

Santeri Kemppi

Tiedonhallinnan merkitys rakennushankkeessa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Talonrakentamisen työnjohto

Opinnäytetyö

24.01.2020

Tekijä Otsikko	Santeri Kemppi Tiedonhallinnan merkitys rakennushankkeessa
Sivumäärä Aika	30 sivua 27.1.2020
Tutkinto	Rakennusmestari (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Rakennusalan työjohto
Ammatillinen pääaine	Talonrakentamisen työjohto
Ohjaajat	Työpäällikkö, Roope Nyqvist, Pylon Rakennus Oy Lehtori, Kimmo Sani, Metropolia Ammattikorkeakoulu
<p>Tämä opinnäytetyö on tehty Pylon Rakennus Oy:n työnohtajien avuksi hahmottamaan tiedonhallinnan, tiedon varastoinnin ja avoimuuden merkitystä yksittäisen projektin alusta loppuun. Työ on tehty työmaan projektijohdon näkökulmasta korjausrakentamisalalla.</p> <p>Työtä varten on tutkittu aiheesta löytyvää tietokirjallisuutta ja siihen liittyviä artikkeleita. Yrityksen työntekijöiden tämänhetkisen tiedonhallinnan tilanteen kartoittamiseksi järjestettiin haastatteluja yrityksen kolmella eri työmaalla niiden työnohtajien parissa. Haastattelujen avulla koottiin myös kolme erilaista case-tapausta, joiden avulla on tarkoitus auttaa lukijaa ymmärtämään tietojohtamisen merkitys rakennushankkeen onnistumiselta etenkin korjaustyömailla.</p> <p>Työn tuloksena laadittiin esimerkkikansiorakenne, jonka tavoitteena on keventää olemassa olevaa kansiorakennetta ja helpottaa työmaan työnohtoa käyttämään verkkoasemia enemmän ja tehokkaasti.</p>	
Avainsanat	tietojohtaminen, tiedonhallinta, laatujärjestelmän kehitys, projektijohto, informaatiojohtaminen, korjausrakentaminen

Author Title	Santeri Kemppi Importance of Information Management on the Construction Site
Number of Pages Date	30 pages 27 January 2020
Degree	Bachelor of Construction Management
Degree Programme	Construction Site Management
Professional Major	Building Construction
Instructors	Roope Nyqvist, Site Manager Kimmo Sani, Lecturer
<p>The purpose of this thesis is to help Pylon's construction managers understand the significance of information management and its availability to everyone in the flawless completion of a construction project. This thesis was written from the viewpoint of site management in a renovation company.</p> <p>For the thesis an interview within Pylon management was conducted to determine the current status of information management and the usage of the current quality system in the company. On the basis of the interview case studies were chosen to help the reader understand and realize the importance and potential challenges of the subject.</p> <p>A renewed filing system and a written instruction card was created to give an example for Pylon to lower the threshold of using the existing filing system.</p>	
Keywords	knowledge and information management, quality system development, project management, repair construction

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Tietojohtaminen	2
2.1	Tieto ja sen määrittely	2
2.1.1	Tietohierarkia	2
2.1.2	Hiljainen ja eksplisiittinen tieto	3
2.2	Tietojohtamisen määritelmä	4
2.2.1	Työnjohtajan merkitys rakennushankkeen tietojohtamisessa	4
2.3	Tietojohtaminen prosessina	5
2.4	Tiedonhallintaprosessia tukevat työkalut	9
2.4.1	Tietomallit	9
2.4.2	Projektipankit	10
2.4.3	Verkkolevyt tai verkkoasemat	12
2.4.4	Työmaasovellukset	12
2.5	Tietojohtamisen merkitys rakennushankkeessa	12
3	Haastattelut	14
3.1	Haastattelun sisältö	14
3.2	Yhteenveto tuloksista	14
4	CASE-tutkimukset	17
4.1	Minervaskolan, CASE 1	17
4.2	Kruununhaan yläaste, CASE 2	18
4.3	Hamptons Oy CASE 3	19
4.4	Tutkimusten yhteenveto	21
5	Tiedonhallintaprosessin haasteet ja tiedon laadun vaarat rakennushankkeessa	22
5.1	Työnjohtajan tietojohtamistaito eli tiedon hallinta	23
5.2	Verkkoaseman kansiomalli	24
6	Johtopäätökset	29

7 Yhteenveto

29

Lähteet

30

Lyhenteet

PJU	Projektijohtourakoitsija.
DIKW-pyramidi	Informaation hierarkiamalli. Data, Information, Knowledge, and Wisdom.
PDCA-sykli	(Plan, Do, Check, Act), jatkuvan prosessin malli
RT-Kortisto	Rakennustieto-kortisto.
LVIA	Lämpö, vesi, viemäri, ilmanvaihto ja automaatio.
V-asema	Verkkoasema.
AHA-tutkimus	Asbesti- ja haitta-ainetutkimus.

1 Johdanto

Pylon Rakennus Oy on vuonna 1989 perustettu pääkaupunkiseudun suurin yksityisomisteinen korjausrakentamiseen erikoistunut yritys. Pylon Rakennusyhtiö syntyi vuonna 2015, kun korjausrakentamiseen erikoistunut Rakennusyhtiö Muhonen ja linjasaneerauksiin sekä talotekniikkaan erikoistunut Talotekniikka 10 yhdistyivät. Tämän opinnäytetyö syntyi Pylonin tarpeesta kehittää ja parantaa työnohtajien ja samalla työmaittensa tiedonhallintaa. Työmaiden välillä on myös havaittu eroavaisuuksia yrityksen sisäinen laatujärjestelmän käytössä. (Pylon konsernin nettisivut)

Tämän mestarityön tavoitteena on kartoittaa yrityksen työmaiden välisiä eroavaisuuksia laatujärjestelmän käytössä, sekä tutkia tiedonhallinnan menetelmiä sekä sen soveltuvuutta rakennusalalle. Työn lopputuloksena kehitettiin uusi kansiorakennemalli esimerkkinä, kuinka laatujärjestelmän käytöstä voisi tehdä yhtenäisempää. Tämän työn tarkoituksena on myös herättää ajatuksia työnohtajassa ja kuinka hän voisi kehittää omaa toimintaansa.

Työn tarkoituksena on tarkastella tiedonhallinnan merkitystä rakennusalalla ja kehittää Pylon Rakennusyhtiön sisäistä laatujärjestelmää sekä auttaa työnohtajia kehittämään omaa toimintaansa. Tiedonhallintaa tarkastellaan ainoastaan korjausrakentamisalan näkökulmasta.

Työtä varten käytettiin ajankohtaisia kirjoituksia tiedonhallinnasta, sekä opinnäytetöitä samaisesta aiheesta. Yrityksen oman laatujärjestelmän eriävien käyttöasteiden suuruutta työmaiden välillä kartoittaakseni haastattelin yrityksen eri toimihenkilöitä eri tehtävistä, eriävillä taustoilla. Jokaiselle haastateltavalle laadittiin viisi samaa kysymystä, joiden avulla työmaiden, kuin myös työntekijöiden eroavaisuuksia ja asenteita laatujärjestelmää kohtaan pystyttiin kartoittamaan. Kysymyksiin pohjautuen valittiin kolme eri case-tutkimusta, joilla halusin todentaa tiedonhallinnan merkitystä rakennusalalla ja yrityksessä.

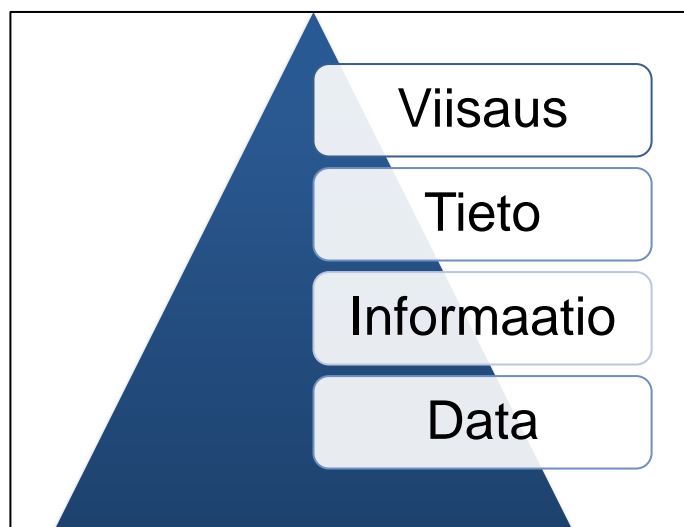
2 Tietojohtaminen

2.1 Tieto ja sen määrittely

Tämän työn osalta ei ole oleellista pyrkiä määrittelemään tietoa itsessään, vaan työn osalta on syytä ajatella, kuinka tietoa voidaan lokeroida ja tarkastella sen eri määritelmien avulla. Tämän kappaleen tarkoituksena on tutkia mistä osista tieto syntyy ja kuinka työnjohtaja voi näitä tiedon osa-alueita hyödyntää ja jalostaa rakennushankkeen eduksi.

2.1.1 Tietohierarkia

Tiedon voi muun muassa jakaa tietohierarkiaan, DIKW pyramidiin (kuva 1), joka koostuu neljästä osasta joihin tiedon osa-alueet voi luonteensa ja alkuperänsä pohjalta lokeroida: Viisaus, Tieto, Informaatio ja Data. DIKW pyramidin alkuperäisestä kehittäjästä ei ole varmaa tietoa, mutta Meriluoto lainaa diplomityössään yleisesti käytettyä määrittelyä tiedon hierarkiatasoista. Data on objektiivista, eikä sillä ole riippuvuussuhdetta mihinkään: ”veden kiehumispiste on 100 celsius-astetta”. Informaatio on tulkittua dataa, jolla on konteksti. Tieto muodostuu kaiken kolmen yhdistelmänä ja on näistä tiedon osa-alueista jalostetuin muoto. Viisaus löytyy joistain malleista, kuin myös kirjallisuudesta ja on näiden kaikkien kolmen tiedon osa-alueen summa. (Teemu Meriluoto, 2018)



Kuva 1. DIKW pyramidi eli tietohierarkia

Kuvan 1 tietohierarkia mallin avulla voimme käsittää, kuinka tieto ja samalla tavalla myös ammattiosaaminen yksittäiselle työnjohtajalle muodostuu ja mistä osa-alueista se koostuu. (Teemu Meriluoto, 2018) Varsinaiseen tietojohdamisen kehittämiseen tämä luokitte-lutyyl ei ole pätevä, mutta sitäkin oleellisempi, jotta voimme tunnistaa ja käsitellä saata-villa olevan tiedon eri lokeroihin sekä tunnistaa informaation tai datan puutteita, jotka saattavat vaikuttaa tiedon laatuun.

2.1.2 Hiljainen ja eksplisiittinen tieto

Tiedon voi jakaa myös hiljaiseen ja eksplisiittiseen tietoon. Hiljainen tieto on henkilökoh-taista tietoa. Tietoa, joka on kertynyt henkilölle kokemusten kautta. Osin tiedostettua ja osin tiedostamatonta. Tässä tapauksessa hiljaista tietoa voisi parhaiten ja yksinkertai-simmin hahmottaa ammattiosaamisena. Hiljaista tietoa on vaikea siirtää henkilöltä toi-selle, vaan sitä kertyy ajan myötä ihmisen oppiessa. (Tietojohdaminen, 2013)

Eksplisiittinen tieto on usein kirjoitettua informaatiota. Kaikki rakennusmääräykset ja ma-teriaalitiedot ovat eksplisiittia tietoa. Myös kaikki toimintaohjeet ja -standardit ovat eks-plisiittia tietoa. Alvar Aallon ja Viljo Revellin luoma Suomen rakennusstandardien kulma-kivenä toimiva Rakennustietokortisto (Rakennustieto, 2020) on mielestäni paras esi-merkki, kuinka hiljaisesta tiedosta voidaan tehdä eksplisiittia. Kortistoon on kerätty ih-misten kokemuksen ja tietotaidon pohjalta kerättyjä ohjeita sekä sääntöjä, jotta Suomen rakennusteollisuuden laatu olisi yhtenäistä.

Etenkin hiljaisella tiedolla on erittäin suuri merkitys, rakennushankkeen johtamisessa, etenkin siltä kannalta, ettei tietoa jaeta. Tällä voi olla suuria haittoja rakennushankkeen edistymiselle, mikäli yksittäinen työnjohtaja päättää pimittää tietoa, eli olla jakamatta muille työnjohtajille saamaansa tietoa. Työnjohtaja ei tätä välttämättä myöskään tee ta-hallaan, vaan tieto saattaa jäädä hänen taakse johtuen hetkellisestä ylikuormittumisesta, johtuen tiedon määrästä.

2.2 Tietojohtamisen määritelmä

Tutkimuksen osalta on myös erittäin tärkeää määrittää mitä termillä ”tietojohtaminen” tarkoitetaan tämän työn osalta. Tietojohtamisen alalla voidaan jakaa tieto, kuten tietohierarkiassa, kolmeen osa-alueeseen: Tietämys, Informaatio ja Data. Tietämys on inhimillistä tietoa, eksplisiittä, tämä perustuu kokemukseen ja opittuun. Suunnittelijoilla on eksplisiittä tietoa LVIA-järjestelmistä ja niiden toimivuudesta verrattuna työn toteuttajiin. Informaatio on rakenteellista dataa. Rakennesuunnittelija voi laskea seinien kantavuutta ja rakenteita sitä tarkemmin, mitä enemmän hänellä on lähtötietoja. Data on rakenteettomia tosiasioita, objektiivista faktaa. (Teemu Meriluoto, 2018)

Tieto voidaan määritellä aiemmin mainittuun tietohierarkiaan, mutta tämän tutkimuksen kannalta ja työmaanäkökulmasta tietojohtaminen on syytä jakaa taulukon 1 mukaiseen kolmeen kaavaan, jotta sen ymmärtäminen olisi helpompaa. (Tietojohtaminen, 2013)

Taulukko 1. Tiedon tasot ja niiden rakentuminen tiedon jalostuessa, (Tampereen Teknillinen Yliopisto 2013)

	MÄÄRITELMÄ	ESIMERKKI
Tietämys	Inhimillistä tietoa, kokemukseen perustuvaa	Kokemuksella opittua, ”perittyä” tietoa
Informaatio	Rakenteellista dataa	Olemassa olevia tutkimuksia, mittaukset kohteessa, suunnitelmat
Data	Rakenteettomia tosiasioita	Materiaalikestävyudet, materiaalien ominaisuudet

2.2.1 Työnjohtajan merkitys rakennushankkeen tietojohtamisessa

Tietojohtamiseen tarvitaan työnjohtajia. Heidän rooli on merkittävä, sillä he yhdistävät ylemmän projektijohdon ja suunnittelijoiden sekä käytännön toteuttavien työntekijöiden välisen aukon. Heidän tulee ohjata ja suodattaa kaikki se tiedon määrä, mikä liikkuu työmaalla. Työnjohtajat vastaavat siitä, että suunnittelijoille toimitetaan tarpeeksi tietoa suunnitteluun, mutta heidän pitää myös hankkia riittävästi omaa taitoa ja tietoa ohjaamaan työntekijöitä tekemään oikeita ratkaisuja.

Työnjohtajan roolin määrittäminen on nykyään hyvin vaikeaa, mutta Choo listaa seuraavat asiat, jotka kuvaavat mitä päällisin puolin työnjohtajan tehtävät sisältävät:

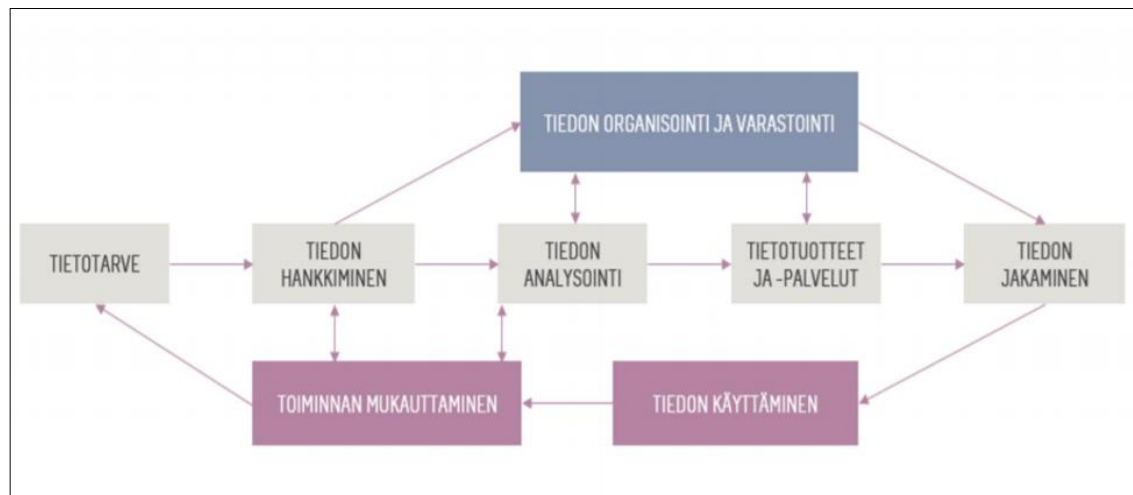
- Toimivat alansa keulahahmona ja johtajana
- Työnjohtajat seuraavat ja välittävät työmaalle ja työmaalta kulkevaa tietoa
- Neuvottelevat työntekijöiden, ylemmän johdon, ulkopuolisten, muiden työmaiden ja työnjohtokollegoiden kanssa
- Puuttuvat ongelmakohtiin, ratkaisevat niitä ja puuttuvat häiriötekijöihin
- Jakavat resursseja materiaalin, rahan ja työvoiman muodossa
- Johtavat ja päättävät työntekijän tehtävistä töistä
- Muodostavat suhteita ja toimivat yhteyshenkilönä
- Pyrkivät aina parantamaan työn tekoa ja innovoimaan uusia ratkaisuja
- Aikataulusuunnittelu

Työnjohtajien hallitsema tiedon määrä on yrityksen arvokkain resurssi. Yksittäisellä työnjohtajalla voi olla suuri määrä hiljaista tietoa, mutta myös suhteita muihin alan ammattilaisiin, jotka tarjoavat mahdollisesti uusia ja innovatiivisia ratkaisuja projektin valmistumiseen. (Choo 2003)

2.3 Tietojohdaminen prosessina

Tietojohdamisen oleellinen osa, ellei jopa oleellisin osa on tiedonhallinta. Tämän merkitys korostuu etenkin projektijohtourakoitsijan näkökannalta, kun mietitään kuinka paljon informaatiota PJU-urakan aikana yksittäiselle henkilölle, kertyy tai kuinka pitkällä aikavälillä yksittäisestä aiheesta voi kertyä *informaatiota*. Tämän informaation varastoiminen ja siitä syntyneen tietämyksen jakaminen eteenpäin on niin yksittäisen urakkaosan, kuin kokonaisen hankkeen merkittävimpiä osia.

Prosessin voi käynnistää mikä tahansa yksittäisen henkilön tarve, ongelma tai vain pelkkä sähköpostiviesti. Teemu Meriluoto kuvaa prosessia diplomityössään (2008) lainaten W. C. Choon (2003) esittämää prosessimallia.



Kuva 2. Tiedonhallinnan prosessi (W.C. Choo, 2003)

Kuten aiemmin todettiin; Kuvan 2 mukaisen prosessin voi käynnistää lähes mikä tahansa yksittäisen henkilön tarve, ongelma tai sähköpostiviesti. (Teemu Meriluoto, 2018)

Tietotarve käynnistää siis prosessin. Esimerkkinä voitaisiin pitää työmaalla havaittua suunnitelmapuutetta, tämä käynnistää jo työmaalla prosessin, josta lähetetään esim. sähköpostiviesti suunnittelijalle, valvojalle ja muita asiaa koskeville, mikä puolestaan käynnistää heidän päässä vastaavan prosessin. (Teemu Meriluoto, 2018)

Tiedon hankkiminen seuraa tarpeen tunnistamista. Työmaan rooli tässä on merkittävin ja kriittisin. Työnjohtajien rooli on kartoittaa tarvittava tieto ja järjestää tarvittava tieto myös muiden osapuolten saatavaksi, kuten suunnittelijoiden ja valvojen. Katselmukset ovat myös hyvä tapa hankkia tarvittavia lähtötietoja ja kartoittaa tilannetta. (Teemu Meriluoto, 2018)

Tiedon analysointi tapahtuu niin työnjohtajien, kuin suunnittelijoiden ja valvojen toimesta. Tätä ohjaa tiedon määrä, luotettavuus ja kattavuus. Informaation merkittävyyden määrittäminen päätöksen tekoa varten on oleellista, sillä yksittäinen henkilö tai yritys ei pysty käsittelemään kaikkea informaatiota rajattomasti. Työnjohtajan ammattitaidosta ja osaamisesta riippuen, työnjohtaja voi myös tehdä itse tarvittavia päätöksiä ongelman ratkaisemiseksi. Esimerkiksi suunnittelija ei välttämättä prosessin alussa ole laisinkaan mukana vaan työnjohtaja pystyy itse tekemään tarvittavat päätökset. Mikäli työnjohtaja

ei pysty tekemään tarvittavaa päätöstä on hänen muokattava toimintaansa, eli esimerkiksi keskeyttää työ kyseisen vaiheen osalta ja ottaa yhteys suunnittelijaan, jolloin prosessi alkaa tältä osiin taas uudestaan. (Teemu Meriluoto, 2018)

Tietotuotteet ja palvelut vaiheessa tuotetaan mahdollisimman paljon datasta, tiedosta ja informaatiosta lisäarvoa. Päätös tässä tapauksessa voi olla tiedosta syntynyt tuotos. Aiemmassa kappaleessa kuvatun datan, tiedon ja informaation tuoma lisäarvo mahdollisimman helpon päätöksen tekemistä varten on kaikista tärkein. Toinen esimerkki voisi olla tietopalvelut kuten tutkimukset, joissa tutkimustulos itsessään on tietopalvelu. Esimerkiksi, jos työmaalla havaitaan aliurakoitsijan toimesta haitta-aineita alueella, tulisi tässä vaiheessa tilata ulkopuolinen konsultti laatimaan haitta-ainetutkimus, sillä tämän kyseisen yrityksen tai henkilön tuottaman palvelun arvo on merkittävin. Tässä tapauksessa päätöksenteko tapahtuu vasta tiedon jakamisen jälkeen esimerkiksi tilaajalle tai valvojalle, jotka puolestaan ovat valtuutettuja tekemään tarvittavan päätöksen. Tietotuote voi myös olla urakkatarjous, jonka urakoitsija antaa saadessaan riittävästi tietoa sopimuksesta, töiden laajuudesta ja sisällöstä. (Teemu Meriluoto, 2018)

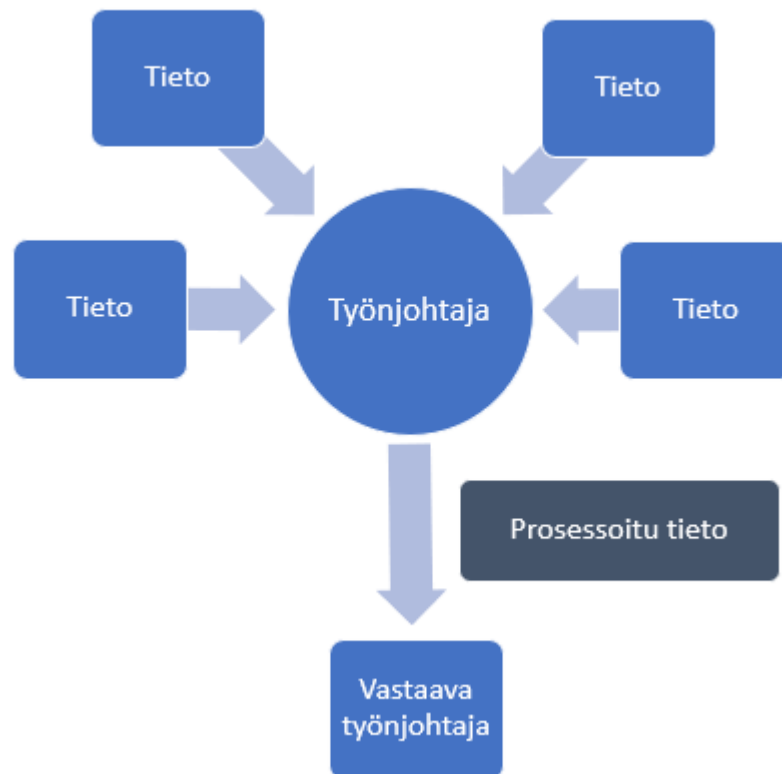
Tiedon voi jakaa eri portaaleja pitkin kuten sähköpostilla organisaation sisäisesti tai projektipankkiin hankkeen osapuolille nähtäväksi. Tiedon jakamisen laajuuden tarve riippuu tietotuotteen tai palvelun koosta. Ongelmana voi olla yksittäinen laskentavirhe, josta syntyy pienehkö lisätyö tilaajalle tai kyseessä voi olla merkittävä suunnitelmapuute, jonka pohjalta aiemmin toimitettuja toteutussuunnitelmia tulee päivittää, jolla puolestaan voi olla kustannusvaikutuksia osapuolille. (Teemu Meriluoto, 2018)

Tiedon käyttämisessä tulee miettiä tuotteen merkittävyyttä ja vaikutusta tuleviin kohteisiin. Tarvitseeko tästä tehdä esimerkkitapaus vastaavaan kohteeseen? Tiedon käyttäminen voi myös yksinkertaisesti olla tarvittava päätös, kuten lisätyön tilaaminen tai urakoitsijan valinta.

Toiminnan mukauttaminen on luonnollinen päätös prosessille. Kuinka toimintaa voisi muuttaa, jotta jatkossa vastaavalta vältyttäisiin? Tuleeko tästä aikataulu- sekä kustannusvaikutusta hankkeelle, täytyykö kustannus laskea uudestaan tai aikataulu päivittää? Työmaan näkökannalta tämä voi tarkoittaa myös esimerkiksi purkupäätöksen jälkeen rakenteesta löytynyttä haitta-ainetta. Tällöin toimintaa on mukautettava ja työt hetkellisesti keskeytettävä. Tämä puolestaan käynnistää prosessin uudestaan. Tätä voidaan

myös kutsua jatkuvan prosessin malliksi, eli PDCA-sykliksi. Suunnittele, toteuta, arvioi ja paranna (Plan, Do, Check, Act). (Tomi Kotilainen ja Malla Seppä, 2018)

Tiedon organisointi ja varastominen on eniten työnjohtajan vaikutuksessa, sekä vastuulla ja heidän rooli tässä on tärkeä. Työnjohtaja, joka on saanut tiedon jollain tavalla, joutuu arvioimaan tämän merkityksen jokaiselle osapuolelle. Tämä tarkoittaa siis esimerkiksi tiedottamista suunnitelmapuutteesta valvojille ja suunnittelijoille. Työnjohtajan tulisi ajatella ”Kuka tarvitsee tätä tietoa?” ja ”Kuka tämän voisi ratkaista?”, ongelman tai puutteen kohdatessaan. Tiedon organisointi on siis myös sitä, että sitä tarvitsevat sekä siihen vastaamaan kykenevät henkilöt tulee seuloa, jotta asian ulkopuolella olevat henkilöt eivät kuormitu. Tätä voi kutsua tietovirran kohdentamiseksi (kuva 3). Työnjohtaja tekee siis päätöksen, kenelle tieto jaetaan ja ketkä siihen voivat vastata. Projektipäällikön ei välttämättä tarvitse tietää yksittäisiä työvirheitä työmaalta, eikä varsinaisen työnjohtajan tarvitse murehtia urakkaneuvottelujen tarjousvaiheesta, mikäli tämä ei häntä työllistä.



Kuva 3. Työnjohtajan kriittisen informaation prosessointi

Tiedon varastoimista varten täytyy työnjohtajan hahmottaa kokonaiskuva ja konteksti, jotta tieto voi palvella asiaankuuluvia osapuolia mahdollisimman hyvin. Tiedon varastointia tapahtuu jatkuvasti prosessin aikana. Työnjohtajan on analysoitava informaatiota ja sen merkitystä hankkeen osapuolille, mutta myös minne tämä tieto tulee varastoida. Mihin kansioon tämä kuuluu tai mihin urakkaan tämä katselmusmuistio kuuluu? Työmaasovellukset kuten Congrid varastoivat tietoa jatkuvasti verkon avulla pilveen, josta se on kaikkien ohjelmiston lisenssin omaavien käytössä. Pilvipalvelu siis myös toimii tiedon jakamisen työkaluna.

2.4 Tiedonhallintaprosessia tukevat työkalut

Aiemmin kuvattuun prosessiin on kehitetty tämän vuosituhatosen aikana merkittävä määrä erilaisia työkaluja, joita voidaan käyttää prosessin hallintaan ja tehostamiseen.

2.4.1 Tietomallit

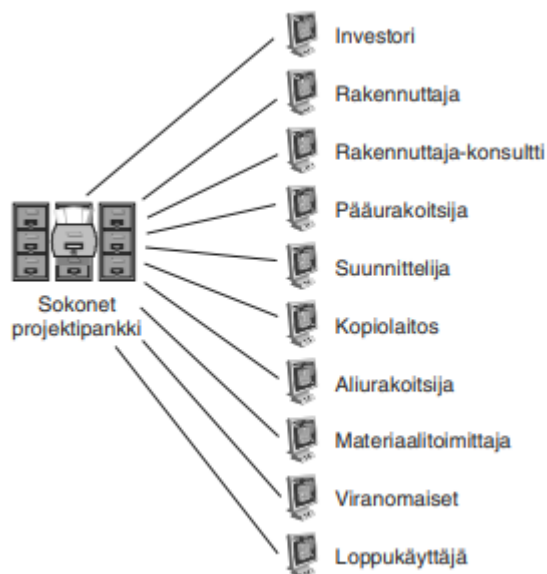
Muun muassa erilaiset tietomalliohjelmistot, kuten Solibri auttavat nykyään myös rakennustyömaata näkemään mahdolliset puutteet ja suunnitelmaristiriidat hyvissä ajoin ja toimittamaan näistä tiedon suunnittelijoille. Tämän suurimpana etuna prosessin kannalta on se, että ongelmaa voidaan tarkastella useampien suunnitelmatahojen osalta samaan aikaan. Tällöin prosessi ei käynnisty uudestaan jokaisen suunnitelmaristiriidan kohdalla uudestaan, vaan tilannetta voidaan tarkastella ryhmässä samaan aikaan, jolloin ihanne-tilanteessa prosessi käydään vain kerran läpi, jolloin kustannukset ja aikataulu pysyvät minimissään.

Prosessin toimivuuteen vaikuttaa tiedon välittyminen ja sen avoimuus. Tietomallin kautta päätösten teko ei jää vain yksilötasolle vaan se tapahtuu yhdessä. Tähän tehokas tapa on esimerkiksi suunnitelmakokoukset, joissa avoimia asioita käydään läpi ja mietitään saman pöydän ääressä.

2.4.2 Projektipankit

Projektipankit ovat muodostuneet rakennusalalla yhtenäiseksi menettelytavaksi suunnitelmien ajan tasalla pitämiseen sekä päivittämiseen. Projektipankin tarkoituksena on yhdistää kaikki rakennushankkeessa olevat osapuolet ja mahdollistaa heidän kaikkien saavan sama tieto (kuva 3). Projektipankin tärkein hyöty eli tiedonhallinnan ja -välityksen tehostuminen saavutetaan, kun rakennusprojektin kaikki suunnitelmat ja asiakirjat ovat yhdessä paikassa ja viimeisiä päivitettyjä versioita. (Tapio Halonen, Kari Varkki).

Projektipankkeihin on mahdollista sisäistää enemmän informaatiota ja tietoa, kuin yksi ihminen pystyy sisäistämään yhtäaikaisesti. Tämän takia myös projektipankin sisäisen kansiorakenteen eli kuinka suunnitelmat arkistoidaan, merkitys on erittäin suuri. Tiedon tulee olla helposti saatavilla ja mahdollisimman johdonmukaisesti muiden kanssa. Tämän tapaisen järjestelmän ylläpito ja valvonta vaatii paljon resursseja, eikä tällaisen tehtävän suorittamiseen ole yleensä resursoitu yksittäistä henkilöä vaan vastuu on jaettu kaikille. Kaikkien kuuluukin päivittää ja käyttää näitä päivittäin, mutta tietojen ylläpitämiseen tulisi nimetä yksi yksittäinen henkilö. Kuvassa 4 on esitettyä malli projektipankin hakemistopuusta ja kuinka projektipankin tulisi rakentua, jotta se olisi mahdollisimman suoraviivainen ja kaikille tarpeellinen informaatio sieltä helposti saatavissa.



Kuva 4. Esimerkki projektipankin käyttäjistä (Tapio Halonen, Projektipankki Rakennustyömaalla)



Kuva 5. Kansiorakennemalli (Projektipankki rakennustyömaalla)

2.4.3 Verkkolevyt tai verkkoasemat

Monella yrityksellä on myös käytössään verkkoasema, jonne organisaatio tallettaa tietoa ja informaatiota pitkin rakennushanketta ja sen jälkeenkin. Verkkolevy tai -asema on verkossa toimiva tiedostopalvelin, jota on mahdollista muokata ja tarkastella monelta eri työasemalta (Roope Parviainen, 2016). Tämä tapa on yksi yleisin käytössä oleva tapa tällä hetkellä monessa yrityksessä tiedon säilömiseen. Kyseisen menetelmän täyden potentiaalin käyttäminen jää monessa yrityksessä kuitenkin vajaaksi. Tiedon arkistointi, dokumentointi ja systemaattinen ylläpitäminen. Verkkotasemalla tietoa voidaan organisoida lähes rajattomasti riippuen tiedon määrästä ja laajuudesta. V-asemalla on usein yksi rakenne, jota koko organisaatio käyttää, sen sijaan, että siellä olisi työmaalle ja toimihenkilöille omat kansiorakenteensa.

Tiedon ammentaminen täältä on tehokas, mutta myös työläs tapa tarkastaa esimerkiksi projektin alkuvaiheessa jossakin kokouksessa sovittua asiaa taikka dataksi muuttuneen valokuvan avulla todistaa jokin virhe, puute tai oikein tehty työvaihe työmaalta.

2.4.4 Työmaasovellukset

Älypuhelimien ja tablettien kehittyessä myös erilaisia työmaasovelluksia on kehitelty rakennusyritysten käytettäväksi laadun ja turvallisuuden valvontaa. Tähän käyttötarkoitukseen on kehitetty mm. Congrid-työmaasovellus. Congrid Oy on vuonna 2013 perustettu yritys (Congrid kotisivut), jonka Congrid-työmaasovelluksen avulla toimihenkilö tai rakennustyöntekijä voi tehdä yksinkertaisesta työturvallisuushavainnosta vastaanottodokumentointia. Tiedon välitön välittyminen ja arkistointi luovutusvaiheessa on erittäin tärkeä osa projektia ja tätä varten Congrid- sovelluksen tapaiset käyttöjärjestelmät ovat erittäin hyviä ja innovatiivisia rakennustuotannon kehittämiseen ja tehostamiseen. (Congrid verkkosivut)

2.5 Tietojohtamisen merkitys rakennushankkeessa

Kuten aiemmissa kappaleissa on käynyt ilmi. Tietojohtamisen tai informaatiojohtamisen merkitys rakennushankkeessa on suuri. Tiedon kasaaminen, hakeminen ja arkistointi alkavat jo ennen tarveselvitystä rakennushankkeen osalta ja loppuu aikaisintaan vasta

laissa määrätyn takuuajan päättymisen jälkeen. Tiedon tarve ei kuitenkaan vaan sen merkitys säilyy koko rakennuksen elinkaaren ajan ja jopa sen jälkeenkin. Tästä syystä tulee informaation, tiedon ja datan olla hyvin arkistoitua, loogista ja helposti saatavissa jotta tulevat sukupolvet pystyvät jatkamaan mahdollisia hankkeita.

3 Haastattelut

Haastateltaviksi henkilöiksi valittiin Pylon Rakennus Oy:n useamman eri työmaan toimihenkilöitä. Haastattelujen tarkoituksena oli kartoittaa tiedon hallinnan merkitystä, sekä millä osa-alueilla yrityksessä olisi parannettavaa tiedon hallinnassa.

3.1 Haastattelun sisältö

Haastattelu päätettiin pitää mahdollisimman kevyenä, jotta mahdollisten puutteiden kartoittaminen olisi haastattelujen pääpainona. Haastateltavaksi valittiin kolmelta työmaalta, jokaiselta yksi toimihenkilö, kuten vastaava mestari, joka osaisi kertoa työmaasta, mahdollisista aiemmista työmaista, sekä kuinka tiedon kulku järjestettiin kyseisellä työmaalla ja mitä voisi esimerkiksi parantaa työmaan tai yrityksen toiminnassa. Jokaiselle haastateltavalle esitettiin seuraavat viisi kysymystä.

1. Mitä tietojohdamisen työkaluja käytät
2. Paljonko käytät näitä? Aika-arvio yhden työpäivän osalta
3. Onko dokumentoinnin hallintaa valittu erillistä vastuuhenkilöä?
4. Kuinka itse hallitset annetun tiedon määrää.
5. Arvioi kuluttamasi aika tiedon arkistointiin vuorokaudessa töiden osalta

Kysymyksillä haluttiin kartoittaa, kuinka työmaalla käytetään resursseja ja tarjolla olevia tiedon hallinnan työkaluja. Kysymyksien tarkoitus oli myös herättää ajatuksia itse haastateltavassa ja näkemään mahdollisia parannusalueita omassaan tai työmaansa toiminnassa.

3.2 Yhteenveto tuloksista

Haastateltavien lähtökohdat ja -asetelmat erosivat jo heti alkuvaiheessa erittäin paljon toisistaan ja he olivat useamman niin sanotun koulukunnan kasvattia, eli eri ikäpolvista ja eri työtaustaisia henkilöitä, jotka ovat saaneet puolestaan esimerkkiä hyvin erilaisista lähtötiedoista.

Lähtökohtaisesti jokaisella työmaalla oli erilainen näkemys käytettävissä olevista tiedonhallinnan työkaluista ja niiden potentiaaleista. Toisella työmaalla käytettiin pikaviestipalveluita, sähköposteja, aiemmin mainittua Congrid ohjelmaa, kun taas toisella käytettiin pelkästään sähköpostia. Merkittävämpänä erona tässä havaittiin yksittäisen henkilön taakse jäävä tieto eli työmaan tarpeeton riippuvuus yksilön tiedosta. Jos viestien jake- lussa ja dokumentoinnissa olisi laajemmin käytössä yhtenäinen järjestelmä ei tieto jäisi piiloon.

Sähköpostista on muodostunut työmaan tärkein työkalu ja yhteisesti voidaan sanoa, että jokainen haastateltu käyttää vähintään puolet, ellei koko päiväänsä sen ääressä. Sen sijaan palveluiden, kuten verkkoaseman tai dokumentointisovellusten käytössä havaittiin merkittäviä eroja työmaiden välillä. Verkkoaseman käytön kynnykseksi havaittiin etenkin sen haastava kansiorakenne. Tiedon tallentamisesta kansioon ei koettu olevan ohjeis- tusta tai yhteistä toimintatapaa. Projektipankkejakin käytettiin joko ainoastaan suunnitel- mien tallentamiseen tai työmaapäiväkirjojen ja katselmusten tallennukseen, suunnitel- mien lisäksi.

Yhdellä työmaalla oli tilaajan puolesta erikseen tarjouspyynnössä ja urakkasopimuk- sessa vaadittu henkilöä, joka vastaisi työmaan lähtötilanteen dokumentoinnista ja työai- kaisesta dokumentoinnista. Tämä oli jäänyt erikseen resursoimatta ja tästä tulikin yhden työntekijän lähes täyspäiväinen vastuu. Vaatimus syntyi siitä, että kyseessä on erittäin kulttuurihistoriallisesti merkittävä ja erittäin hyvin säilynyt rakennus. Toisella työmaalla valokuvia otettiin silloin tällöin, mutta niitä ei arkistoitu esimerkiksi verkkolevylle kovin tarkasti. Tässä oli selviä toimintatapaeroja työmaalla, osa erillisestä vaatimuksesta joh- tuen, osa näkemuserosta ajankäytön tarpeelle.

Yhteinen mielipide työmailla oli siitä, että yksittäisen henkilön käsiteltäväksi tulee use- ammin, kuin kerran viikossa tietoa enemmän, kuin välttämättä pystyy sisäistämään tai käymään läpi. Yhtenä merkittävänä syynä tässä nähtiin olevan aiemmin puhutun hälinän määrä viestiketjuissa. Usein jaetaan tietoa, joka ei välttämättä kyseistä henkilöä koske tai kenellä ei asiaan ole vaikutusta.

Arkistointiin käytettyyn aikaan ei toisella työmaalla saatu oikein yhteistä määrittystä. Syynä tähän oli suuri vaihtelu tulevan tiedon määrästä. Toisella työmaalla valokuvia jou- dutaan käymään läpi viikoittain ja työmaan edetessä pidetään tarkoin ajoin kokouksia,

missä käydään läpi purettuja rakenteita ja töiden etenemistä. Merkittävin syy vaihtelulle on urakoiden laatu, peruskorjaustyömailla lähtötiedot ovat usein puutteellisia ja poikkeuksia suunnitelmissa oletettuihin rakenteisiin tulee usein, jolloin työnjohtajien reagoitavuuden merkitys on suuri ja tiedon arvon määrittäminen.

4 CASE-tutkimukset

Valitsin haastattelujen ja aikaisemmista hankkeista saatujen kokemusten perusteella kolme case-tutkimusta, eli tapaustutkimusta, joiden avulla voimme hahmottaa millä osa-alueilla hanke tai hankkeen vaihe on onnistunut tai epäonnistunut tiedon hallinnan näkökulmasta.

4.1 Minervaskolan, CASE 1

Minervaskolan oli 2017-2018 peruskorjattu Töölössä sijaitseva, kulttuurihistoriallisesti arvokas ja valtakunnallisesti merkittävä vuonna 1926 valmistunut peruskoulu. Kohteessa tehtiin myös laaja talotekniikan uusiminen, jonka johdosta läpivientejä jouduttiin tekemään merkittävä määrä.

Palokatkourakkaa varten oli olemassa lähtötietoina suunnitelmien pohjalta, eli tässä tapauksessa datan, pohjalta tulkittu palokatkojen määrä. Tässä palokatkojen määrä toimi informaationa. Tämän jälkeen muodostettiin tarjouspyyntö, koska meillä oli tieto palokatkojen tarvittavasta määrästä, eli summa informaation ja datan pohjalta. Tarjouspyyntövaiheen ohessa jo käynnistyi tiedonhallinnan prosessi, kun havaittiin, ettei data ollut riittävä ja siitä puuttui hyvin paljon läpivientejä. Prosessin tuotoksena syntyi kokous paloturvallisuudesta vastaavan konsultin kanssa, jonka pohjalta laadittiin pöytäkirja, jossa kirjattiin, että kaikki suunnitelmien ulkopuolella tehdyt työt voisi laskuttaa lisätyönä.

Tämän seurauksena työt päätettiin aloittaa jo hankkeen alkupäässä ja urakka jatkuisi sitä mukaan, kun uusia läpivientejä syntyisi. Kyseinen pöytäkirja jäi työnjohtajan vastuulle. Pöytäkirjaa ei tiedettävästi koskaan arkistoitu.

Hankkeen lopputöiden aikana tilaajalle esitettäessä lisätyötarjousta, vaati tilaaja lisäselvityksiä ja perusteita sille, miksi kyseinen työ olisi lisätyö ja siitä tulisi maksaa esitetty summa. Tämä aloitti taas uuden prosessin pääurakoitsijan päässä, joka yhteistyössä palokatkourakoitsijan kanssa laati lisäselvityksiä, miksi kyseiset työt ovat lisätöitä. Vasta jälkikäteen selvisi tieto, muille työnjohtajille, että hankkeen alussa oli käyty kokous, jossa tämä seikka olisi kirjattuna, mutta asiakirjaa etsittäessä, ei sitä koskaan löytynyt. Täten

tilaaja siis rakennustapaselostuksessa mainittuun vaatimukseen palokatkoista vedoten totesi, ettei ole velvollinen korvaamaan arvioitua lisätyösummaa.

Kyseinen tapaus on erittäin hyvä esimerkki tiedon osa-alueiden ja tiedon hallinnan haasteista ja merkityksestä.

Ensimmäisenä virheenä on töiden aloittaminen ennen tarpeellisia lähtötietoja ja laskuja. Tätä varten, esimerkiksi ajantasainen ja valmis tietomalli, on erittäin merkittävä, jotta mahdolliset puutteet voisi havaita. Töitä ei olisi urakoitsijan näkökannalta saanut aloittaa ennen tarpeellisten lähtötietojen saantia.

Toisena virheenä voidaan nähdä tiedon arkistointi ja hiljaisen tiedon vaarat. Kyseistä kokouspöytäkirjaa, jossa lisätöistä oli sovittu ei koskaan löytynyt ja kokouksen osapuolet eivät enää olleet saatavilla tai yrityksessä töissä. Olisi pöytäkirja tallennettu projektipankkiin, verkkoasemalle tai edes välitetty sähköpostilla, olisi kyseisestä kokouksesta jäänyt jälki. Lisäksi asiaa ei tuotu julki, kun vasta hankkeen loppuvaiheessa, jolloin jo osa asiakirjoista oltiin hävitetty, eikä ollut tietoa missä kyseinen paperi saattaisi olla.

4.2 Kruununhaan yläaste, CASE 2

Kruununhaan yläasteen koulu on 2019 aloitettu Kruununhaan yläasteen koulun peruskorjaushanke. Hanke vastaa työn laajuudeltaan ja luonteeltaan hyvin paljon edellistä esimerkkiä, Minervaskolania. Hankkeen tilaajana toimii Helsingin kaupunki.

Hankkeen alkuvaiheessa tilaaja oli teettänyt haitta-ainetutkimuksen kohteesta ja palkannut tätä varten kolmannen osapuolen tekemään koulun eri rakenteista haitta-ainetutkimuksen. Tutkimukset toteutettiin hankkeen suunnitteluvaiheessa ottamalla näytteitä rakennekerroksista ja analysoimalla ne. Tästä muodostui pinta-ala-arvio n. 295 m², jonka pohjalta tehtiin urakkatarjouspyyntö ja tarjous. Urakan aloitusvaiheessa päätettiin ottaa sattumanvaraisesti urakoitsijakustanteisesti varmennustarkastuksia. Osassa tarkastuksia havaittiin asbestia ja, koska rakenteet olivat hyvin samantyyliisiä ja lähellä jo tutkittuja alueita, päätettiin ottaa jo tutkituista alueista ottaa lisänäytteitä. Haitta-aineneliöiden määrä tätä lopputyötä kirjoittaessa ovat n. 10-20% enemmän aloitusvaiheen 295 m² arviosta poiketen. Aikatauluvaikutus tällä on n. 3-4kk

Haitta-ainepurut ja purku-urakka pysäytettiin, kunnes työn todellinen laajuus ja kustannus saatiin selvitettyä. Urakan kasvusta johtuen alkuperäinen aliurakoitsija ei pystynyt suoriutumaan uudesta purkulaajuudesta kohtuullisessa ajassa resurssipulasta johtuen.

Urakka jouduttiin uudelleen jakamaan urakoitsijoiden kesken ja urakkasopimuksessa sovittuun valmistumisaikatauluun tuli erittäin suuri myöhästymisen riski.

Lähtötiedoissa urakkaa laskettaessa oli selvästi toimitettu urakoitsijalle vajavaista tietoa, vaikka kohteessa tehdyistä korjaustoista oli tiedot olemassa 70 vuoden ajalta, kun koulu sota-ajan pommitusten jälkeen ensimmäisen kerran korjattiin. Tästä syystä on ollut mahdollista, esimerkiksi, että ennakkotutkimusta varten ei ole ollut tarpeeksi tarkkaa tietoa tehtyjen korjausten laajuudesta tai tarkasta työstä, jolloin esimerkiksi on saatettu olettaa, että laajennusosan koneellisen poisto-tulojärjestelmän korjaamisen ja rakentamisen yhteydessä olisi tutkittu IV-kanavan kotelo, josta työmaalla kuitenkin löytyi asbestia. Tällaiseen tapaukseen ei tiedetä yksiselitteistä syytä, mutta varmasti, mikäli tuolloin 2002 tehdyssä IV-korjaustyöstä olisi tarkka yksiselitteinen tutkimus, olisi voitu selvittää esimerkiksi mistä haitta-aineita on tutkittu, jos sitä on tutkittu ollenkaan.

Suurimmaksi ongelmaksi tässä kohteessa muodostui luokahuoneiden lattioiden alla havaittu asbesti mm. patteriputkien eristeissä, joiden korjauksesta eri paikoissa oli useamalta vuodelta maininta. Viimeisin maininta oli vuodelta 2002, joka koski päärakennusta. Mahdollista on, että on oletettu näiden töiden dokumentoinnin pitävän paikkansa ja niissä ei välttämättä ole mainintaa asbestista tai niiden purun laajuudesta.

Puutteellisista sopimusasiakirjan AHA-tutkimuksista johtuen haitta-aineurakan kasvu vaikuttaa kriittisesti rakennusurakan kokonaiseen valmistumisaikaan, hidastaen purkutöitä ja täten uusien rakenteiden rakennustöitä. Tilaajalle tästä syntyy ylimääräisiä kustannuksia, johtuen urakkatarjouksessa annettujen tietojen vajavuudesta, eli urakoitsija joutuu tekemään haitta-ainepurkutyöt lisätöinä.

4.3 Hamptons Oy CASE 3

Pylon Rakennus Oy toimii PJU:na Erottaja2, tai myös Tullihallituksen talona tunnetun, kohteen purku-urakoitsijana. Urakka aloitettiin syksyllä 2019 ja on arvioitu kestävänsä

reilun vuoden. Hanke pilkottiin kolmeen osaan: Kehitysvaihe, Purkuvaihe ja Toteutusvaihe, joista jokaisesta tehtiin erillinen urakkasopimus urakoitsijan kanssa. Kehitysvaiheen tarkoituksena oli hakea säästöjä toteutusvaiheeseen mm. kilpailuttamalla erilaisia toteutusmalleja. Projektijohtourakkaan tyypillisesti suunnittelu oli hankkeen alkuvaiheessa kesken. Tästä muodostuikin kehitysvaiheen tärkein osa, eli suunnittelun ohjaus. Suunnittelukokouksia pidettiin kahden viikon välein ja hankkeen etenemistä seurattiin viikoittain rakennuttajan kanssa pidetyissä palaverissa. Purkuvaiheessa erityispiirteenä oli museoviraston vaatima dokumentaatio, joka oli kirjattu myös urakkasopimukseen. Tällä vaadittiin kohteen jokaisen tilan, oli se WC, siivouskomero, tai pääaula, dokumentoimista valokuvaten 360° kameralla tila ja lisäksi erilliset kuvat mahdollisista yksityiskohdista, kuten tulisijat, fragmentit ja kattomaalaukset. Jokaisesta tilasta tuli tehdä kyseinen dokumentaatio ennen purkutöiden aloittamista ja kun purkutöiden ovat valmiit. Lisäksi purkutöiden aikana välipohjien rakennekerrosten paksuudet mitattiin ja verrattiin todellisia mittoja suunnitelmiin. Lisäksi museovirasto pitää urakoitsijan kanssa kahden viikon välein suunnittelukokouksia erikseen, muiden kokousten lisäksi, joissa käydään läpi tilojen kuntoa ja purkujen etenemistä. Lopuksi kun tilat ovat valmiit on tarkoitus kuvata kaikki tilat samalla tavalla, kuin ennen purkutöiden aloittamista. Kaikki nämä kuvat talletettiin projektipankkiin ja ovat kaikkien suunnittelijoiden saatavilla.

Vaikka hankkeen paloittelu erillisiin osiin tuottaa tietyiltä osin paljon enemmän työtä, etenkin urakoitsijalle, on tämä tietyissä vaiheissa erittäin hyvä tapa ohjata hanketta haluttuun suuntaan, ennen varsinaista toteuttamista. Projektia pystytään ohjaamaan myös paljon tehokkaammin kustannusten ja suunnittelun näkökulmasta, kun urakoitsijakin otetaan jo alkuvaiheessa mukaan. Urakoitsijoilla usein on erilaisia näkemyksiä ja aiempaa kokemusta. He pystyvät tunnistamaan potentiaaliset kompastuskivet mm. suunnitelmissa heiltä löytyvän hiljaisen tiedon ansiosta. Suunnittelijoiden ja urakoitsijan välillä on oltava tiivistä yhteistyötä, jotta haluttuun lopputulokseen pääsyn on oltava mahdollista. Tätä tukee usein pidettävät kokoukset niin tilaajan, kuin urakoitsijan välillä. Tällä tavoin tilaaja voi ohjata urakoitsijaa haluamaansa suuntaan, mutta myös urakoitsija saa tätä kautta mahdollisimman selvän kuvan siitä mitä halutaan toteuttaa ja tällä tavoin myös ohjata omalta osaltaan suunnitelmia ja töitä. Tilojen valokuvaamisella on suuri lisätuki etenkin arkkitehtisuunnitelmiin, kun uusien rakenteiden halutaan täsmäävän olemassa olevia rakenteita. Jatkossa tilojen erilainen dokumentointi voisi olla yksi tapa dokumentoida rakennushankkeita. Punakyniä päivitetään uusien rakenteiden osalta usein, mutta esimerkiksi etenkin korjausrakentamisessa vanhojen kantavien rakenteiden, joita ei

usein pureta, dokumentointi on erittäin tärkeää, tulevien hankkeiden kannalta. Oletusten ja alkuperäisten kuvien tueksi olisi myös valokuva, josta pystyisi todentamaan vastaako rakenne todellisuudessa suunnitelmia vai onko niihin tehty pieniä muutoksia, jotka vaikuttavat hanke- ja rakennesuunnitteluun.

4.4 Tutkimusten yhteenveto

Valitsin case-tutkimuksista kaksi ensimmäistä omien kokemusten pohjalta työmailta, joissa olen ollut töissä ja kolmannen hampton-hankkeen sen erikoisten ja uusien piirteiden vuoksi. Käytyäni läpi tutkimuksia niissä esiintyy pääpiirteittäin samat haasteet. Kaiken rakennushankkeen aikana syntyvän tiedon ja datan varastointi sekä organisointi siten, että sitä voidaan uudelleen käyttää ja hyödyntää tarvittaessa on työnjohtajan suurimpia haasteita. Hankkeen loppudokumentointi on tärkeää, mikäli kohdetta aiotaan uudelleen kunnostaa tai kohdetta kunnostetaan ainoastaan osittain. Tilaaja käyttää aiempien kunnostustöiden dokumentointia arvioidessaan uusien hankkeiden tilauksia. Mikäli rakennushankkeen loppudokumentointi on vajaata tai jopa virheellistä, voi tästä koitua suuria tappioita aikataulun ja kustannusten osalta tilaajalle. Tämä myös kuormittaa urakoitsijaa enemmän, jolloin muiden hankkeen osa-alueiden toteuttaminen saattaa myös häiriintyä.

5 Tiedonhallintaprosessin haasteet ja tiedon laadun vaarat rakennushankkeessa

Kuten aiemmassa kappaleessa huomaamme, tietotarve tai ongelma kulkee pitkän prosessin ennen ratkeamistaan. Vaikka prosessi ei ajallisesti kestäisi kovin pitkään, on siinä monia kohtia, jotka voivat aiheuttaa virheitä ja mahdollisesti suurta vahinkoa. Kuten case tutkimuksissa todistettuna, suurimpia riskejä ja haasteita ovat tiedon organisointi ja varastointi, tiedon analysointi ja tiedon jakaminen. Näiden haasteiden hahmottaminen edistävät projektin toteutumista tehokkaasti etenkin resurssien ja aikataulun kannalta.

Tiedon organisointi ja varastoiminen vaatii suuren määrän tilannetajua ja kokonaisuuden hahmottamista. Työnjohtajan tulee osata organisoida sekä varastoida päivittäin saamaansa tietoa. Tieto voi tulla pienissä osissa sattumanvaraisesti viikon ajan tai suurena määränä, joka pitää pystyä sisältämään. Tiedon organisointiin liittyy myös esimerkiksi suunnitteluohjaus, joka vaatii työnjohtajaa jakamaan tieto oikeille tahoille käsiteltäväksi.

Aiemmin puhuttu hiljainen tieto on erittäin arvokasta, mutta sen on mahdollista olla myös erittäin haitallista, koska yksittäinen ihminen ei voi saada toisen tietoa itselleen välttämättä millään tavalla. Tätä varten työnjohtajalla on oltava verkosto ihmisiä, kenet hän tuntee ja tietää, jotta voi arvioida kuka kyseisen ongelman voisi ratkaista ja ketkä tätä tietoa tarvitsevat. Tietoa jakaessa esimerkiksi sähköpostijakelulla, voi viestiketjusta tipua pois henkilö, kenen tiedolla tai mielipiteellä olisi ollut suuri merkitys ongelman ratkaisuuun. Työnjohtajan on siis osattava analysoida tietoa ja ymmärtää se ja sen vaikutus kokonaisuuteen, jotta voi jakaa tiedon oikeille ihmisille heti alussa ja ratkaista ongelman mahdollisimman nopeasti. Tällaiseen tietoon kuuluu myös rakennushankkeen kulun ja suunnitelmien etenemisen ymmärtäminen. Tämä on kriittistä ymmärtää, jotta hankkeen voidaan toteuttaa aikataulussa ja kustannustehokkaasti, laatua unohtamatta.

Tiedon analysointi etenkin henkilöltä, kuten suunnittelijalta, joka usein saa sen sähköpostin välityksellä, voi olla subjektiivista eikä sen pohjalta tehty päätös ole välttämättä oikea. Tätä varten tietoa välittäessä tulee sen kattavuus huomioida. Tiedon analysointiin voi liittyä myös inhimillisiä tekijöitä, kuten kokemattomuus.

5.1 Työnjohtajan tietojohdantaito eli tiedon hallinta

Työnjohtaminen on erittäin laaja ja sitä varten on olemassa työkaluja enemmän kuin yksittäinen työnjohtaja ehtii työuransa aikana oppia käyttämään. Mitä työnjohtaja voi siis tehdä? Etenkin työmaalla työnjohtajalla tulee olla laaja käsitys hankkeesta ja sen osapuolien rooleista jokaisessa vaiheessa. Tiedon jakaminen ja dokumentointi on keskeisimmässä roolissa ja ainoastaan työmaan työnjohtajan tehtävä. Tässä mestarityössä olen puhunut niin tiedon hallinnasta, kuin tietojohdantamisesta. Tietojohdantamisen taidon voisi, etenkin työmaan työnjohtajien osalta, yhdistää tiedon hallintaa. Tietojohdantaminen on siis taito hallita tietoa. Työnjohtajalta vaaditaan jatkuvaa valppautta ja ajantasaista käsitystä useammasta, kuin yhdestä työvaiheesta, jotta hän pystyy johtamaan työmaata aikataulussa ja kustannustehokkaasti. Kuinka tätä taitoa sitten voidaan kehittää? Ensimmäisenä jokaisen tulisi ymmärtää ja sisäistää tiedonhallinnan prosessikaava ja mitä sen vaiheet kuvaavat. Vaiheet pystytään hahmottamaan vain katsomalla kuvaa, mutta projektin osapuolten asettaminen kuhunkin vaiheeseen on haaste. Liian moneen vaiheeseen kuuluminen kuormittaa yksittäistä henkilöä ja aiheuttaa hälinää, jolloin tärkeitä yksityiskohtia ratkaisua miettiessä saattaa jäädä huomaamatta. Liian harvassa vaiheessa mukana oleminen puolestaan saattaa aiheuttaa puutteelliset lähtötiedot, jolloin päätöksessä ei olla voitu huomioitu kaikkia yksityiskohtia. Työmaan osalta tärkeintä olisi kaiken siellä liikkuvan tiedon tekeminen mahdollisimman monelle sitä tarvitsevalle saatavaksi. Hiljaisesta tiedosta on tehtävä mahdollisimman eksplisiittia esimerkiksi hyödyntämällä projektipankkia enemmän.

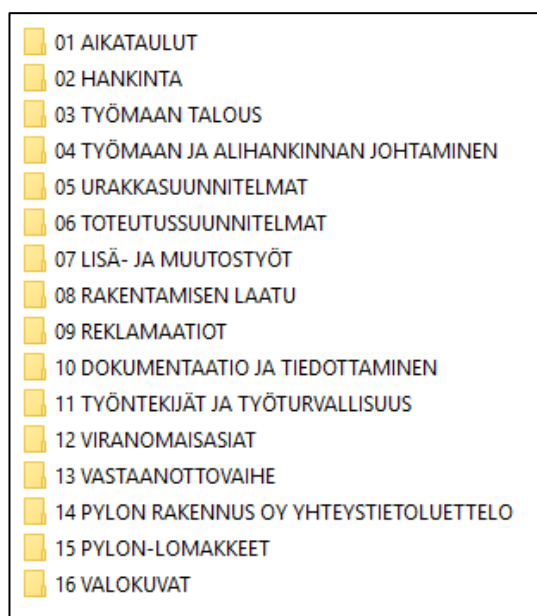
Verkkolevy on erittäin hyvä työkalu työmaalle etenkin talousjohtamisen kannalta. Tätä työtä tehdessä kuitenkin on havaittu, ettei työmaa kykene käyttämään niin suurta pakettia työmaan johtamiseen. Etenkään työmaan työnjohtajan näkökannalta. Yksi vaihtoehto on laatia yksiselitteisempi kansiorakenne työmaalle tai muu vastaava järjestelmä työmaan käyttöön tai erotella kansiot tarkemmin esimerkiksi talouden, työmaan, urakan toteutuksen ja vastaanoton kannalta.

Seuraavassa kappaleessa on esitetty uusi kansiorakennemalli, joka pohjautuu osittain vanhaan olemassa olleeseen malliin. Kansiorakenteella pyritään tehostamaan yrityksen tiedon organisoimista ja työmaan tiedon varastointia.

Toinen hyvä vaihtoehto on tehdä projektipankista laajemmin käytetty järjestelmä, jonne myös aliurakoitsijoilla olisi pääsy, jolloin heillä olisi aina pääsy ajantasaisiin suunnitelmiin ja tarvittaviin katselmusmuistioihin, jolloin työnjohtajan rooli yksittäisen työsuorituksen valvomisessa vähenisi ja hän pystyisi suunnittelemaan tulevia työvaiheita ja reagoimaan mahdollisiin puutteisiin jo hyvissä ajoin aikataulumielessä.

5.2 Verkkoaseman kansiomalli

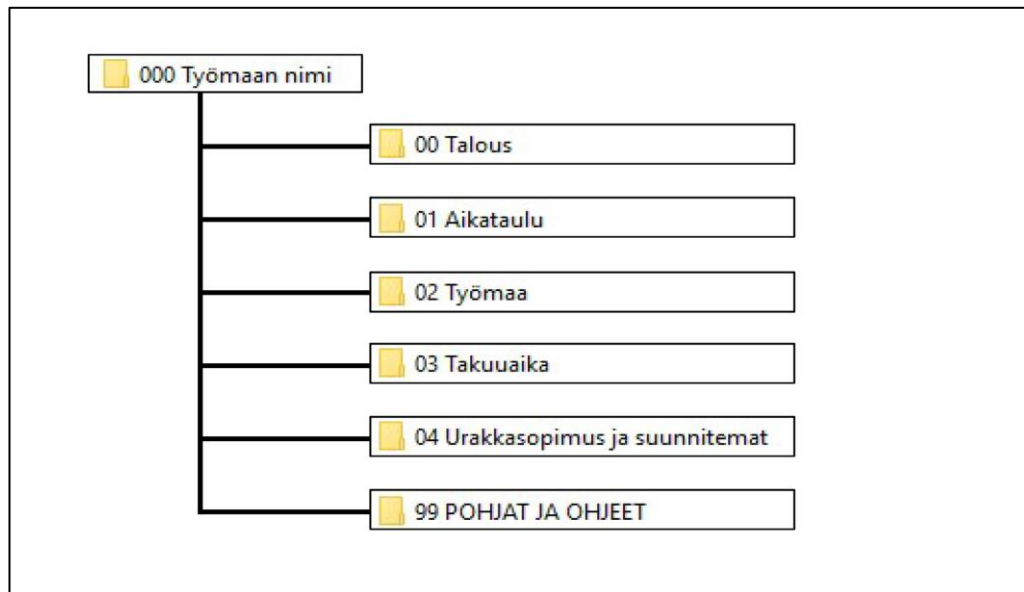
Tämän lopputyön osana pidettyjen haastattelujen ohessa ilmeni, että nykyinen käytössä oleva kansiorakennemalli (kuva 6) on joillekin työnjohtajille epäselvä ja sen käytön vähäisyys johtuu osittain myös tästä. Tämän liitteen kansiorakennemallilla on tarkoitus kehittää jo olemassa olevaa kansiorakennemallia ja helpottaa sen käyttöönottokynnystä.



Kuva 6. Vanha kansiorakennemalli

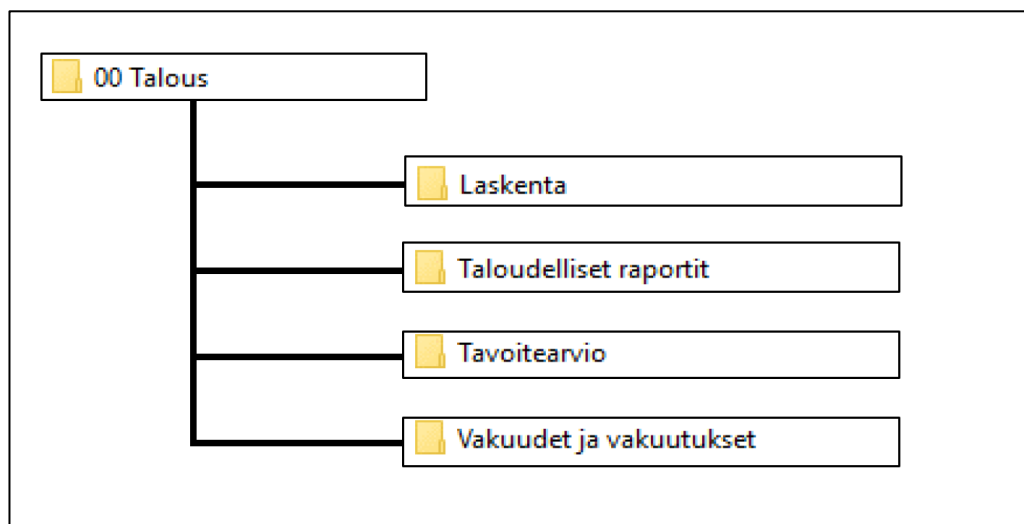
Jokaisen työmaan alta löytyy erikseen kuvan 4 mukainen kansiopuu. Tämän rakenteen suurimmaksi haasteeksi on havaittu tiedon organisointi ja varastointi, sekä tämän löytäminen myöhemmässä vaiheessa. Tästä syystä usein tieto jää kokonaan varastoimatta verkkoasemalle. Uuden kansiorakennemallin tarkoituksena on luoda jokaiselle työmaalle neljä alakansiota, joista yksi on tarkoitettu työmaan henkilöstölle toteutuksen ajaksi. Alakansiot on jaettu talous, aikataulu, työmaa, takuu-aika, urakkasopimus ja suunnitelmat

sekä pohjat ja ohjeet. Viimeisimpään kansioon on tarkoitus tallentaa mallipohjat ja ohjeet niiden käyttämisestä työntekijöitä varten (kuva 7).



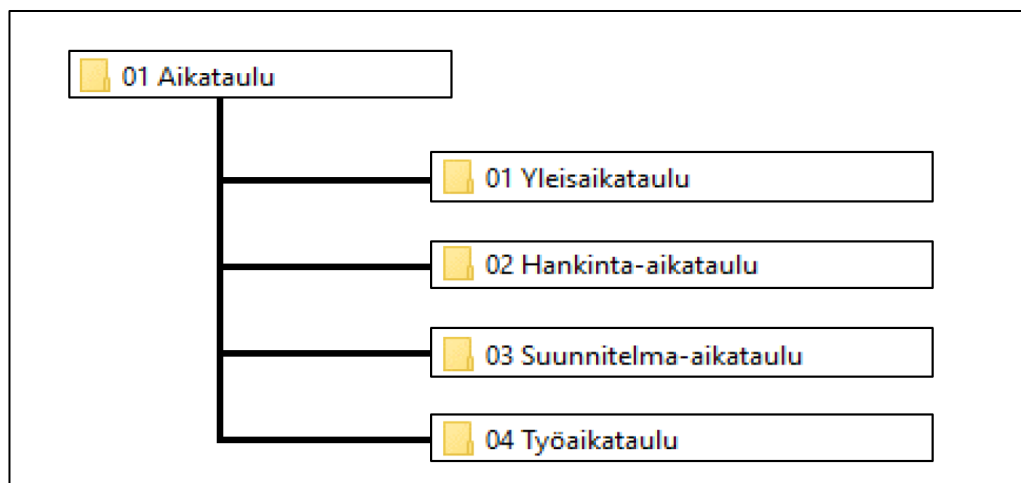
Kuva 7. Uusi kansiorakenne

Jokaisen työmaan alle laadittiin kuusi alakansiota, joista ensimmäisenä on *Talous* otsikoitu kansio. Tämän alle talletetaan kaikki kyseisen työmaan yleistä taloutta koskevat raportit ja laskelmat, kuten myös litteralistaukset (kuva 8).



Kuva 8. Talouden alakansiorakenne

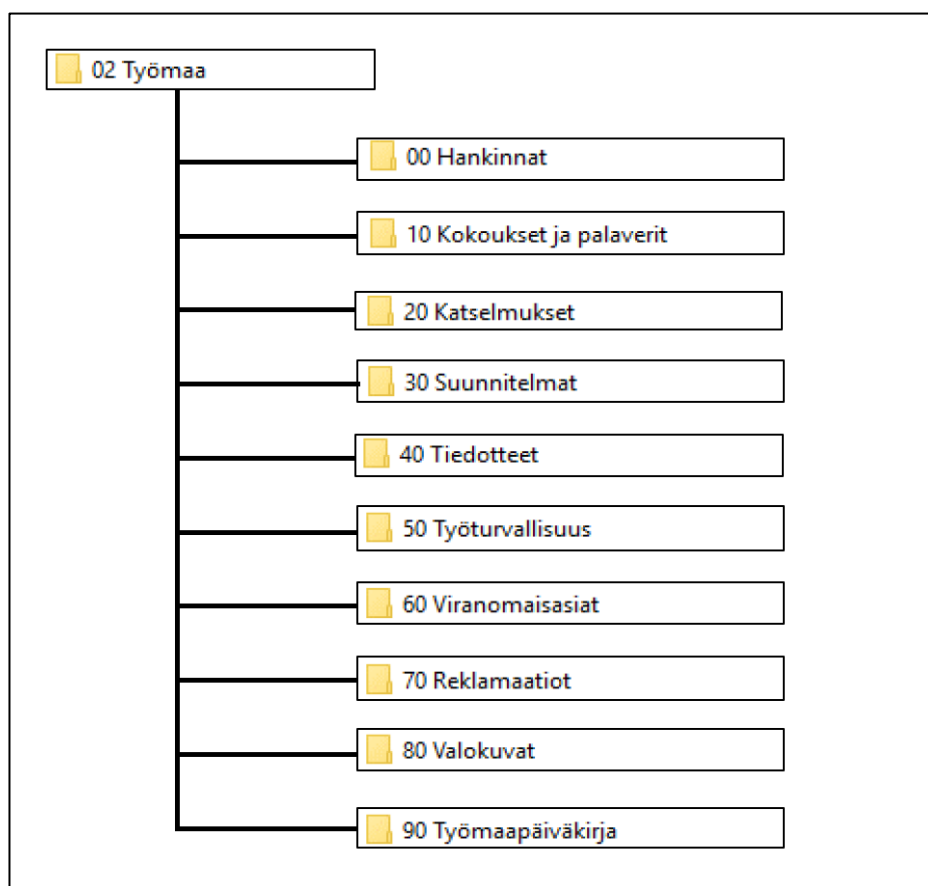
Aikataulu alakansion alle talletetaan yleisaikataulu, hankinta-aikataulu, suunnitelma-aikataulut sekä työaikataulut heti hankkeen ensimmäisestä aikataulusuunnitelmasta alkaen. Aikataulut tulisi otsikoida sitten, että jo otsikossa käy ilmi, milloin aikataulu on laadittu tai päivitetty. (kuva 9)



Kuva 9. Aikataulun alakansiorakenne

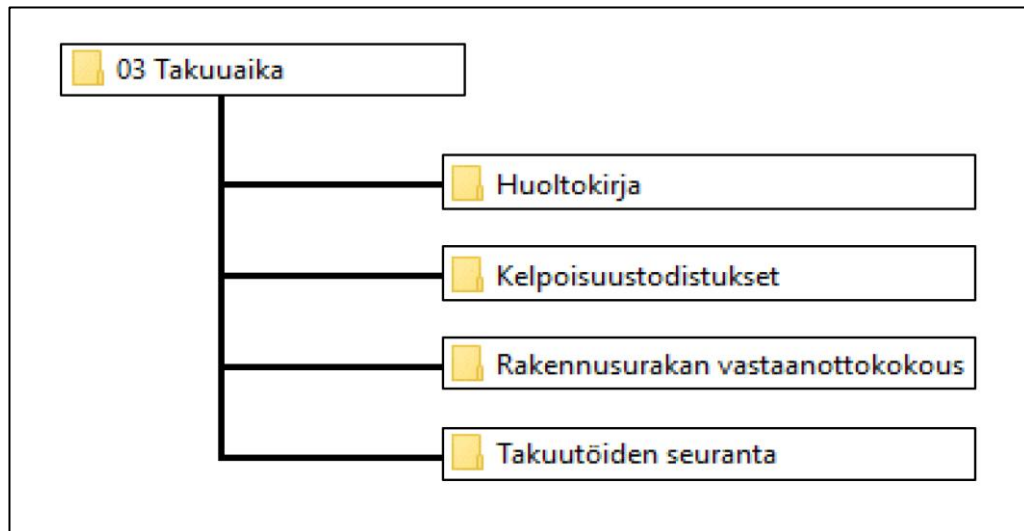
Työmaa kansion alle tulee kaikki työmaan työnjohtajien ja työmaahenkilöstön tarvitsevat tiedot (kuva 10). Hankinnat kansioon talletetaan kaikki työmaan aliurakkasopimukset, lisä- ja muutostyöt ja kaikki materiaalilaskennat ja -tilaukset. Kokoukset ja palaverit kansioon talletetaan kaikki työnjohdon viikkokokouksista työmaakokouksiin tai palavereihin. Katselmuskansioon tallennetaan kaikki työmaalta pidetyt katselmukset. Katselmukset on aina syytä kirjoittaa puhtaaksi, mutta ne voi myös skannata ja tallentaa allekirjoitettuna kansioon, jolloin katselmuksesta on syytä tehdä oma alakansio, jonne tallennetaan myös puhtaaksi kirjoitettu versio. Suunnitelmat kansiota ei tule käyttää rakenne- ja arkkitehtisuunnitelmille, vaan nämä tulisi aina säilyttää Sokoprossa tai vastaavassa projektipankissa, jossa niiden muutoksia ja ajantasaisuutta on kaikkien helppo seurata. Suunnitelmakansioon tulee siis tallettaa työmaasuunnitelmia kuten aluesuunnitelmat, viestintäsuunnitelmia, työ- ja turvallisuussuunnitelmia. Kaikki työmaata ja työmaan johtamista varten laaditut suunnitelmat tulisi löytää yhdestä paikasta. Tiedotteet kansion alle talletetaan kaikki työmaasta tehtävät tiedotteet, olivat ne sitten naapuritiedotteita tai viikkotiedotteita tilaajalle. Työturvallisuuskansion alle tulee työmaan työturvallisuussmittauspöytäkirjat viikoittain, haitta-aineluettelot ja -tiedotteet sekä turvallisuusohjeita työko-

neista ja materiaaleista. Viranomaisasioihin voi tallettaa rakennusluvan sähköisesti kaikkien työpaikkahenkilöstöjen nähtäväksi, tilaajavastuusiakirjat ja muut viranomaisen vaativat tiedot työmaan jokaisesta aliurakoitsijoista. Yksi hyvä tapa on laatia erillinen alakansio jokaiselle aliurakoitsijalle, jonne taas voi tallettaa kaikki tiedostot, jolloin kansiorakenteesta ei tule liian sekava. Viranomaiskansioon tulee tallentaa kaikki työmaata koskevat viranomaiselle laaditut ja viranomaisen työmaalta vaatimat asiakirjat. Reklamaatiokansioon viedään kaikki aliurakoitsijoille ja PJU:lle annetut reklamaatiot. Valokuvat kansioita tulee olla yksi per työmaa ja tänne viedään kaikki työmaalta ennen, jälkeen ja toteutuksen aikana otetut kuvat. Työnjohtaja voi arkistoida kuvia työmaalle soveltuvalla tavalla, mutta yksi hyvä tavoista on tehdä valokuvakansiolle alakansiot mallitöiden kuvista, aloitus- ja vastaanottotilanteesta, sekä päivämäärillä merkatut alakansiot. Työmaa-päiväkirjakkansioon talletetaan työmaapäiväkirja ja päiväkirjan huomautuksia tai huomioita koskevia tietoja.



Kuva 10. Työmaakansion alakansio

Takuuajan alakansioon talletetaan huoltokirjalle kansio, jonne kerätään tietoa ja informaatiota projektin aikana, joka luovutetaan huoltokirjakoordinaattorille hankkeen vastaanottovaiheessa. Kelpoisuustodistuksiin viedään kaikkien käytettävistä rakennusmateriaalista vaaditut kelpoisuustodistukset. Takuuajakansioon tallennetaan myös rakennusurakan vastaanottokokous ja tilaajan tekemä vika- ja puutelista rakennusurakan vastaanottokokouskansion alle. Takuutöiden seurantaan viedetään kuvat, sähköpostit ja seurantataulukko tehtävänä olevista takuutöistä. (Kuva 11)



Kuva 11. Takuuajan alakansio

6 Johtopäätökset

Tiedon hallinta on ollut olemassa käsitteenä pitkään, mutta sen omaksuminen rakennus- alalle ei vielä ole täysin sisäistynyt arkipäivään. Yritysten tulee ensisijaisesti ymmärtää tiedon hallinnan merkitys sekä haasteet, jotta se voi ohjata ja auttaa työntekijöitään kehittymään.

Tietohallinta kehittyy teknologian myötä ja kuten teknologia, nykyisen työnjohdon tulee olla valmis kehittymään sen mukana ja muovata toimintaansa kehityksen mukaan. Kaikista tärkeimpänä voidaan kuitenkin varmasti pitää yritysten sisäistä laatujärjestelmää ja ohjeistusta, kuinka sitä käytetään. Ilman yhteisiä pelisääntöjä ja toimintatapoja ei tiedon kulku voi kehittyä ja siinä tulee olemaan puutteita.

7 Yhteenveto

Tiedon hallinnan taito on työnjohtajan tärkein työkalu ja tämän oppiminen ja kehittyminen on jatkuvaa, eikä sitä välttämättä koskaan pystytä oppimaan ja hallitsemaan täysin. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on auttaa työnjohtajaa ymmärtämään tiedon hallinnan merkitys ja auttaa hahmottamaan yksilöä, kuinka sen hallinta voisi olla mahdollista ja kehitettävissä hänen osaltaan. Opinnäytetyön tuloksena myös laadittiin esimerkki uudesta kansiorakenteesta ja ohjeistus sen käyttöön, jonka tarve syntyi tämän opinnäytetyön haastatteluja tehtäessä. Yrityksen oman verkkolevyn kansiorakenteen kehittäminen on hyvä tapa kehittää tiedon organisointia ja hallintaa, etenkin yrityksen sisällä ja tämän työn liitteenä olevan kansiorakennemallin on tarkoitus auttaa sen kehittämisessä.

Lähteet

Historia, Pylon Rakennusliike www-sivut (viitattu 27.1.2020) <http://pylon.fi/rakennus-liike/historia/>

Meriluoto Teemu (2018) ”Tiedon virtaaminen rakennushankkeen suunnitteluprosessissa”

Laihonen Harri, Hannula Mika, Helander Nina, Ilvonen Ilona, Jussila Jari, Kukko Marianne, Kärkkäinen Hannu, Lönnqvist Antti, Myllärniemi Jussi, Pekkola Samuli, Virtanen Pasi, Vuori Vilma, Yliniemi Terhi (2013) ”Tietojohtaminen”

Kotilainen Tomi, Seppä Malla (2018) ”PDCA -menetelmän hyödyntäminen SHQS laatu-järjestelmän implementoinnissa”

Choo, Chun Wei (2003) ”Information Management for the Intelligent Organization: The Art of Scanning the environment” s.59-61

Halonen Tapio, Varkki Kari ”Projektipankki rakennustyömaalla” (viitattu 27.1.2020) <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK040505.pdf>

Parviainen Roope-Jussi (2016) ”Tiedostopalvelin pienyrityksen tarpeisiin”

Historia, Rakennustieto www-sivut (viitattu 26.1.2020) <https://www.rakennustieto.fi/index/rakennustieto/historia.html>

Congrid Oy:n www-sivut (viitattu 26.1.2020) <https://www.congrid.fi/otayhteytta/>