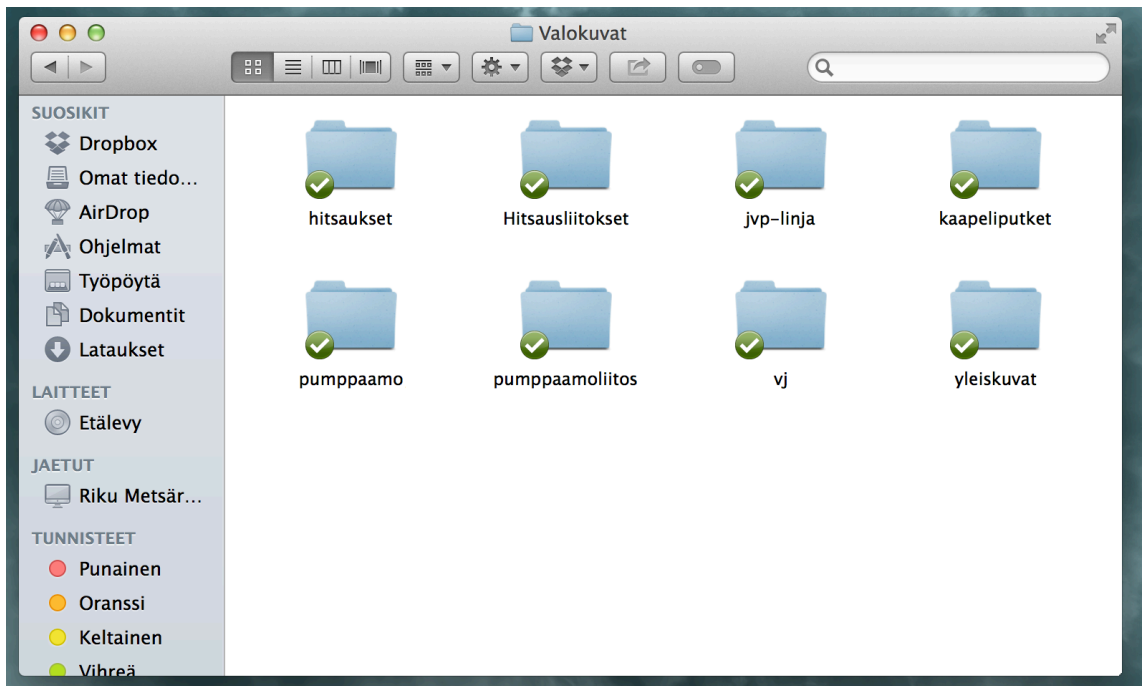
### **7.1 Dropbox**

Dropbox-pilvipalveluun luodaan kansiot jokaisesta työmaasta. Työmaakansioihin kootaan oleellisia tietoja, kuten tekniset asiakirjat ja kaupalliset asiakirjat (Kuva 12). Projektipäällikkö, työnjohtaja tai toimitusjohtaja laittaa kansioihin esimerkiksi kohteen urakkaohjelman ja urakkarajaliitteen, jotka ovat tärkeitä olla varsinkin nokkamiesten saatavilla. Työntekijät löytävät dokumenteista tiedon esimerkiksi siitä, mitkä työt ovat lisätyötä ja mitkä eivät.

Dropbox-kansioihin työntekijät voivat helposti lisäillä valokuvia työmaista ja muita oleellisia dokumentteja (Kuva 13). Tiedostoja voi helposti jakaa esimerkiksi valvojalle katseltavaksi.



Kuva 12. Jokaisen työmaan kansio sisältää ainakin kaupalliset asiakirjat, tekniset asiakirjat sekä valokuvat.



Kuva 13. Valokuvakansiossa valokuvat on lajiteltu eri työsuoritteiden mukaan.

## 7.2 Tarkistus/muistilista

Tarkistuslista on laadittu Excel-tiedostona. Tarkistuslistassa on lueteltu työmaan eri työvaiheet. Listaan merkitään rastilla, onko työ valmis, ei vielä aloitettu vai kesken. Valmis-sarakkeeseen kirjoitetaan myös työvaiheen valmistuspäivämäärä. Lisäselvityksenä kirjoitetaan selventäviä asioita kyseisestä työvaiheesta. Listassa on Lähtötiedot-sarake, johon kirjoitetaan piirustuksen nimi, jonka mukaan työtä tehdään. On tärkeää, että Lähtötiedot-sarakkeessa on piirustuksen uusin revisio, jotta kaikki työnaikaiset muutossuunnitelmat tulisivat kaikkien tietoon. Työntekijä tai nokkamies tarkistaa työvaiheen alkaessa, että hänellä on tarkastuslistan mukainen revisioitu piirustus käytettävissään. Kohtaa voidaan käyttää myös hyväksi silloin, jos kiistellään, milloin piirustus on saatu. Valokuvat-sarakkeeseen kirjoitetaan niiden valokuvien nimet, jotka liittyvät kyseiseen työvaiheeseen. Huomautukset-sarakkeeseen voi kirjoittaa esimerkiksi suunnitelmien puuttumisen tai jos jokin muu asia estää työvaiheen suorittamisen. Kuitaus-sarake on itselle luovuttamista varten.

Tarkistuslista sijoitetaan samaan Dropbox-kansioon valokuvien ja piirustusten kanssa, kunkin työmaan osalta erillisiin kansioihin. Projektipäällikkö, työnjohtaja tai toimitusjohtaja luo aluksi kullekin kohteelle kansion ja muokkaa tarkistuslistan kyseenomaiselle työmaalle soveltuvaksi. Työmaan työnjohtaja tai nokkamies vastaa tarkistuslistan täyttämisestä ja sen pitämisestä ajan tasalla. Lista voi toimia myös samalla osana laadunvarmistusta ja itselle luovuttamista. Tulevaisuudessa tarkistuslistaa voisi käyttää hyväksi myös Rakennus- ja Konepalvelu Niemelän jälkilaskennassa. Listaan voisi lisätä sarakkeita, joihin laitetaan kalusto- ja miestyötunnit kyseisistä työvaiheista.

## 7.3 GPS-kamera ja sensoripallot

Yhtenä osana työkaluun kuuluvat GPS-kamera ja sensoripallot. Keskeneräisten putkilinjojen tai muiden keskeneräisten kaivantojen jatkettavaan päähän laiteaan sensoripallo (Kuva 14), joka löytyy myöhemmin kaapelitutkan avulla. Sensoripalloja eli merkintäpalloja on olemassa erivärisiä. Erivärisissä palloissa kussakin on eri taajuus. Värin ja taajuuden perusteella pystytään sanomaan, onko kyseessä esimerkiksi puhelinkaapeli vai viemäriputki.



Kuva 14. Eri värisiä merkintäpalloja. Kuva: Geos

Keskeneräisestä kohdasta otetaan kuva digitaalikameralla tai puhelimella, jossa on GPS-paikannus. GPS-paikannuksen avulla tiedetään työmaalla kyseisen kohdan sijainti (Kuva 15). Kaapelitutkan avulla löydetään keskeneräisen kohdan tarkka sijainti. Jos työmaalla on käytettävissä takymetri, käytetään sitä kaivantojen ja linjojen kartoittamiseen.



Kuva 15. Kuvassa näkyy kuvan 11 hitsausliitoksen sijainti kartalla.

## 8 Yhteenveto ja työn tulokset

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää työkalu Rakennus- ja Konepalvelu Niemelä Ky:n sisäisen tiedonkulun parantamiseksi. Työssä käsiteltiin ensin pro-



jektin viestintää ja yleisiä tiedonkulun ongelmia. Esimerkkikohteiden avulla kävin läpi tiedonkulun ongelmia joihin olen törmännyt urallani. Yrityksen sisäisen tiedonkulun ongelmien pohjalta aloin kehittämään sopivaa työkalua tiedonkulun parantamiseksi. Työkalusta piti tulla mahdollisimman yksinkertainen, mutta kuitenkin kattava. Työkaluja tuli loppujen lopuksi muutama erilainen.

Tärkeimpänä työkaluna on Excel-pohjainen tarkistuslista. Tarkistuslista toimii samalla muistilistana ja eräänlaisena laadunvarmistustiedostona. Tarkistuslistaa pidetään ajan tasalla työmaalla, listaa lukemalla esimerkiksi työmaan uusi miehitys tietää missä ollaan menossa sekä mistä löytyy lisätiedot kyseiseen työvaiheeseen liittyen. Tärkeänä työkaluna yritys otti käyttöön myös Dropbox-pilvipalvelun. Dropbox-pilvipalveluun luodaan jokaiselle työmaalle oma kansionsa, josta löytyy tarvittavat asiakirjat kohteeseen liittyen. Kolmantena työkaluna käyttöön otettiin sensoripallot. Sensoripallo laitetaan esimerkiksi keskeneräiseksi jäävän putkilinjan päähän. Myöhemmin jatkettava putkilinjan kohta on paikannettavissa kaapelitutkan avulla. Työkaluun kuuluu myös GPS-kameran käyttäminen. Kameralla, jossa on GPS-paikannus, otetaan kuva keskeneräisestä kohdasta. GPS-tiedon avulla kyseinen kohta osataan myöhemmin paikantaa. Työkaluja kehitetään tarpeen vaatiessa yrityksessä lisää ja muokataan erilaisiin kohteisiin soveltuviksi.

Opinnäytetyössä todettiin, että tiedonkulku on infrarakentamisessakin erittäin tärkeä asia, mutta välillä hankala saada toimimaan. On tärkeää, että ihmiset kommunikoivat keskenään: esimerkiksi kahvipöytäkeskustelut ovat erittäin hyviä tiedonsiirtymisen kannalta. Suunnitelmat ja työselosteet on saatava siirtymään oikeille osapuolille oikeaan aikaan. Kaikkien rakennushankkeeseen osallistuvien pitää myös koko ajan olla ajan tasalla, missä mennään. Tulevaisuudessa tiedonkulku, erityisesti dokumenttien siirtyminen, tulee helpottumaan tekniikan kehittyessä.

## **Kuvat**

Kuva 1. Rakennushankkeen eri vaiheet, s.6

Kuva 2. Rakennushankkeen eri osapuolet, s.7

Kuva 3. Tiedonkulku monien osapuolien välillä, s.10

Kuva 4. Uusi ja vanha viemäri, s.12

Kuva 5. Muuttuneet pihakuviot ja korot, s.13

Kuva 6. ”Siisti” työmaa, s.14

Kuva 7. Kaivot piilossa, s.15

Kuva 8. Vanhaa ja uutta tekniikkaa, s.17

Kuva 9. Monet suunnitelmat muuttuivat toteutuksen aikana, s.18

Kuva 10. Kuvan esittämissä tilanteissa valokuva kertoo paljon paremmin kuin piirustus, miten putket, venttiilit ja pumppaamon reuna sijaitsevat, s.23

Kuva 11. Valokuva sekä paikkatieto hitsausliitoksesta helpottaa mm. valvontaa, s.24

Kuva 12. Jokaisen työmaan kansio sisältää ainakin kaupalliset asiakirjat, tekniset asiakirjat sekä valokuvat, s.26

Kuva 13. Valokuvakansiossa valokuvat on lajiteltu eri työsuoritteiden mukaan, s.26

Kuva 14. Eri värisiä merkintäpalloja, s.28

Kuva 15. Kuvassa näkyy kuvan 11 hitsausliitoksen sijainti kartalla, s.28

## Lähteet

Artto, K., Martinsuo, M. & Kujala, J. 2006 (2. painos: 2008). Projektiliiketoiminta. WSOY: Helsinki.

Avantium, Yrityksen tiedonkulku, <http://www.avantium.fi/ComBo.php>, luettu 10.11.2013.

Geos, Merkintäpallo,

<http://www.geos.fi/fi/tuotteet/tuoteuutuudet/body0=262>, luettu 11.1.2014

Infra rakennusosa ja hankenimikkeistö INFRA 2006,

[https://www.rakennustieto.fi/material/attachments/infra\\_net/infra\\_nimikkeistot/5zkZtEmyb/INNFRA2006\\_Rakennusosa\\_Maara\\_versio\\_2-1.pdf](https://www.rakennustieto.fi/material/attachments/infra_net/infra_nimikkeistot/5zkZtEmyb/INNFRA2006_Rakennusosa_Maara_versio_2-1.pdf). Luettu 17.1.2014

Kankainen, J. & Junnonen, J-M. 2001 Rakennuttaminen. Rakennustieto Oy: Helsinki

Suikka, A. 2012. Talonrakentamisen tuottavuutta ja laatua kehittämään. Betoni 3/2012.



TARKISTUSLISTA

Työmaa:	Mallityömaa
Laetia:	Riku Metsärieme
Päivämäärä:	7.1.2014

Työnjohtaja/nokkemas huolehtii lomakkeen täytöstä.  
 Sarokkeisiin "valmis", "ei aloitettu" ja "kesken" laetaan rasti.  
 Sarokkeeseen "valmis" laetaan myös valmistumis päivämäärä.  
 Sarokkeeseen "lissäselitys" kirjoitetaan tarpeen mukaan selventävä asia.  
 Sarokkeeseen "lähitiedot" kirjoitetaan sen piirustuksen nimi, jonka mukaan työtä tehdään.  
 Sarokkeeseen "valokuvat" kirjoitetaan valokuvan määrä/valokuvakansio, josta liitetyt kyselysen työväliheeseen.  
 Sarokkeeseen "huomautukset" kirjoitetaan esimerkiksi puuttuvat piirustukset.  
 Sarokke "kuittaus" on täällä luovutusta varten.

<b>Pääurakoitsija</b>	Rekennusfirma Oy	
Vastava mestari	nimi	puhelinnumero
Työnjohtaja	nimi	puhelinnumero
Rekennus- ja Konepöytä Niemelä Ky		
Tammasjohtaja	nimi	puhelinnumero
Työnjohtaja/nokkemas	nimi	puhelinnumero
Työntekijät	nimi	puhelinnumero

Työvälihe	Valmis	Ei aloitettu	Kesken	Lissäselitys	Lähitiedot	Valokuvat	Huomautukset	Kuittaus
Kappeli/johkokortat	x				Kappeli/vastajohto/koukolämpökortat saat u 27.7.2013		Sonera, Kymenpuhelin, Lappentamon Energia	
<b>Alueytöt</b>							Ei louhintaa	
Louhinta				Pankkipolku pohjamaatta	Aluepiirustus rev C 7.1.2014, huon. katso kappelikorttia	mallityömaa2		
Kaivu/massanvaihto			x					
Työtöt		x						
Salaoget							Ei salaojia piha-alueilla	
Hulevedet			x	Linja kesken kaivojen 24 ja 25 välillä kaivot 25 ja 26 puuttuvat.	LV1-piirustus rev B 12.12.13.	Valokuvat mallityömaa8 ja mallityömaa9	Linja O rakennuksen paikka ei tiedossa	

# Liite 1 Tarkistuslista

Vesijohdot		x							
Viemärit	x 18.12.13				LVI-piirustus rev B saattu 12.12.13				
Kaukolämpö/maakaasu		x					Suunnitelmat puuttuvat		
Valaisinryydät/kappelit		x							
Sähkökaapelit			x		Räjäsyttökökaapelit vedetty, muut puuttuvat		Ei tietoa jättekätköksen kaapelin kulkureitistä		
Kivipohjat		x							
Asfalttipohjat		x							
Viherruoleupohjuukset		x					Viherruoleukuivat suunnitelmattomia		
<b>Rakennuspohja</b>	<b>Valmis</b>	<b>Ei aloitettu</b>	<b>Kesken</b>	<b>Lisäselvitys</b> Jättekätköksen pohjuksen tekemättä	<b>Lähtötiedot</b> Aluepiirustus rev C 7.1.2014	<b>Valokuvat</b>	<b>Huomautukset</b> Jättekätköksen piirustukset puuttuvat	<b>Kuittaus</b>	
Kaivu/messinvaihto			x						

# Liite 1 Tarkistuslista

Anturipohjat			x	Jätekoron anturit puuttuvat. Sisäkäynnin koroksen pölyanturit puuttuvat.			Kuvat puuttuvat	
Työtöt			x	Osa sisäpuolen työtoista puuttuu linjoilta M-O			Pääurakoitsijalla ensiystyöt tekemättä	
Salojat	x 21.12.13				Salojakuva rev C saatu 9.8.2013	malittyömaa7		
Hulevedet							Ei sisäpuolisia hulevesiviemäritöitä	
Vesijohdot							Ei sisäpuolisia vesijohdotyöitä	
Viemarit							Ei sisäpuolisia viemäritöitä	
Kaukolämpö/maakaasu							Ei sisäpuolisia kaukolämpötoita	
Sähkökaapeli							Ei sisäpuolisia kaapelivervoja	