

DOKUMENTOINTI KEMIN KAIVOKSEN
DEEPMINE-PROJEKTISSA

Pohjanen Eveliina

Opinnäytetyö
Konetekniikka
Insinööri (AMK)

2021

Konetekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijä	Eveliina Pohjanen	Vuosi	2021
Ohjaaja	DI Ari Pikkarainen		
Toimeksiantaja	Outokumpu Chrome Oy, Kemin kaivos		
Työn nimi	Dokumentointi Kemin kaivoksen DeepMine-projektissa		
Sivu- ja liitesivumäärä	65 + 0		

Opinnäytetyön tavoitteena on esitellä Outokumpu Chrome Oy:n, Kemin kaivoksen DeepMine-projektin dokumentointia sekä projektin eri vaiheisiin liittyviä piirustuksia. Opinnäytetyössä syvennyttiin projektiin kuuluvien urakoiden loppudokumenttien käsittelyyn luovutus- ja käyttöönottovaiheessa.

Urakoiden asennusvaiheessa voi syntyä punakynäpiirustuksia, joista tulee toteuttaa as-built-piirustukset ennen lopullista arkistointia. Tässä opinnäytetyössä on esitetty prosessikaavioiden avulla, kuinka urakoitsijat luovat punakynäpiirustukset ja lähettävät ne tarkistettavaksi DeepMine-projektille, jonka jälkeen DeepMine-projektin dokumentoijat siirtävät piirustukset alkuperäiselle suunnittelijalle. Suunnittelija toteuttaa lopulliset as-built-piirustukset, jotka arkistoidaan Outokummun tiedonhallintajärjestelmiin, jolloin ne ovat myös Outokummun tuotanto-organisaation käytettävänä.

Tutkimuksessa hyödynnettiin kirjallista materiaalia, verkkoaineistoja sekä haastatteluja. Haastatteluissa kerättiin aineistoa DeepMine-projektista, sen vaiheista ja dokumentoinnista. Haastateltavat henkilöt valikoituivat DeepMine-organisaatiosta, mikä takasi haastattelujen vastauksien luotettavuuden. Myös standardeja ja dokumentointiin liittyviä vaatimuksia käytettiin lähdeaineistona opinnäytetyön tekemisessä.

Prosessikaavioiden luominen as-built-dokumenttien käsittelystä ajoittui sopivasti projektissa ajankohtaan, jossa urakoitsijoilta saatiin ensimmäisiä punakynäpiirustuksia. Loppudokumenttien käsittelyprosessi pyrittiin suunnittelemaan yksinkertaiseksi ja loogiseksi, jolloin dokumenttien hallinta pysyisi mahdollisimman selkeänä. Prosessikaaviot luotiin ennen kaikkea esittämään, kuinka DeepMine-projektissa toimittiin as-built-piirustuksien ja loppudokumenttien kanssa, mutta kaaviot voivat toimia myös pohjana muissakin projekteissa.

Avainsanat projekti, dokumentointi, dokumenttien hallinta, tiedonhallinta, punakynäpiirustus, as-built

Mechanical Engineering
Bachelor of Engineering

Author	Eveliina Pohjanen	Year	2021
Supervisor	Ari Pikkarainen, M.Sc (tech.)		
Commissioned by	Outokumpu Chrome Oy, Kem Mine		
Subject of thesis	Documentation of the Kemi mine DeepMine project		
Number of pages	65 + 0		

The aim of the thesis was to present the documentation of Outokumpu Chrome Oy, the DeepMine project of the Kemi mine and the drawings related to the different phases of the project. The Thesis looks into the processing of final documents in the handover and commissioning phase.

The as-built drawings are made from the red-line drawings, before the final archiving. This thesis uses process diagrams to show how the contractors create red-line drawings and send them to the DeepMine project for review. After approval the documentation engineers transfers the drawings to the original designer. The designer implements the final as-built drawings, which are archived in the Outokumpu document management system. Then the documents are available to the Outokumpu production organization.

The research utilized written material, network and interviews. The collected material of the interviews is about the DeepMine project, its phases and documentation. The interviewees were selected from the DeepMine organization, which ensured the reliability of the responses. Standards and documentation requirements have also served as a source material in completing the thesis.

Making the process diagrams from the processing of as-built documents was appropriately timed in the project at the time when the first red-line drawings were received from the contractors. The process of handling the final documents was designed to be simple and logical to keep the document management as clear as possible. Above all, the process diagrams were created to show how the DeepMine project handled the as-built drawings and final documents, but the diagrams can also serve as an example for other projects.

Key words project, documentation, documentation management, information management, red-line drawing, as-built

SISÄLLYS

1. JOHDANTO	8
2. OUTOKUMPU CHROME OY, KEMIN KAIVOS	9
2.1 DeepMine-projekti	10
3 TUTKIMUSMENETELMÄ	21
3.1 Teemahaastattelu (puolistrukturoitu haastattelu)	22
3.2 Strukturoitu haastattelu	23
3.3 Avoin haastattelu (strukturoimaton haastattelu)	23
4 PROJEKTI	24
4.1 Projektin vaiheet	24
4.2 Dokumenttien hallinta	27
4.3 Dokumentoinnin käsitteitä	28
4.4 Tiedonhallintajärjestelmät	34
4.4.1 Microsoft Office 365 - Sharepoint	34
4.4.2 M-Files	35
4.4.3 Box	36
5 DEEPMINE-PROJEKTIDOKUMENTOINTI	38
5.1 Projektin vaiheet	38
5.2 Dokumenttien ja tiedonhallintajärjestelmät	43
5.2.1 Microsoft SharePoint; Extranet	43
5.2.2 Dokumenttien hallintajärjestelmä DOHA	44
5.2.3 Kunnossapidon tietojärjestelmä KUTI	47
6 OUTOKUMMUN DOKUMENTOINNIN VAATIMUKSET	50
6.1 Konetekniikan erityiset dokumenttivaatimukset	51
6.2 Sähkötekniikan erityiset dokumenttivaatimukset	51
6.3 Dokumentoinnin standardit	52
7 LOPPUDOKUMENTAATIO	53
7.1 Loppudokumentaation sisältö	53
7.2 Loppudokumenttien käsittely	57
7.2.1 Lopulliset dokumentit	58
7.2.2 Punakynistä as-built:ksi	59

8 POHDINTA.....	61
LÄHTEET.....	63

ALKUSANAT

Haluan kiittää Outokumpu Chrome Oy:tä sekä kaikkia DeepMine-projektilaisia hyvästä yhteistyöstä. Ennen kaikkea kiitos projektipäällikkö Kari Huttuselle työkokemuksen ja opinnäytetyön tekemisen mahdollistamisesta. Iso kiitos kuuluu myös opinnäytetyön valvojalle, suunnittelupäällikkö Toni Ankkurille ohjaamisesta, neuvoista ja tuesta koko työn ajan. Kiitos myös työparille, dokumentointi-insinööri Niina Hietalalle työhön perehdyttämisestä sekä mutkattomasta yhteistyöstä dokumentoinnin parissa. Kiitos Lapin ammattikorkeakoulu ja opinnäytetyön ohjaaja, lehtori Ari Pikkarainen kuluneista vuosista ja hyvästä opetuksesta. Lopuksi vielä suurkiitos läheisille ja kavereille tuesta ja kannustuksesta opiskelujen aikana.

Kemissä 6.1.2021

Eveliina Pohjanen

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

DM	Document Management
DMS	Document Management System
AI	Artificial intelligence
ECM	Enterprise Content Management
DOHA	Dokumenttien hallintajärjestelmä
KUTI	Kunnossapidon tietojärjestelmä

1. JOHDANTO

Opinnäytetyössä käsitellään Kemin kaivoksen DeepMine-projektin dokumentointia ja työn toimeksiantaja on Outokumpu Chrome Oy, Kemin kaivos. Projekteihin liittyy olennaisesti lukematon määrä erilaisia dokumentteja ja niiden sisältö vaihtelee riippuen projektin kohteista ja vaiheista. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, mitä projektidokumentointi on, millaisia dokumentteja projektiin ja urakoihin liitetään etenkin urakan loppuvaiheessa sekä miten punakynäpiirustuksista toteutetaan *as-built*-piirustukset DeepMine-projektissa. Lisäksi opinnäytetyöhön kootaan Outokummun tehtaiden tekniseen dokumentointiin liittyviä vaatimuksia, joita noudatetaan myös DeepMine-projektin dokumentoinnissa

Aihe rajataan käsittelemään DeepMine-projektin dokumentointia, sekä loppudokumenttien käsittelyprosessia. Työssä on pyritty selostamaan projektin urakoihin liittyvät dokumentit, mutta tutkimustyön pääpaino on loppudokumenteissa ja niiden käsittelytavan suunnitellussa. Aiheen valintaan vaikuttaneet tekijät olivat ennen kaikkea tarve ja hyöty. Opinnäytetyön aihetta pohtiessa projektissa elettiin vaihetta, jossa osa urakoista lähestyi loppusuoraa. Urakoiden päätösvaiheeseen kuuluu olennaisesti loppudokumentaation toimittaminen, johon sisällytetään kaikki urakan viimeisimmät ja asennusta vastaavat piirustukset sekä ostajan vaatimusten mukaiset dokumentit. Projektilla ei ollut valmista prosessisuunnitelmaa sille, kuinka urakoitsijoiden toimittamien punakynäpiirustusten kanssa toimitaan, joten suunnitelman laatiminen opinnäytetyönä oli tarpeellinen ja ajallisesti suunnitelman teko osui juuri oikeaan aikaan projektin kannalta.

Opinnäytetyön rakenne on kasattu siten, että ensiksi on aiheeseen liittyvää yleistä teoriaa sekä tutkimusmenetelmiä, joilla opinnäytetyön aineisto on koottu. Sen jälkeen työssä siirrytään käytännön osuuteen, jossa on pyritty liittämään teoria ja käytäntö yhteen. Opinnäytetyön lopussa esitellään loppudokumentaatioon sisältyviä asiakirjoja sekä punakynäpiirustusten toteutus *as-built*-piirustuksiksi prosessikaavion avulla.

2. OUTOKUMPU CHROME OY, KEMIN KAIVOS

Kemin kaivoksen omistaa Outokumpu Chrome Oy, joka on Outokumpu Oyj:n tytäryhtiö. Kemin kaivos sijaitsee Keminmaan kunnan alueella Elijärvellä. Outokummun Kemin kaivos on ainoa Euroopan Unionin alueella toimiva kromikaivos ja samalla myös Suomen suurin maanalainen kaivos 2,7 miljoonan tonnin vuotuisella malminlouhintamäärällä (Kuva 1). Kaivoksella toimi aluksi avolouhos (Kuva 2), mutta vuonna 2003 siirryttiin maanalaiseen kaivostoimintaan ja avolouhos suljettiin kokonaan vuonna 2005. (Outokumpu 2020.)



Kuva 1. Kemin kaivos (Salmi 2018)



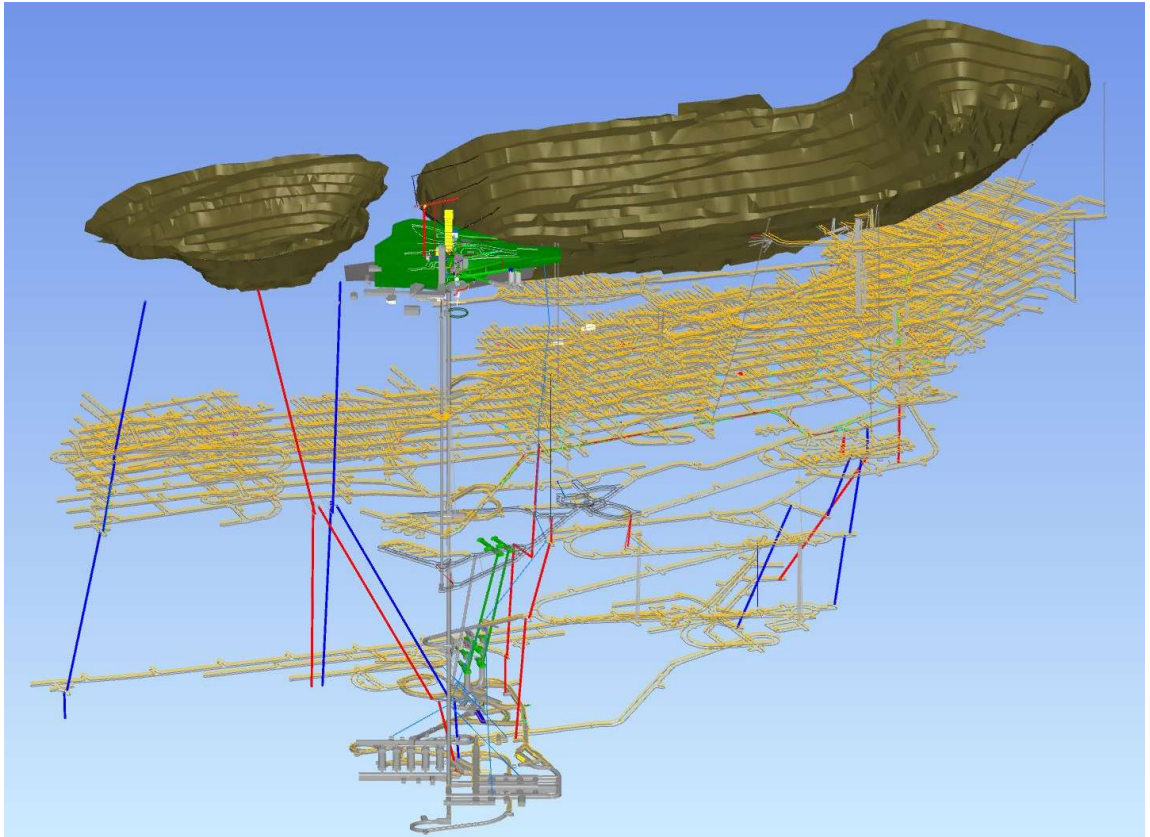
Kuva 2. Kemin kaivoksen avolouhos

Ensimmäinen kromimalmilöydös tehtiin vuonna 1959 ja kaivostoiminta alkoi pikaisesti löydöksen jälkeen vuonna 1968. Kromimalmista valmistetaan hienorikastetta ja pararikastetta kemikaalittomasti painovoimaan perustuvassa erotusprosessissa. Molemmat rikasteet kuljetetaan maanteitä pitkin Tornion ferrokromitehtaalille (Outokumpu Chrome Oy). Tornion terästehdas (Outokumpu Stainless Oy) puolestaan valmistaa erilaisia teräslajeja sekä -tuotteita, joiden valmistuksessa hyödynnetään muun muassa ferrokromia. (Outokumpu, Kemi Mine 2020.)

2.1 DeepMine-projekti

DeepMine on Kemin kaivoksen projekti, joka sai alkunsa syyskuussa 2017. Projektin tarkoituksena on syventää kaivos 500 metristä kilometrin syvyyteen ja samalla luoda kokonaan uudet infrarakenteet, jotka mahdollistavat tehokkaan malmin louhinnan sekä kaivosprosessin. Alla on havainnollistettu Kemin kaivoksen infrastruktuuria 3D-mallinnuksen avulla. Kuvan alaosassa on nähtävissä uusi päätaso ja pohjalta nouseva pystysuora viiva kuvaa uutta nostokuilua, jota pitkin

malmi nostetaan maan alta. Kuilun päälle rakennetaan 104 metriä korkea nostotorni (Kuva 4) nostokoneineen ja uusine kuljettimineen, joiden avulla malmi saadaan vietyä rikastamon syötteeksi. (Salmi 2018.)

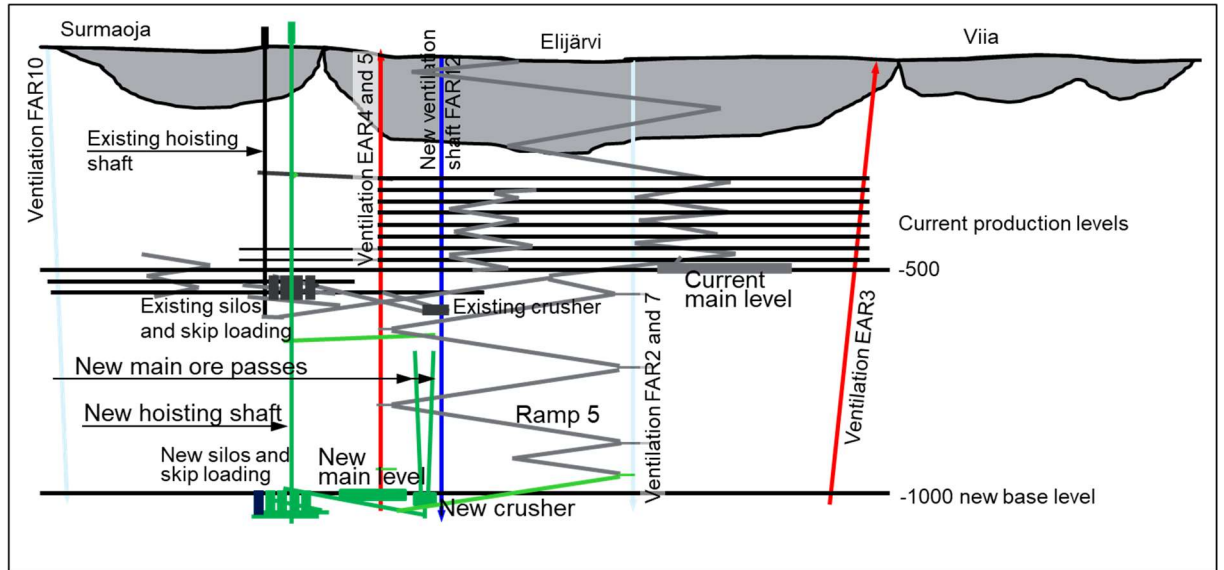


Kuva 3. Havainnekuva Kemin kaivoksesta (DeepMine 2019)



Kuva 4. Uusi nostotorni rakentuu nykyisen käytössä olevan nostotornin läheisyyteen. Kuva otettu toukokuussa 2020 (DeepMine 2020)

Alla olevassa leikkauskuvassa (Kuva 5) näkyy väreillä kuvattuna DeepMine-projektin myötä syntyvät uudet rakenteet. Aiemmat, olemassa olevat kaivosrakenteet näkyvät kuvassa tummalla.



Kuva 5. Leikkauskuva Kemin kaivoksesta ja projektin myötä syntyvät infrarakenteet (DeepMine 2019)

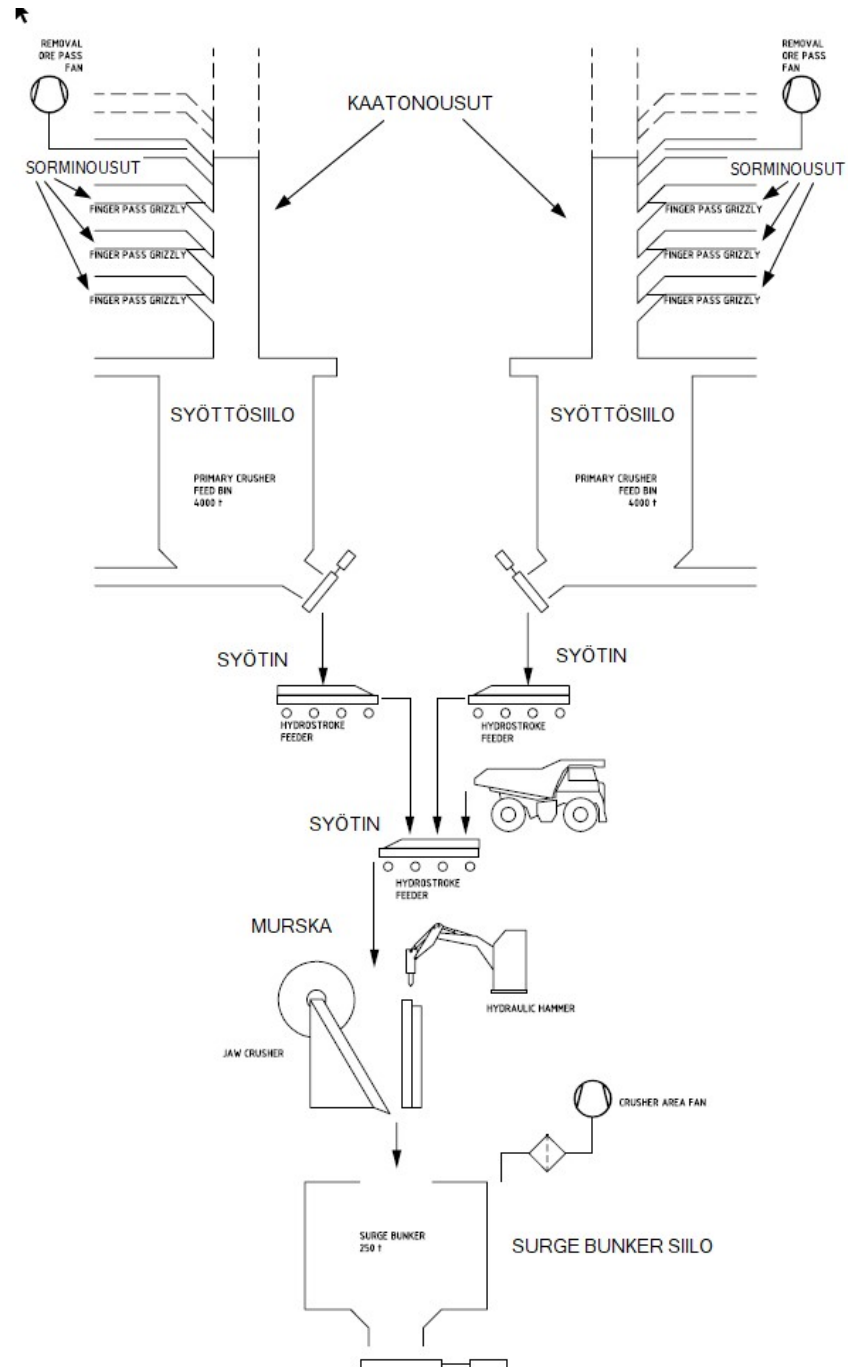
Projektissa maanpäälliset sekä maanalaiset kohteet on jaoteltu prosessialueittain positiomenettelyllä. Jokaisen alueen päätoiminnot on kuvattu alla olevassa liitauksessa. Jokaisella tuotantoalueella on huomioitu laajennuksen myötä tarvittavat sähköistykset, LVI & ilmanvaihto-, automaatio- ja instrumentointijärjestelmät, sekä apulaitteet ja -järjestelmät. Näitä ovat mm. pölynpoisto, pumppaamot, nosturit ja kaivoksen viestintäverkko (IT).

Kaatonousut (Main ore passes)

Kaatonousujen kautta louhe kulkeutuu syöttösiiloihin. Tasot, joilta kiveä kaadetaan prosessin syötteeksi, lähtevät -950 tasosta ylöspäin (seuraava -925, -900 jne.). Jokaisella tasolla on yhteys kaatonousuun, josta käytetään nimitystä sorminousu. Sorminousuista louhittu kivi syötetään kaatonousua pitkin syöttösiiloon. (Pöyry 2017; Ankkuri 2020.)

Murskaamo (Crushing)

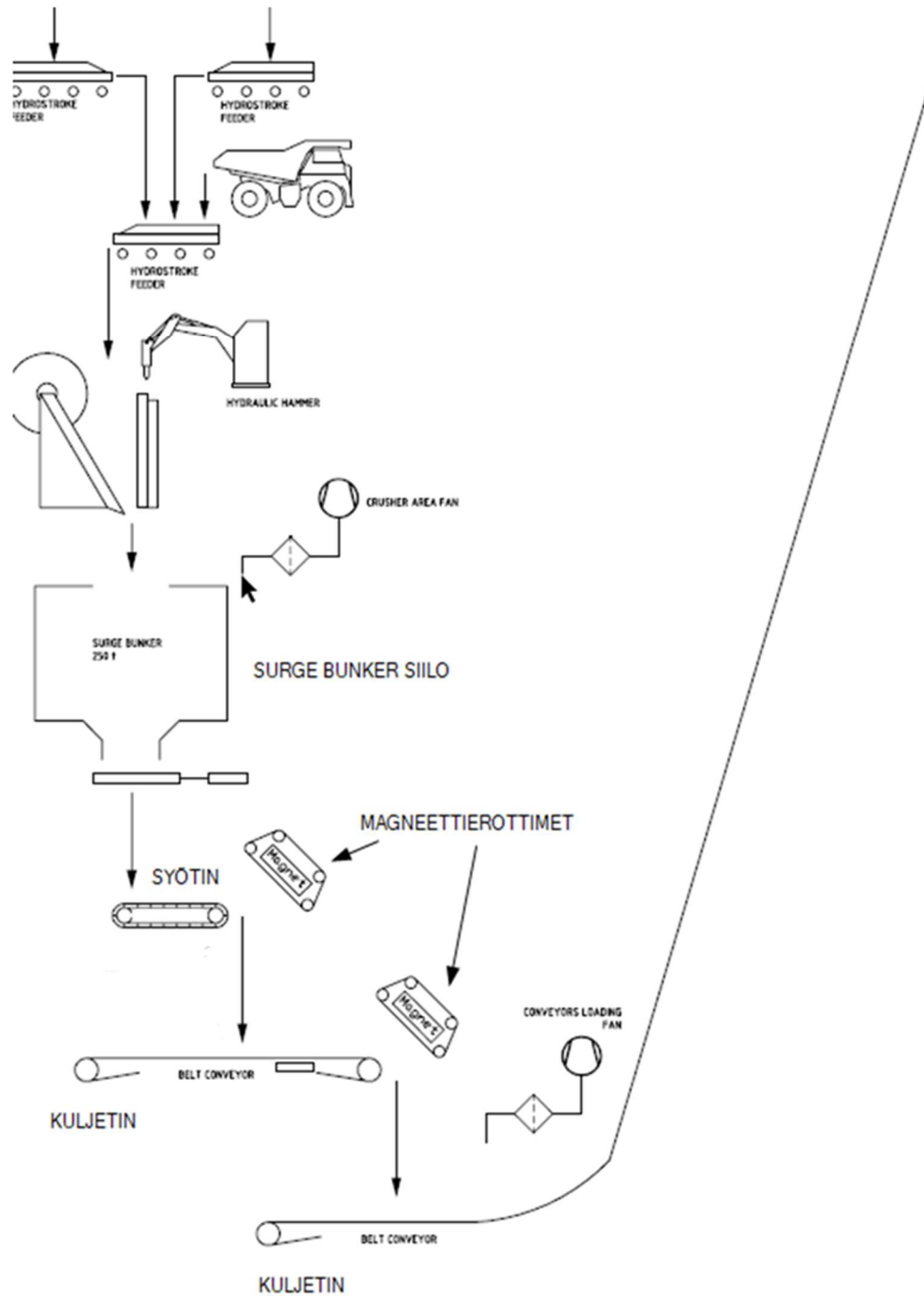
Kaatonousujen jälkeen seuraavana prosessivaiheena on murskaus, jossa louhittu kivi jauhetaan pienemmäksi. Murskaamon alueeseen kuuluu muun muassa syöttösiilot, erilaisia syöttimiä sekä leukamurskain. Kuva 6 on kaatonousujen ja murskaamovaiheen prosessikaavio yksinkertaistettuna. (Pöyry 2017; Ankkuri 2020)



Kuva 6. Kaatonousu- ja murskaamoalueen prosessikaavio

Murskatun malmin kuljetus (Crushed ore transfer)

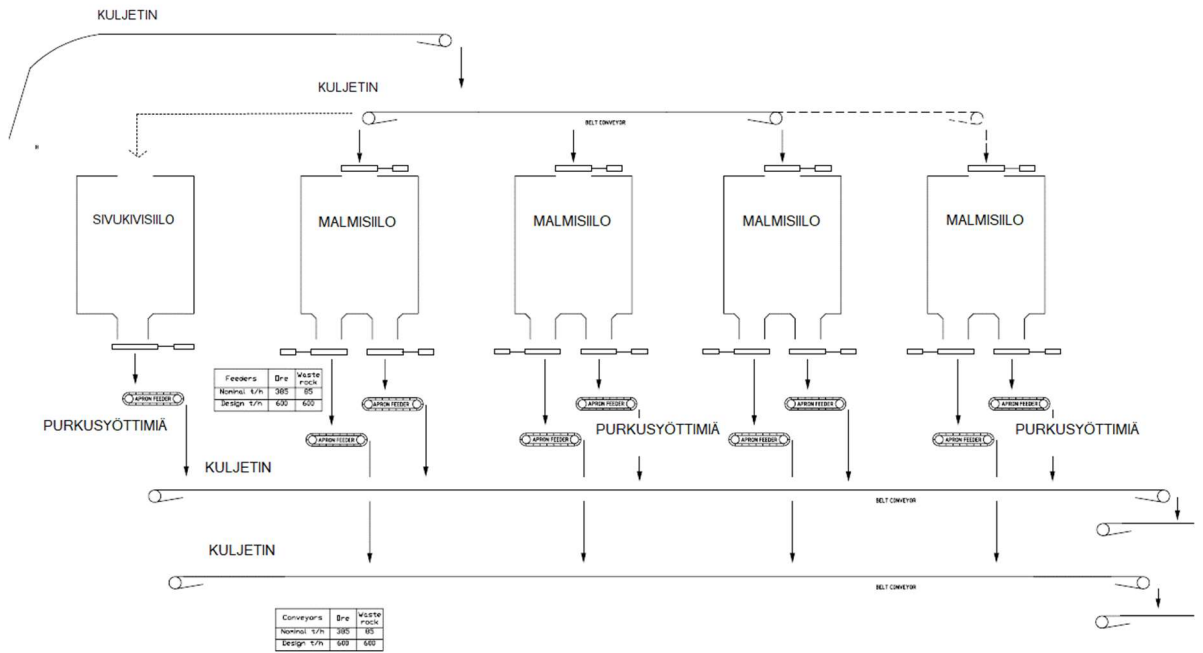
Murskatun malmin kuljetukseen kuuluva alue (Kuva 7) koostuu lähinnä kuljettimista, joiden tarkoitus on siirtää kivi esimurskesiiloille. Alueella toimii magneettierotus, jonka avulla erotellaan kivimurskan seasta metalliromut, kuten tuentamateriaalit, vaijerit yms. (Pöyry 2017; Ankkuri 2020.)



Kuva 7. Murskatun malmin kuljetus

Esimurskesiilot (Crushed ore bins)

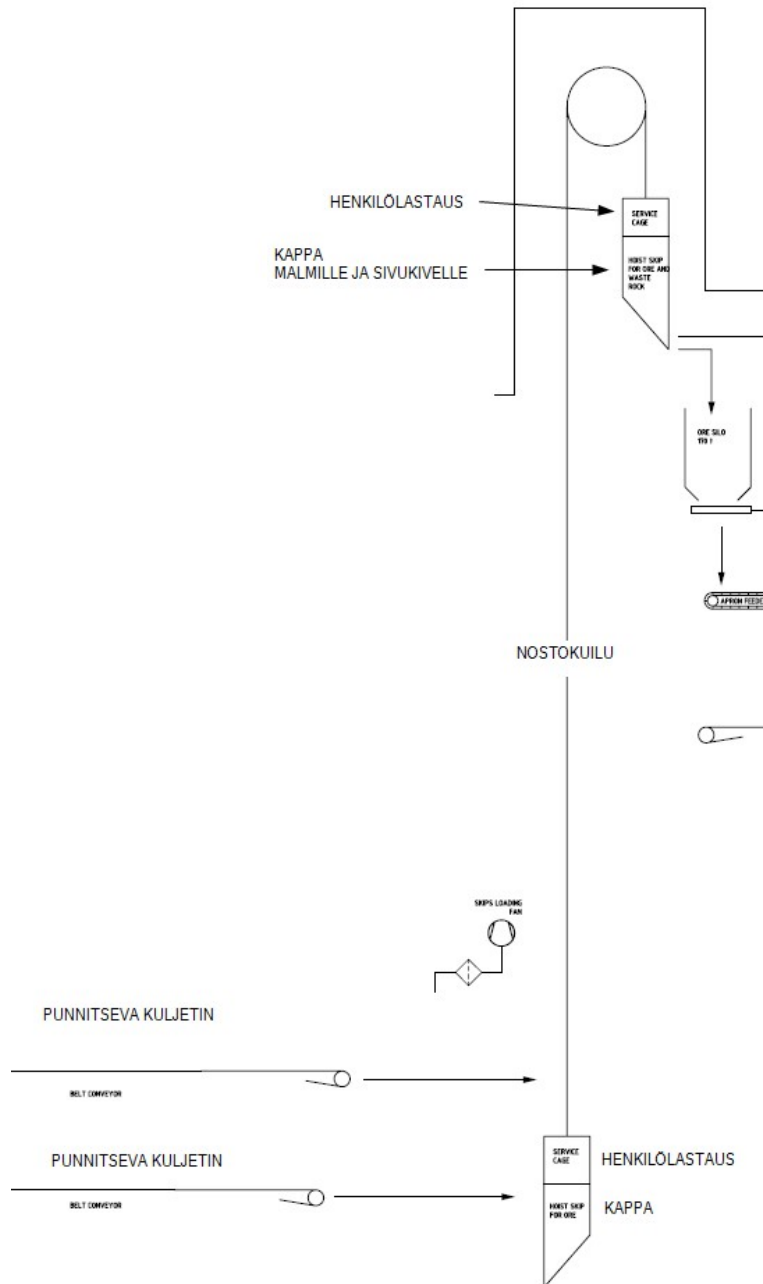
Esimurskesiiloja on 5 kappaletta (Kuva 8). Neljä siiloa toimii malmisiiloina ja viides toimii sivukivisiilona. Samaa tekniikkaa on käytetty jo aiemmassa kaivostoinnassa ja useamman siilon tarkoitus on mahdollistaa useamman erilaisen malmiseoksen tekeminen. Siiloilta malmi kulkeutuu purkusyöttimiä pitkin kuljettimille ja sieltä kohti kappalastausta. (Pöyry 2017; Ankkuri 2020.)



Kuva 8. Esimurkesiilot

Kappalastaus (Skip loading)

Kappalastaamo on suunniteltu kahdella punnitsevalla kuljettimella, sekä kahdella erillisellä kapalla (Kuva 9). Punnitseva kuljetin mittaa tarvittavan malmimäärän ennen kappan lastausta. Punnitsemisen avulla saadaan kappi täytettyä tehokkaasti ja vähennetään vaillinaisia kuormia. Toinen kapoista on suunniteltu vastaanottamaan malmin lisäksi myös sivukiveä. Kapat nostetaan maan alta nostokoneen avulla ja kappojen tyhjennys tapahtuu nostoalueen siiloihin. Kappojen yläpuolella on henkilölastauskorit, joilla mahdollistetaan henkilöliikenne maan pinnalta päätasolle. (Pöyry 2017; Ankkuri 2020.)



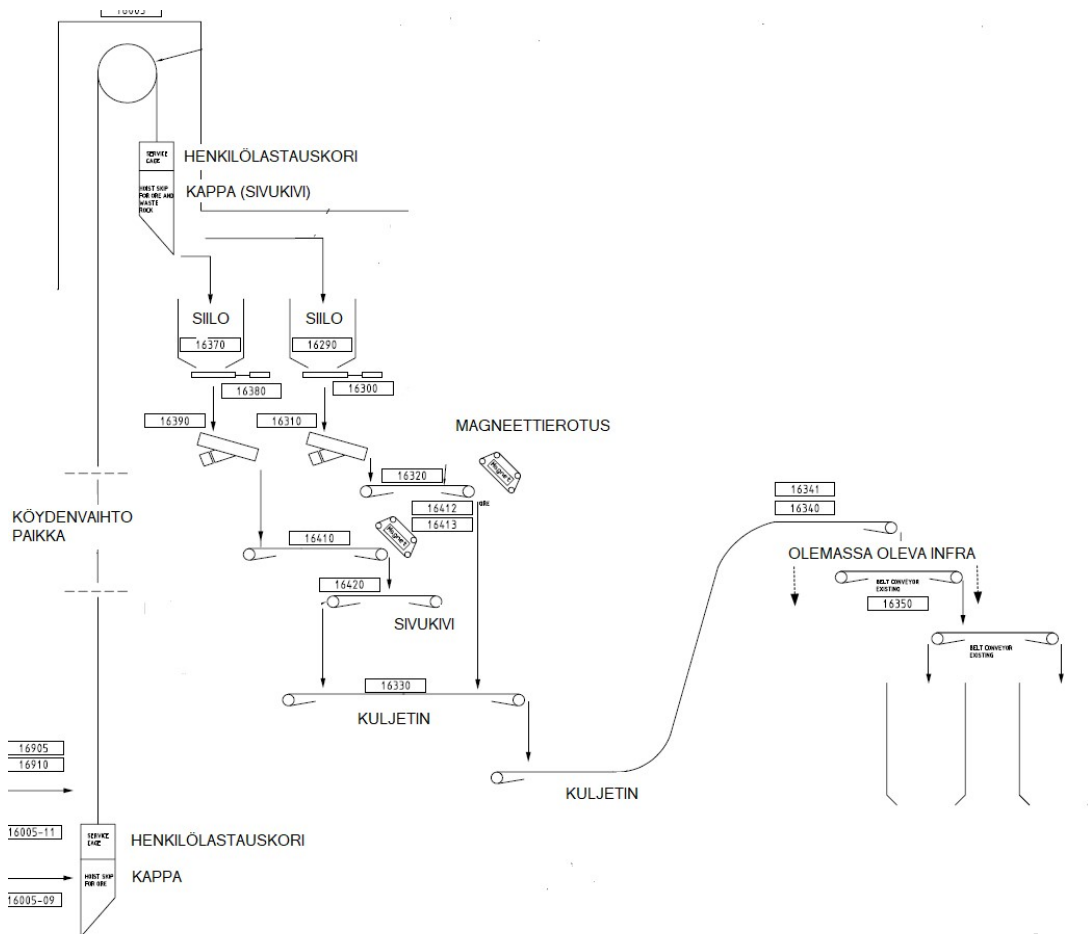
Kuva 9. Kappalastauksen prosessikaavio

Nosto (Hoisting)

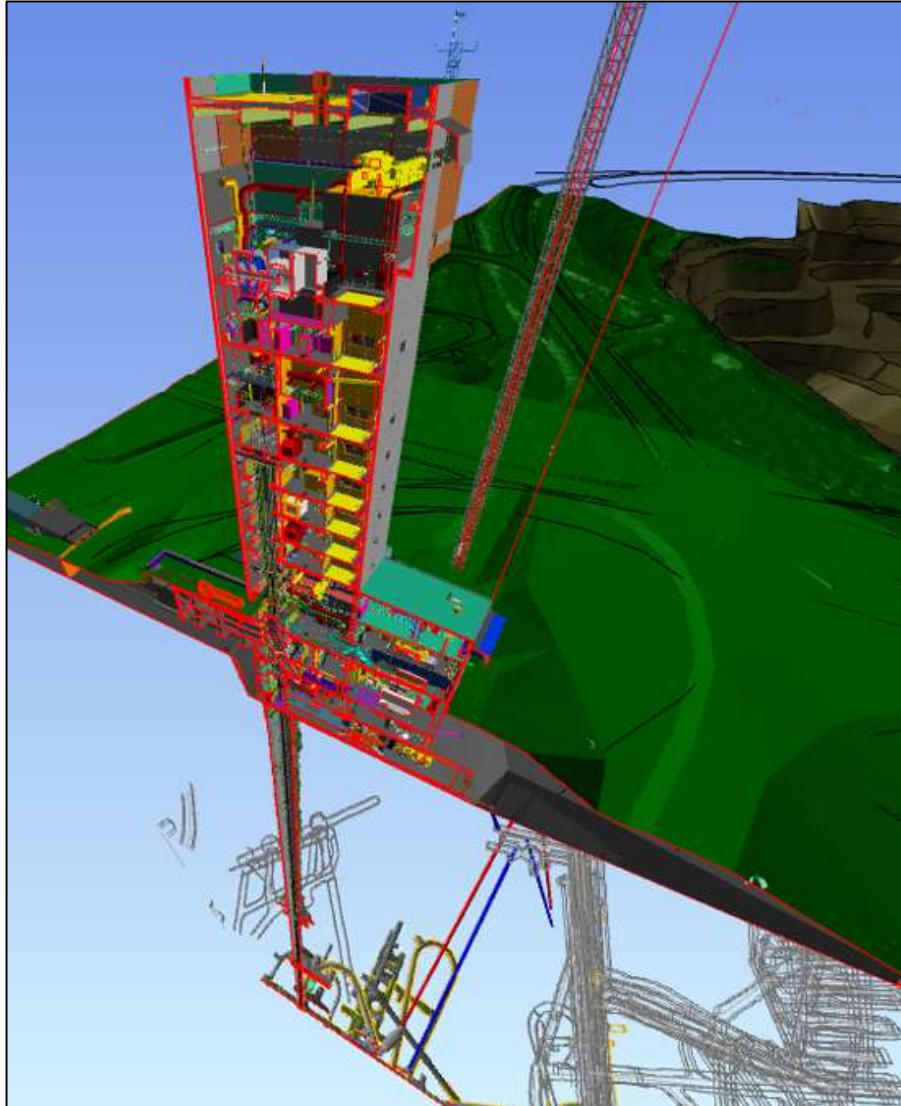
Nostoalue käsittää uuden maanpäällisen nostotornin, sekä nostokuilun tasot. Maantasosta käytetään nimeä perustaso tai *Pitbank*. Nostoalueella kapen lastaus tapahtuu 1025 metrin syvyydessä ja purku 30 metrin syvyydessä. Kappojen tyhjennys tapahtuu kahteen purkusiiloon, joiden alapuolella on syöttimet, jotka purkavat murskatun malmin siirtokuljettimille. Malmi kuljetetaan risteysasemalle, joka sijaitsee olemassa olevan nostotornin läheisyydessä ja se on kohta, jossa

uusi ja nykyinen tuotanto yhdistyvät kuljettimien muodossa. Siitä malmi jatkaa kulkuaan rikastamolle (Kuva 10). (Pöyry 2017; Ankkuri 2020.)

Uusi nostotorni rakentuu jo olemassa olevan nostotornin viereen. Malmin nostamiseen käytetään kaksikappaista kitkanostokonetta, jonka nostorumpu sijaitsee tornin ylimmällä tasolla. Nostokoneen rummun alapuolelle olevalle tasolle on suunniteltu taittopyörä, jonka avulla köyden kulmaa ja etäisyyttä saadaan säädettyä nostokoneen rumpuun nähden. Nostotorniin on suunniteltu yliajotilanteiden varalle hätäpysäytysjärjestelmä, jos nostolaite vikaantuu ja tuo kapan jostain syystä liian ylös tornissa. Vastaavanlainen laitteisto on suunniteltu myös kuilun pohjalle. Pitbank-tasolta on sisäänkäynti henkilöstönlastaukseen ja maan alla henkilölastaus ja -purku tapahtuu tasolla päätasolla. Nostokoneen köydenvaihto tapahtuu kuilun puolivälissä, missä malmikapat ovat tasapainossa. Köydet vaihdetaan säännöllisesti normaalina huoltotoimenpiteenä. Kuva 11 on 3D-mallinnus nostotornista ja nostokuilusta. (Pöyry 2017.)



Kuva 10. Nostoalueen prosessikaavio



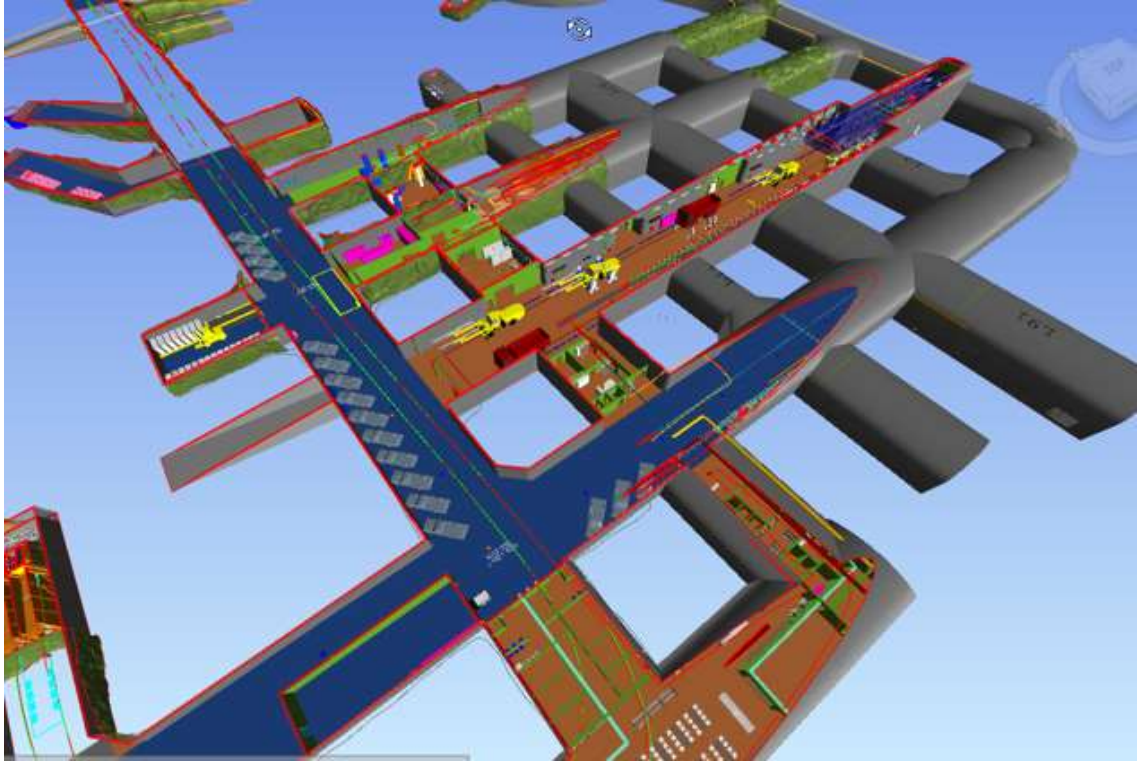
Kuva 11. 3D-malli nostotornista ja kuilusta (Salmi 2019)

Päätaso (Main level)

Uusi päätaso sijaitsee 1000-tasolla kilometrin syvyydessä ja sijainti on suunniteltu siten, että se tukee kaivostuotantoa. Uuden päätason toiminnallisuudet ovat samat kuin aiemmallakin päätasolla (-500), mutta kokonaisuutta on modernisoitu (Kuva 12). Päätasolle rakentuu muun muassa seuraavia asioita:

- autonpesupaikka
- varastotiloja
- toimistotiloja

- erilaisia huoltohalleja
- huone pelastusvälineille. (Pöyry 2017; Ankkuri 2020.)



Kuva 12. 3D-havainnekuva uudesta päätasosta (Salmi 2019)

Yleinen infra

Yleinen infra-alue sisältää kaivoksen yleisen infrastruktuurin; pumppaamot, sähköistykset, ilmanvaihdon yms. Vedenpoisto toteutetaan samanlaisilla pumppaamoratkaisuilla kuin aiemminkin kaivoksella. (Pöyry 2017; Ankkuri 2020.)

3 TUTKIMUSMENETELMÄ

Metodi tulee Kreikan kielestä sanasta ”*methodos*”, joka tarkoittaa ”tietä johonkin”. Kun tarkoituksena on suorittaa jokin tehtävä suunnitelmallisella tavalla, puhutaan metodista eli tutkimusmenetelmästä. Tutkimusmenetelmien avulla pyritään mm. ratkaisemaan ongelmia, selostamaan tai ennustamaan ilmiöitä tai kehittämään toimintatapoja olemassa olevaa teoretietoa hyödyntäen. Tutkimusmenetelmät voidaan jaotella kahteen osaan, eli aineiston keruumenetelmiin sekä aineiston analyysimenetelmiin. Keruumenetelmiä ovat mm. kyselyt, haastattelut ja havainnointi. Analyysimenetelmät tarkoittavat puolestaan tapoja, joilla kerättyä tietoa hyödynnetään ja jonka pohjalta muodostetaan johtopäätöksiä. Eri tutkimusmenetelmien valinnan välillä puntaroidessa oleellisinta on, että haluttu tieto saadaan kerättyä ja että tieto on luotettavaa. Kuitenkin laadukkaan tutkimustyön osana on tutkimuseetiikka sekä hyvät tieteelliset käytännöt. (Metropolia AMK 2013.)

Opinnäytetyön alkuosiossa tutkimusmenetelmät perustuvat suurimmalta osin aineiston keruumenetelmiin. Teoriaosuuden ja aineiston kokoamisen jälkeen opinnäytetyössä siirrytään aineiston analyysimenetelmiin, joilla pyritään pääsemään haluttuihin lopputuloksiin kerättyä teoriaa ja tutkimusaineistoa soveltaen. Työssä hyödynnetään lähdekirjallisuuden lisäksi DeepMine-projektin aineistoa, sekä haastatteluita, koska kaikkea tietoa käsiteltävästä aiheesta ei löytynyt dokumentoituna. Tällöin puhutaan ns. *hiljaisen tiedon (tacit knowledge)* hyödyntämisestä. Hiljainen tieto käsitetään käytännön kokemuksen kautta syntyneenä tietona/taitona, jota ei ole kuitenkaan kirjattu ylös (Metropolia AMK 2013).

Tutkimusmenetelmissä on myös olemassa erilaisia haastattelutyylejä. Tässä opinnäytetyössä haastattelun tyyli muodostui avoimen haastattelun ja teema-haastattelun välimaastosta. Aihetta oli helpompaa käsitellä vapaamman keskustelun merkeissä kuin strukturoidun, eli lomakemaisen haastattelurungon avulla. Projekti ja dokumentointi toimivat selvinä teemoina haastatteluille, joten kysymykset ja puheenaiheet kohdistettiin aina tiettyyn aihealueeseen. Haastatteluiden aihealueita oli mm. projektin käynnistysvaihe ja hankintavaihe, mutta tiukkaa haastattelurunkoa ei käytetty. Haastattelujen tavoitteena oli kerätä tietoa DeepMine-

projektista, sen vaiheista, sekä projektiin liittyvästä dokumentaatiosta, joten haastateltavat henkilöt valikoituivat haastatteluaiheen perusteella. Henkilöt saivat vastata kysymyksiin vapaasti omin sanoin ja niistä on koottu osa opinnäytetyön aineistosta. Kuvio 1 on esimerkki haastattelusuunnitelmasta, jossa näkyy haastatellut henkilöt sekä aiheet teemoittain. DeepMine-projektia ja sen vaiheita koskevaa aineistoa varten haastateltiin projektin suunnittelupäällikkö Toni Ankkuria ja loppudokumentaatiota koskevaa materiaalia varten DeepMine-projektin dokumentointi-insinööri Niina Hietalaa.



Kuvio 1. Haastattelusuunnitelma

Seuraavissa alaluvuissa (3.1, 3.2, 3.3) on esitelty tyypillisimmin käytettyjä haastattelujen tyylilajeja.

3.1 Teemahaastattelu (puolistrukturoitu haastattelu)

Teemahaastattelu on tyyliltään vapaampi kuin lomakehaastattelu, mutta voi olla esimerkiksi sovellettu versio puolistrukturoidusta haastattelusta. Haastatteluun valitaan pääteema sekä tarpeen mukaan alateemoja. Haastattelun runko rakentuu täten jonkin tietyn teeman tai aiheen ympärille, mutta haastattelu voi edetä keskustelunomaisesti vuorovaikutustilanteessa. (Metropolia AMK 2013; Spoken 2017)

Kun puhutaan puolistrukturoidusta haastattelusta, voidaan haastattelu tehdä tietyn kysymyslomakkeen pohjalta, mutta vastausvaihtoehtoja ei ole, joten haastateltava voi vastata kysymyksiin omin sanoin. Tämä tekee vastausten analysoimisesta monimuotoisempaa ja vapaampaa. Puolistrukturoitu haastattelu sopii kohteisiin, joita on tutkittu vähemmän ja vastauksia halutaan laajemmin ja yksityiskohtaisemmin. Teemahaastattelut lukeutuvat tutkimusmenetelminä kvalitatiivisiin, eli laadullisiin menetelmiin. Esimerkiksi ainutkertaiset ilmiöt ja merkitykset, kuten historialliset tapahtumat sekä yksilön kokemukset ovat kohteita, joita tutkitaan laadullisten menetelmien avulla. (Metropolia AMK 2013; Spoken 2017; KAMK 2020.)

3.2 Strukturoitu haastattelu

Strukturoitu haastattelu on kaikille haastateltaville henkilöille samanlainen. Siitä voidaan käyttää myös nimitystä lomakehaastattelu. Haastattelussa kysymykset ovat samassa järjestyksessä ja haastateltavat vastaavat vastausvaihtoehtojen perusteella heille eniten sopivimman vastauksen. Valmiit vastaukset tekevät tutkimusmenetelmästä kvantitatiivisen tutkimuksen (määrällinen tutkimus), koska haastatteluissa ei hyödynnetä avoimia, yksityiskohtaisia vastauksia. Kvantitatiivinen tutkimus sopii esimerkiksi ihmisryhmiä kartoittaviin kyselyihin ja sitä sovelletaan yleisimmin luonnontieteissä ja tilastotieteissä. (Metropolia AMK 2013; Spoken 2017.)

3.3 Avoin haastattelu (strukturoimaton haastattelu)

Avoimessa haastattelussa ei ole tiukkaa haastattelurunkoa, eikä vastausvaihtoehtoja. Se on tyyliltään lähellä vapaata keskustelua haastateltavan henkilön kanssa, mutta myös avoimessa haastattelussa on tutkimusintressi siinä, miksi keskustelu käydään. Täsmällistä haastattelurunkoa ei ole suunniteltu ennalta ja haastateltavan annetaan puhua asiasta vapaasti. Avoin haastattelutyylillä on sopiva, jos kerätään esimerkiksi kokemusperäistä tietoa jostakin aiheesta tai tutkimusaihe on arkaluontoinen. Avoimia haastatteluja käytetäänkin usein elämäntarinoissa ja tutkimuksissa, jotka keskittyvät narratiiveihin. (Spoken 2017; KAMK 2020.)

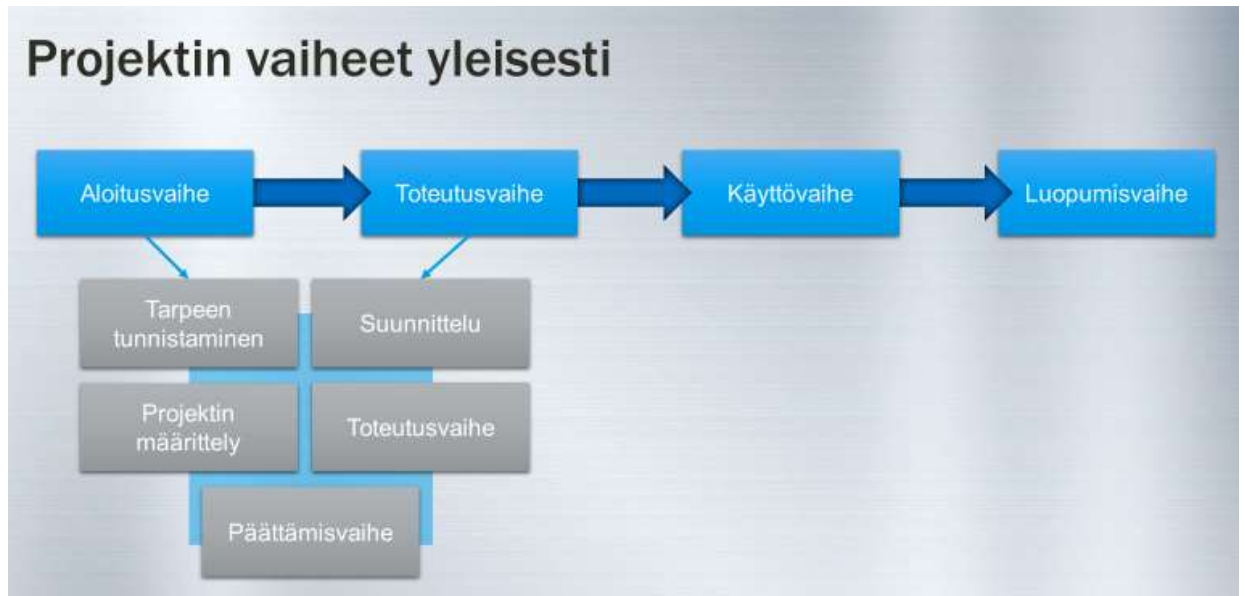
4 PROJEKTI

Sana *projekti* tulee latinasta ja tarkoittaa ehdotusta tai suunnitelmaa. Suomen kielessä projektin synonyymina voidaan käyttää hanketta. Hanke ymmärretään kuitenkin laajempänä kokonaisuutena ja voi sisältää useampia projekteja (Ruuska 2007, 8.). Projekti on aina ainutlaatuinen ja yksilöllinen tehtävä ja sen vastakohta on operatiivinen toiminta, joka tarkoittaa toimintaa, joka jatkuu samantaisena pidemmän ajan jakson verran. Projektin tavoitteisiin ei voida päästä operatiivisella toiminnalla, koska onnistunut projekti saavutetaan suunnitelmallisesti annetussa ajassa, tietyllä budjetilla sekä resursseilla. (Aro 2016.)

Projektilla on siis aina jokin tavoite. Se voi olla toiminnallinen, taloudellinen, toteuttava tai toimintaa muuttava. Projektin elinkaari koostuu vaiheista (4.1) ja sillä on aina alkamis- ja päättymispäivämäärä. Toiminta on suunnitelmallista ja sitä ohjataan päälliköiden toimesta, sekä viedään eteenpäin projektiin valitun organisaation voimin. Projektorganisaatioon valittu henkilöstö toimii vain projektin ajan ja heille on ennalta määrätty vastualueet. (Aro 2016.) Vastuualueita voi olla useita ja yksi niistä on projektin *dokumenttien hallinta* (4.2), jota tämä opinnäyte-työ käsittelee.

4.1 Projektin vaiheet

Tässä osiossa käydään läpi yleisimmät vaiheet, joihin projekti elinkaari voidaan jaotella. Riippuen projektin sisällöstä ja laajuudesta, projektin elinkaari voi olla viikoista kymmeneen vuosiin. Mikkelin ammattikorkeakoulun projektiosaamisen luentomateriaalissa projektin elinkaari on jaettu neljään osaan: Aloitus-/määrittelyvaihe, toteutusvaihe, käyttövaihe ja luopumisvaihe. Tämä jaottelu on tyypillinen yleisesti riippumatta projektin luokittelusta. Kaksi ensimmäistä vaihetta voidaan jakaa vielä tunnistamiseen, määrittelyyn, suunnitteluun, toteutukseen sekä projektin päättämisen vaiheeseen. Vaiheet voivat olla projektin aikana myös limittäin, eli kahta vaihetta toteutetaan yhtäaikaista. (Aro 2016.) Esitysmateriaalissa vaihteita on kuvattu seuraavalla tavalla (Kuvio 2):



Kuvio 2. Yleisimmät projektin vaiheet (Aro 2016)

Aloitusvaihe

Projektin aloitusvaihe voi alkaa esimerkiksi ajatuksesta kehittää uusi tuote tai rakentaa vaikkapa talo. Ajatuksesta seuraa vaihe, jolloin aletaan pohtia erilaisia toteutusvaihtoehtoja sekä taloudellisesti realistista budjettia. Kustannusarviointia varten tarvitaan alustavaa teknistä suunnittelua ja mikäli projektin voi todeta kannattavaksi, voidaan aloittaa toteuttaminen. Aloitusvaiheessa määritellään myös projektin asiakirjoille luokittelutapa, arkistointipaikka, tunnistetiedot, sekä kuka dokumentoinnista vastaa. (Aro 2016.)

Dokumenteille tulee olla sovittuna tietty kohdennettu paikka, jossa niitä säilytetään, joten projektissa kaikki projektin elinkaaren aikana syntynyt materiaali arkistoidaan projektikansioon. (IBM 2020, Aro 2016.)

Toteutusvaihe

Alkaa projektin toteutuksen suunnittelusta, sekä teknisestä suunnittelusta. Tässä vaiheessa hankitaan kaikki tarvittavat tekijät ja tarvikkeet, jonka jälkeen voidaan aloittaa projektin teko fyysisesti. Toteutusvaiheen loppupuolella projekti luovutetaan jo asiakkaan haltuun. (Aro 2016.)

Käyttövaihe

Toteutettu projekti saatetaan toimintaan suunnitelulla kapasiteetilla. Toimintaa ylläpidetään henkilöstön toimesta, joka on koulutettu tehtävään jo ennen käyttöönottovaihetta. Käyttövaiheessa voidaan tehdä vielä muutoksia tai parannuksia toiminnan laajentamiseksi tai tehostamiseksi. (Aro 2016.)

Luopumisvaihe

Projekti on kulunut ja mahdollisesti jo teknisesti vanhentunut. Luopumisvaiheessa projekti puretaan, eikä se aiheuta enää tuottoa, eikä kustannuksia. Projekti voidaan myös todeta taloudellisesti kannattamattomaksi, jolloin se siirtyy luopumisvaiheeseen ja se puretaan. (Aro 2016.)

Projektin hallinnalla on suurin rooli kahdessa ensimmäisessä vaiheessa (aloitus ja toteutus). Jos nämä kaksi vaihetta jaetaan edelleen vielä osioihin, voidaan Aron mukaan vaiheiden sisältöä tulkita näin:

Tarpeen tunnistaminen

Projektille tarve voi syntyä monesta eri lähteestä ja voi olla, että tarve on elänyt pitkäänkin, mutta idea ei ole ollut toteuttamiskelpoinen. Projektin perustamistarve voi olla asiakaslähtöistä tai esimerkiksi kehitysideoista alkunsa saanut päätös. Tarpeen tunnistajana pidetään projektin omistajaa. (Aro 2016.)

Projektin määrittely

Projektin omistaja, eli tarpeen tunnistaja, tekee määrittelyn siitä mitä tehdään, miten tehdään ja kuka tekee. Tässä vaiheessa tutkitaan vaihtoehtoisia toimintamalleja toteutukselle, mikä antaa myös selyyttä muun muassa kustannuksista ja kannattavuuksista. Vaiheen lopputulemana on selkeät raamit käytettävästä ajasta, tavoitteista ja tarvittavista resursseista. (Aro 2016.)

Suunnittelu

Suunnittelu lukeutuu projektin tärkeimpiin vaiheisiin. Projektin hallinta perustuu hyvään suunnitelmaan ja se antaa kokonaiskuvan projektin organisaatiolle ja

muille osallistujille siitä, mitä tullaan tekemään. Suunnitteluvaiheessa kustannusasioista on päätettävä ja kustannusarvioiden on oltava edellistä vaihetta tarkemmat. Mitä tarkemmat suunnitelmat ovat jo tässä vaiheessa, sitä tehokkaampi projekti on ja sitä vähemmän on odotettavissa yllättäviä riskejä ja epävarmuuksia. Kuitenkin perusteelliseenkin suunnitelmaan voi olla odotettavissa muutoksia toteutusvaiheessa, joten suunnitelmien laatimiseen käytettävä aika kannattaa huomioida, kun suhteuttaa sen koko projektiin käytettävään aikaan. Tärkeintä, että suunnitteluvaiheessa on valmis suunnitelma projektin toteutuksesta, budjetista, aikataulusta, riskeistä ja resursseista. (Aro 2016.)

Toteutusvaihe

Suunnitelman täytäntöönpanovaihe eli tehtyjen ja hyväksytyjen suunnitelmien pohjalta aloitetaan konkreettinen toteutus tai valmistus. Toteutusvaiheen lopussa täytyy olla suunnitelmassa kuvailtu tuotos valmiina ja sitä voidaan tarpeen mukaan jatkokehittää sekä innovoida. (Aro 2016.)

Päättämisvaihe

Oleellisimmat asiat projektin päättämisessä on projektin luovuttaminen asiakkaalle, sekä käyttöönotto. Ennen luovutusta huolehditaan loppuraportoinnista ja asiakirjojen huolellisesta arkistoinnista (7). Hyväksytyyn käyttöönoton jälkeen projektiorganisaatio voidaan purkaa. Joissakin tapauksessa voi tuoda esille jatkoideoita, jotka synnyttävät puolestaan taas uusia projekteja. (Aro 2016.)

4.2 Dokumenttien hallinta

Dokumenttien hallinta (*DM=Document Management*) tarkoittaa sääntöjen ja menettelytapojen perustamista käsittelemään dokumentteja niiden elinjakson aikana (SFS-EN 82045-1, 28.). Dokumenttien hallinta voi kuvata myös järjestelmää tai prosessia, jota käytetään erilaisten asiakirjojen keräämiseen, seuraamiseen, tallentamiseen, sekä jakamiseen (4.4 tiedonhallintajärjestelmät) (IBM 2020).

Projektissa dokumenttien hallinnan avulla voidaan tehostaa tiedon etsimistä, hyödyntämistä, sekä ylläpitoa. Sillä varmistetaan, että ajan tasalla oleva tieto löytyy helposti ja se tavoittaa kaikki asianomaiset. (Aro 2016; IBM 2020.)

Projektin aikana syntyy kahdenlaisia dokumentteja; hallinnollisia dokumentteja sekä projektin tulokseen liittyviä teknisiä dokumentteja. Hallinnollisia dokumentteja ovat esim. projektisuunnitelma, palaverimuistiot, aikataulut, projektin tulokset ja loppuraportit. Teknisiin dokumentteihin lukeutuu mm. tässä opinnäytetyössä käsiteltävät punakynä- ja as-built-piirustukset. (Aro 2016; IBM 2020.) Dokumenttien hallintaan liittyy myös lukematon määrä erilaisia käsitteitä, joista muutamia on avattu tarkemmin luvussa 4.3 *Dokumentoinnin käsitteitä*.

4.3 Dokumentoinnin käsitteitä

Dokumentti

Dokumentti on kiinteä ja jäsenneilty määrä informaatiota, jota voidaan hallita ja vaihtaa yhtenä osana käyttäjän ja järjestelmien välillä (SFS-EN 62023 2012, 9). Dokumentit välittävät sellaista informaatiota, jota tarvitaan eri toimintojen suorittamiseen ja eri tarkoituksiin laitoksen, järjestelmän tai laitteen elinkaaren aikana. Termiä ”dokumentti” ei rajoiteta vain paperilla esitettyyn informaatioon. Se käsittää myös muut informaation tallenteet, esimerkiksi sähköisten tietovälineiden tai tietokantojen tiedostot. (SFS-EN 61355-1 2018, 9.)

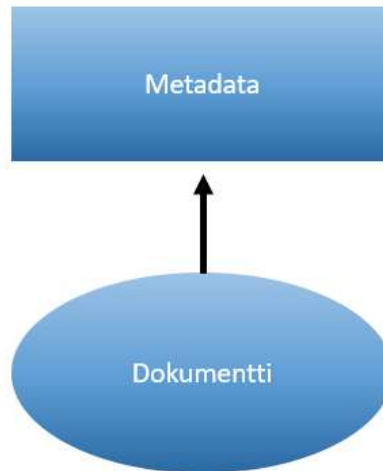
Muokattu dokumentti; dokumentin revisio

Muodollisesti hyväksytty dokumentin versio (SFS-EN 82045-1 2018,16.). Dokumentin uudelle versiolle täytyy määritellä aina kriteerit ja muutokset voidaan jakaa kahteen tyyppiin; informaation muutos ja informaation visuaalisen esitystavan muutos. Jos jo aiemmin julkistetusta dokumentista muutetaan informaatiota, on otettava käyttöön uusi versio eli revisio dokumentista. (SFS-EN 82045-1 2018, 24.)

Metadata

Metadata eli metatieto tarkoittaa tiivistettyä tietoa tiedosta. Jokaiseen dokumenttiin kuuluu metadata tai metadatajoukko. Se liittyy olennaisesti sähköiseen arkistointiin ja käsittää esimerkiksi tiedostonnimen ja -päätteen. Metatieto on tietoa, joka kulkee dokumentin mukana tai on tallennettuna tietokantaan. Metatieto on osa dokumenttia ja sen avulla mahdollistetaan mm. dokumenttien hakeminen,

luokittelu ja arkistointi. Kuvio 3 havainnollistetaan dokumentin ja metadatan välinen yhteys. Kuviossa esiintyvä nuoli kuvaa dokumentin ja metadatan loogista liittymistä toisiinsa. (Aro 2016; SFS-EN 82045-1 2018, 9-11; Welling 2020.)



Kuvio 3. Dokumentti ja siihen liittyvä metadata (SFS-EN 82045-1 2018)

Dokumenttinumero

Dokumentille määritetty tunnusnumero. Esimerkiksi DeepMine-projektissa dokumentit nimetään Outokummun luovuttamilla dokumenttinumeroilla. Dokumenttinumerointi yksilöi dokumentin ja se helpottaa mm. dokumenttien hakemista, arkistointia ja erottelua. (SFS-EN 62023 2012, 18.) (Mill Standard TTS 20850, 2015).

Hierarkia

Arvoasteikko tai arvojärjestys. Hierarkia tarkoittaa näkökulmaa, jolla käsiteltävää asiaa tarkastellaan pelkkien riippuvuussuhteiden kautta. Esimerkkinä dokumenttien käsittelyssä kansiorakenne muodostuu aina tietyn hierarkian mukaisesti. On pääkansio, jonka sisälle luodaan alikansioita ja alikansioiden sisälle voidaan luoda uusia kansioita aina tarpeen mukaan. (Mill Standard TTS 20852, 2019).

Dokumenttien luokittelu

Perustuu dokumenttien sisältämän informaation luonteeseen. Teknisessä dokumentoinnissa luokittelu tapahtuu vähintään kahdella eri tasolla (pääluokka ja ala-

luokka). Dokumentti sijoitetaan tiettyyn pääluokkaan tai siihen kuuluvaan alaluokkaan, kun dokumentin informaation pääsisältö vastaa täysin tai ainakin osittain kyseisten pää- ja alaluokan kuvauksia. (SFS-EN 61355-1 2008, 21-22.)

Kohdetunnus

Yksilöi jonkin kohteen tietyn tunnuksen avulla, johon voidaan liittää esimerkiksi dokumentteja. Kohdetunnuksen tulee olla yksiselitteinen tietyssä asiayhteydessä. Esimerkkejä kohdetunnuksesta ovat: viitetunnus, projektinnumero tai tuotekoodi. (SFS-EN 61355-1 2008, 28.)

Projektikansio

Projektin asiakirjojen ja dokumenttien hallinnan nimittäjä on ”*projektikansio*”, jolla tarkoitetaan yleensä palvelimelle perustettua sähköistä hakemistoa. Dokumenttien hallinnan kannalta on tärkeää luoda selkeä ja johdonmukainen kansiorakenne, sekä hierarkia, jota noudatetaan koko projektin ajan. Tämä nopeuttaa dokumenttien hakuprosessia, sekä selkeyttää arkistointia. (Ruuska K 2007, 240.)

Versionhallinta

Tekniikka, jonka avulla pidetään kirjaa tiedostoista tai muihin tietovarastoihin tehdyistä muutoksista ja niiden versioista. Versioiden päivittyessä kaikki aiemmat versiot säilötään ja arkistoidaan. Versionhallinta toimii joko suoraan järjestelmän kautta, tai sitä voidaan pitää yllä myös manuaalisesti. (Maisala 2019.)

Dokumenttien tila

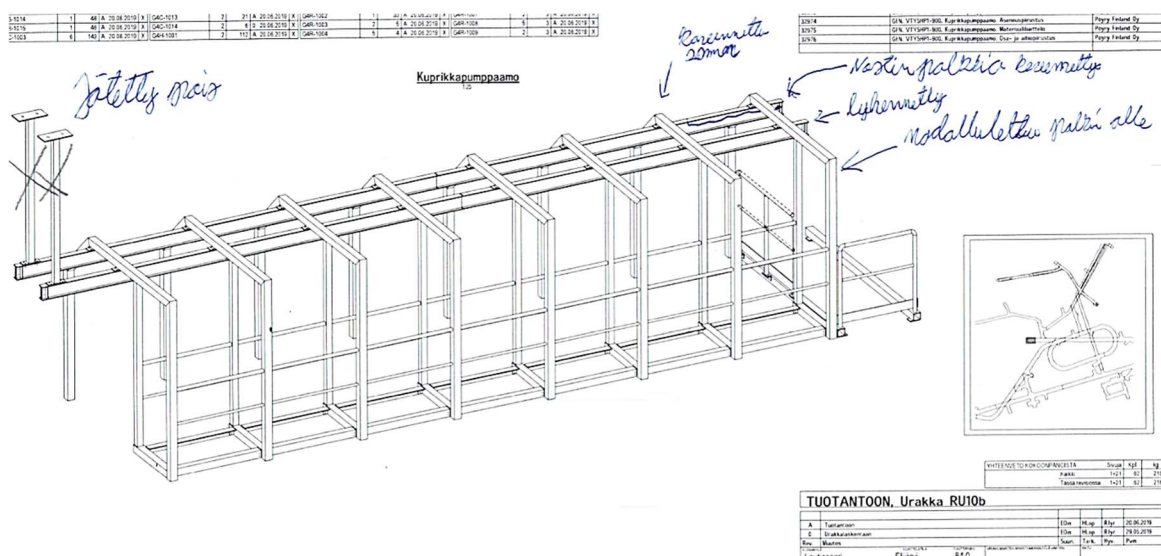
Joskus dokumentteja on toimitettava useita kertoja riippuen prosessin vaiheista. Silloin dokumentin tilat vaihtelevat ja informaation määrä voi kasvaa tai vaihdella eri syistä. Dokumentin tilana voidaan käyttää esimerkiksi:

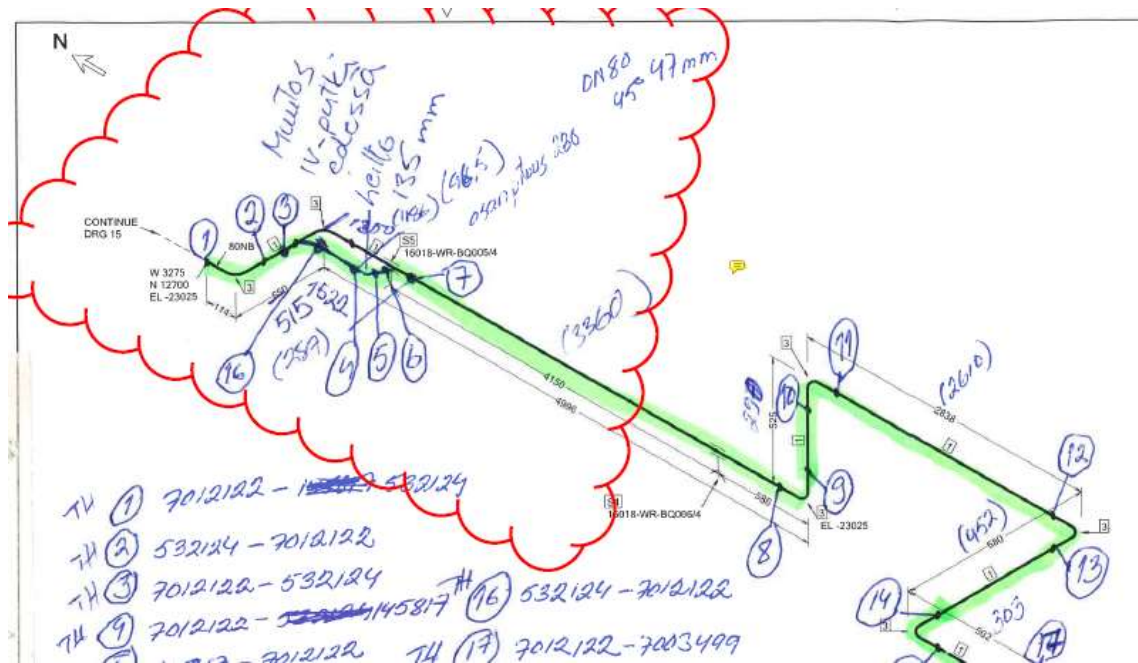
- valmisteilla
- tarkistettavana
- hyväksytty
- julkistettu

- korvattu. (SFS-EN 61355-1 2018, 36.)

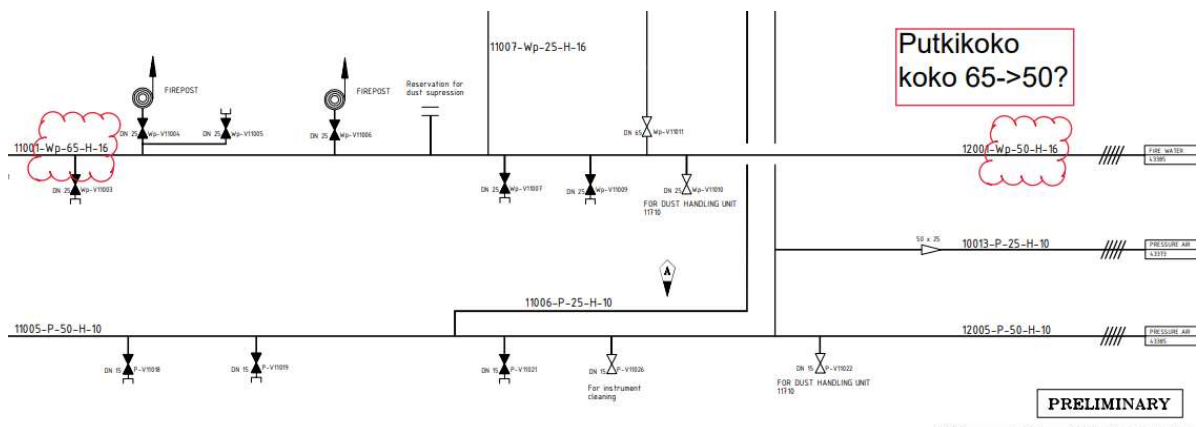
Punakynäpiirustus

Punakynä-termiä käytetään, kun tehdään korjausmerkintöjä punakynällä (Suomi-sanakirja 2020). Englanniksi punakynäpiirustuksista käytetään termiä *Red-line drawings*. Punakynämerkintöjä tehdään piirustuksiin silloin, kun aiemmin tehtyihin suunnitelmiin on tehtävä muutoksia. Kuva 13, Kuva 14 ja Kuva 15 toimivat esimerkkeinä punakynäpiirustuksista, jotka liittyvät DeepMine-projektiin.





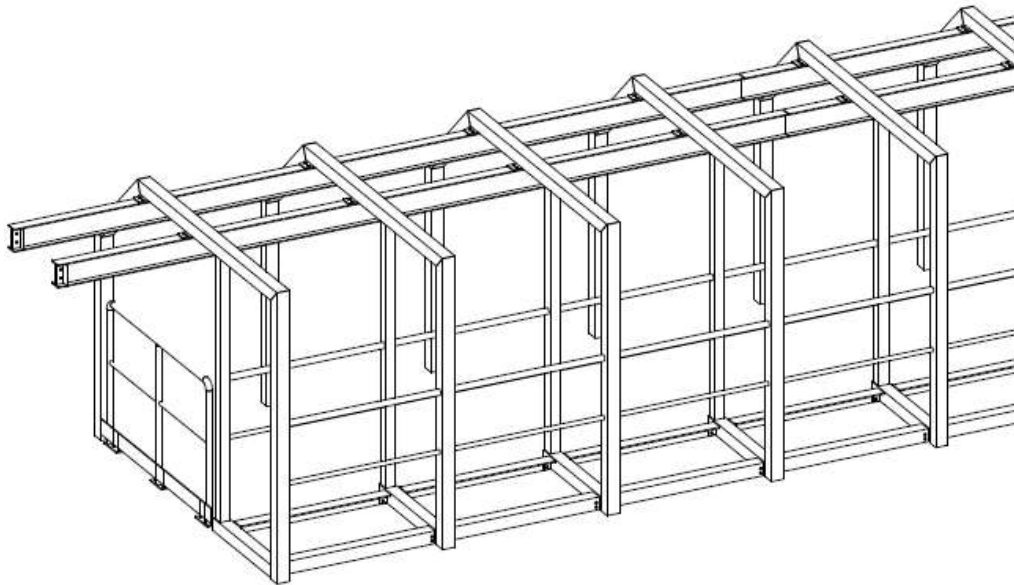
Kuva 14. Putkiurakan punakynäpiirustus (DeepMine 2020)



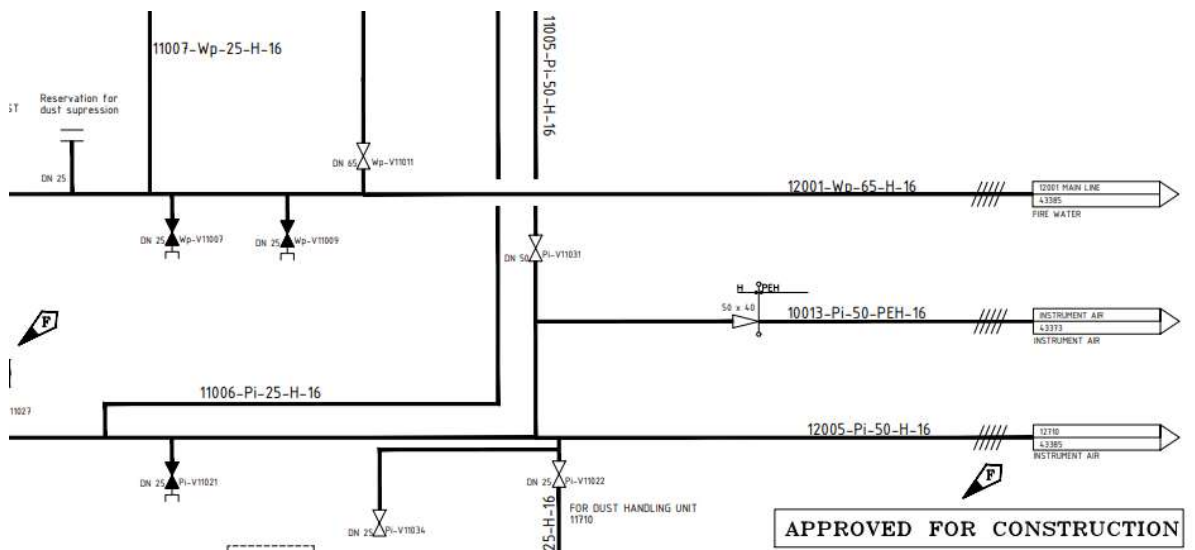
Kuva 15. Laitetoimituksen punakynäpiirustus (DeepMine 2020)

As-built

Lopullisista piirustuksista käytetään nimeä As-built ja ne luodaan punakynäpiirustuksista. Piirustuksissa näkyy kaikki urakan aikana tehdyt muutokset alkuperäisiin suunnitelmiin ja niiden tulee vastata lopullista projektin toteutusta (Ellis 2020). Kuva 17 ovat yllä olevista punakynäpiirustuksista (Kuva 13 ja Kuva 15) toteutettuja as-built-piirustuksia.



Kuva 16. Rakennusurakan as-built (DeepMine 2020)



Kuva 17. Laittoimituksen as-built (DeepMine 2020)

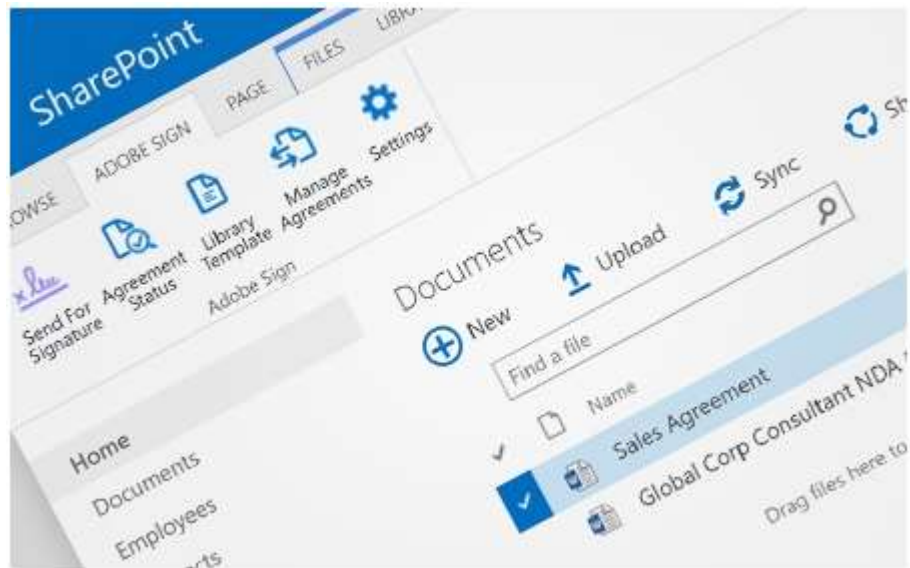
4.4 Tiedonhallintajärjestelmät

Tiedonhallintajärjestelmien avulla dokumentit ovat arkistoituna yhteen kohdennettuun paikkaan, jonne ne ovat luokiteltu jollakin tietyllä lajitteluperusteella (metadata, hierarkia tms. (4.3)). Tiedonhallintajärjestelmistä voidaan käyttää myös nimitystä dokumenttien hallintajärjestelmä (*DMS=Document management system*). Dokumenttien hallintaohjelmat ja niiden sisältämät sähköiset asiakirjat mahdollistavat asiakirjojen saatavuuden paikasta riippumatta, mikä nopeuttaa dokumenttien hakemista, käsittelyä ja jakamista. (Aro 2016, aiim 2020.) Tiedonhallintajärjestelmiä on olemassa useita erilaisia ja ne tarjoavat yrityksille ja yksityishenkilöille laajasti mahdollisuuksia riippuen käyttökohteesta. Seuraavissa luvuissa on listattu muutama yleisimmin käytetty tiedonhallintajärjestelmä.

4.4.1 Microsoft Office 365 - Sharepoint

SharePoint on Microsoftin luoma selainpohjainen yhteistyö- ja asiakirjahallintajärjestelmä (Kuva 18). Sharepointin yksiselitteistä kohdealuetta on hankala määrittää alustan laajuuden vuoksi. Yleisimmin Sharepointia käytetään dokumenttien hallinnassa, intranet-palveluiden alustana, sekä ryhmätyöskentelyn mahdollistajana. Järjestelmän avulla voidaan luoda kansioita ja kohdentaa käyttöoikeudet kansioittain eri henkilöille. SharePoint toimii myös internet-sivustojen julkaisujärjestelmänä, kumppaniverkoston extranet-ratkaisuna, Business Intelligence -palveluiden tuottajana ja hakukoneena. (Roine & Anttila 2015, 7.)

Sharepointin extranet-sivustoja käytetään yleisesti projektityötiloina, koska se tarjoaa tiimityötiloja, dokumenttien hallintaa, hakumahdollisuuden ja erilaisia valmiita listamalleja. Sitä voidaan pitää myös asiakasportaalina, joko yhtenä kohdennettuna sivustona yhdelle asiakkaalle tai jaettuna sivustona kaikille asiakkaille. Tällä tavoin mahdollistetaan helppo tiedostojen jakelu kuitenkin suojatusti ja tietoturvallisesti. (Roine & Anttila 2015, 105-106.)



Kuva 18. Microsoft SharePoint (Adobe 2020)

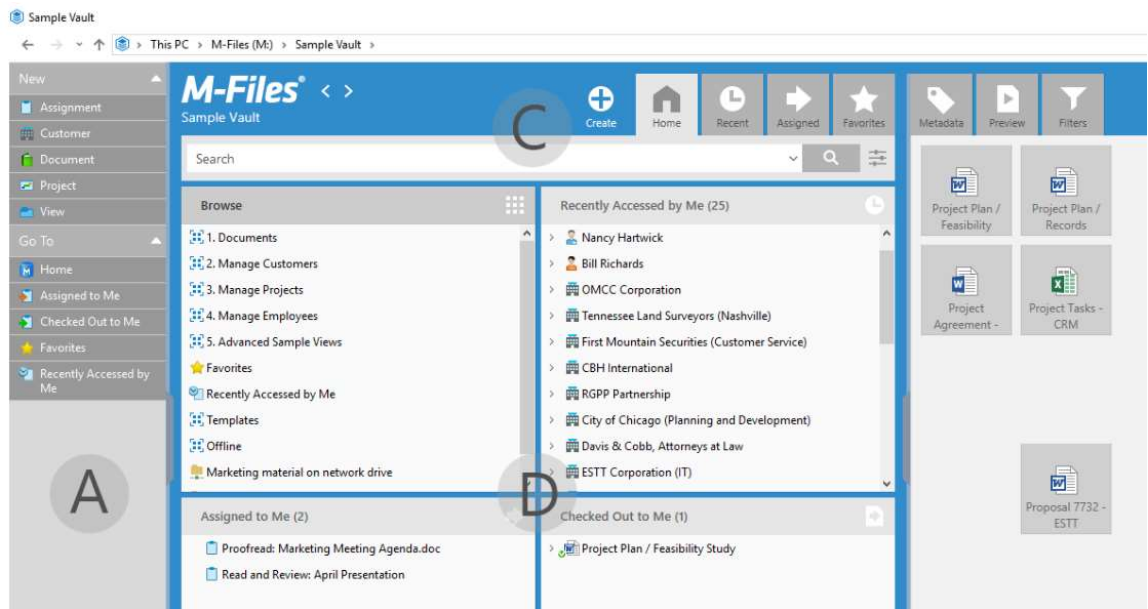
4.4.2 M-Files

M-Files on suomalainen tiedonhallintajärjestelmä, joka takaa käyttäjilleen älykkäitä tiedonhallinnan ratkaisuja (Kuva 19). Järjestelmän tarkoitus on tehostaa yritysten tapaa turvata ja hallinnoida erilaisia tietoja ja sisältöjä, kuten dokumentteja, sähköposteja ja asiakastietoja. M-Filesin tiedonhallinta perustuu metadataan, ”avoimeen arkkitehtuuriin”, joka mahdollistaa tietojen yhdistämisen eri järjestelmistä sekä tekoälyteknologiaan (AI), jonka avulla tiedonhallintaa voidaan tehostaa ja automatisoida (M-Files 2020).

M-Files on kerännyt monia eri palkintoja ja tunnustuksia menestyksekkäällä yritysten sisällön- ja dokumenttienhallinnalla. Muun muassa heinäkuussa 2020 M-Files nimettiin seitsemättä kertaa peräkkäin johtavaksi tiedonhallintaratkaisujen toimittajaksi. M-Files luonut innovaatioita, sekä pystynyt tarjoamaan toimivia ratkaisuja kaikenkokoisille yrityksille. Lokakuussa 2019 liiketoimintaohjelmistojen vertailusivusto TrustRadius nimesi M-Filesin yhdeksi parhaimmaksi tiedonhallintaohjelmistoksi (ECM) loppukäyttäjien palautteen perusteella. Arvioijat ovat korostaneet metatietopohjaisen tiedonhallinnan erottavan M-Filesin kilpailevista yrityksistä. Metatietoja hyödyntämällä M-Files hallinnoi tiedostoja dokumenttien si-

sällön perusteella. Palautteiden mukaan M-Files sai tunnustusta myös ”tehokkaista työkuluista, erinomaisesta versionhallinnasta ja integraatiosta muihin sovelluksiin, kuten Office 365:een” (M-Files 2020).

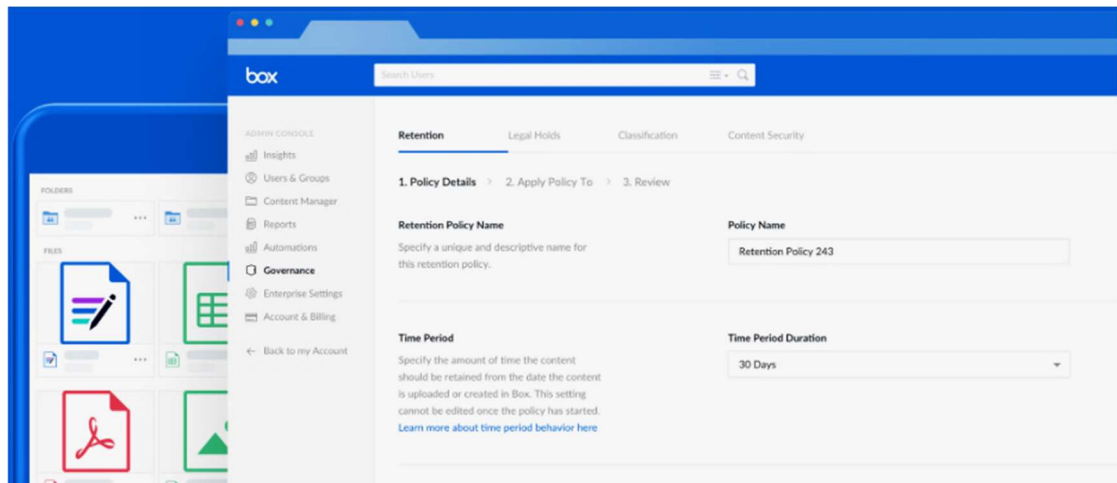
M-Files tekee siis myös yhteistyötä Microsoft 365:n kanssa ja yhdistää Microsoftin sovelluksiin tekoälyllä automatisoidut prosessit ja työnkulut. Sen avulla dokumentteihin päästään käsiksi ilman tietojen erillistä siirtoa toisiin järjestelmiin. M-Filesin yhdistäminen Microsoft 365:een tehostaa digitaalisen liiketoiminnan kehittämistä mm. tallentamalla kaikki aktiviteetit automaattisesti metatieto-ohjattua prosessia hyödyntämällä. (M-Files 2020.)



Kuva 19. M-files (M-Files 2020)

4.4.3 Box

Box on amerikkalainen internetyhtiö, joka tarjoaa pilvipalveluja ja tiedostojen jakamista eri yrityksille. Box on siis pilvipohjainen dokumenttien hallinta-alusta (kuten SharePoint), jonka avulla dokumentit ovat suojatusti arkistoituneena käyttäjäoikeuksien takana. Ohjelmiston käyttö onnistuu mistä tahansa ja miltä laitteelta tahansa (Kuva 20). Dokumenttien hallinnan lisäksi Box mahdollistaa tuotetietojen hallinnoinnin ja hyödyntämisen. Box-yrityksen strategia perustuu yhteistyön tehostamiseen maailmanlaajuisesti. (Box 2020.)



Kuva 20. Box (Box 2020)

2020 Nucleus Researchin järjestämässä tutkimuksessa, jossa M-Files arvioitiin parhaaksi tiedonhallinnan järjestelmäksi, Box ylsi samaan kategoriaan voittajan kanssa (Kuva 21). Tuloksista voi huomata myös, että paljon käytetty Microsoftin SharePoint jäi tutkimuksessa huomattavan kauas kärkisijoista käytettävyyden ja toiminnallisuuden osalta.



Kuva 21. Kuvakaappaus Nucleus Research 2020 tuloksista (Nucleus Research 2020)

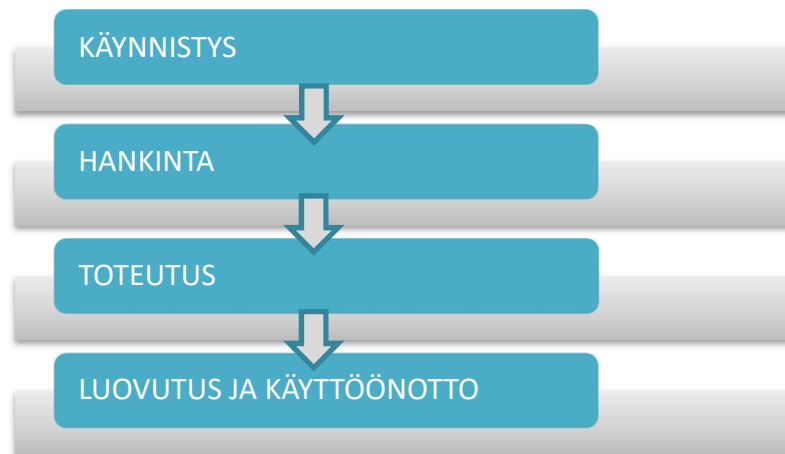
5 DEEPMINE-PROJEKTIDOKUMENTOINTI

Tästä luvusta eteenpäin käsitellään DeepMine-projektin vaiheita ja sitä, kuinka dokumenttien hallinta on järjestetty projektissa. Dokumentti sanana käsittää kaikki projektiin liittyvät asiakirjat, luettelot, muistiot ynnä muut sellaiset ja piirustuksista puhuttaessa tarkoitetaan teknisiä piirustuksia, joiden mukaan projektin aikana suunnitellut rakenteet syntyvät. Projektin pääsuunnittelusta vastaa Afry (entinen Pöyry), mutta osa detaljisuunnittelusta ja dokumenttitoimituksista tapahtuu myös useiden eri toimittajien ja urakoitsijoiden toimesta. DeepMine-projektissa dokumenttien hallinnalla varmistetaan, että käytössä ovat aina viimeisimmät, ajantasaiset piirustukset kaikissa projektin eri vaiheissa. Dokumenttien hallinnan avulla voidaan taata projektin jäljitettävyys esimerkiksi siitä, mitä on tehty, miten on tehty ja milloin on tehty. (Ankkuri 2020.)

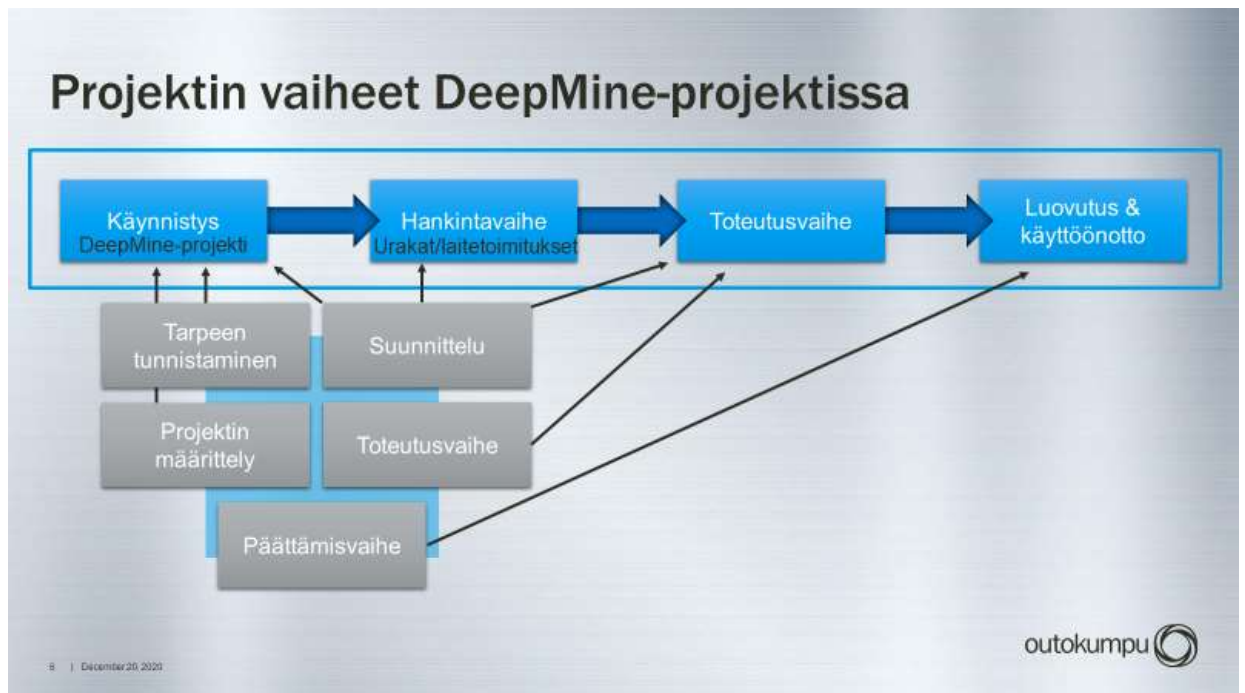
Projektissa dokumenttien on oltava vaatimustenmukaisia, joten niiden käsittely perustuu tehdasstandardeihin, sopimusliitteisiin sekä projektin kesken sovittuihin käytäntöihin. Projektissa dokumentteja hallinnoidaan projektikansiossa dokumenttien luokittelun sekä versiohallinnan avulla ja dokumenttien jakaminen tapahtuu tiedonhallintajärjestelmän, Microsoft Sharepointin välityksellä. Projektin päätyttyä dokumentit arkistoidaan Outokummun tehtaan tiedonhallintajärjestelmiin (DOHA ja KUTI), jonka jälkeen ne ovat tuotanto-organisaation saatavilla. (Ankkuri 2020.)

5.1 Projektin vaiheet

DeepMine-projektin vaiheet on jaoteltu tässä opinnäytetyössä neljään osioon: käynnistys, hankinta, toteutus sekä luovutus ja käyttöönotto (Kuvio 4). Jaottelu on samantyylinen, kuin aiemmin Kuvio 2 esitetty yleiset projektin vaiheet. DeepMine-projektin vaiheistus (Kuvio 5) on tehty dokumentoinnin kannalta oleellisimpien vaiheiden pohjalta, joten rakenteellisesti se eroaa hieman yleisimmistä projektin vaiheista. DeepMine-projektin eri vaiheisiin sisältyy erilaisia dokumentteja, jotka poikkeavat toisistaan informaation, tarkkuuksien ja dokumenttien tilan perusteella. Esimerkiksi käynnistysvaiheessa riittää, että dokumentit ovat suuntaa antavia, mutta viimeistään toteutusvaiheessa piirustusten on oltava hyväksytyjä, tuotantoon sopivia.



Kuvio 4. Projektin vaiheet



Kuvio 5. DeepMine-projektin vaiheet (vrt. yleiset projektin vaiheet)

Käynnistys

Käynnistysvaiheen kohdalla voidaan puhua oikeastaan vain DeepMine-projektin aloitusvaiheesta. DeepMine-projekti aloitettiin tarpeesta taata malmin saatavuus pitkälle tulevaisuuteen. Lyhyesti käynnistysvaiheeseen kuului esiselvitys, perussuunnittelu (*basic engineering*), kannattavuuslaskelmat sekä investointiesityksen laatiminen. Ja jotta investointipäätös hyväksyttiin, täytyi projektille tehdä alustava

suunnitelma, aikataulu ja määritellä muun muassa prosessiarvoja. Käynnistysvaiheessa luotiin edellytykset projektin toteutumiselle, määriteltiin rajaukset, sisältö sekä projektin tavoitteet. Esiselvitystä tehtiin vuosien 2014-2017 ajan. (Ankkuri 2020.)

Toteutettavien urakoiden kartoitus tehtiin DeepMine-projektin käynnistysvaiheessa. DeepMine-projekti koostuu useammasta yksittäisestä urakasta, jotka voidaan käsittää myös pienempinä projekteina. Näiden projektien käynnistys voidaan katsoa kuitenkin alkavaksi vasta hankintavaiheesta, koska urakat käynnistyvät virallisesti projektissa tehdyn hyväksytyhän hankintasopimuksen jälkeen.

Hankinta

Käynnistysvaiheessa toteutusvaihtoehtoja suunniteltaessa piirustusten ei tarvitse olla yksityiskohtaisia, mutta niistä tulee selvittää toiminnan ja kustannusten kannalta oleelliset asiat. Hankintavaiheeseen siirryttäessä tarvitaan detaljitason suunnitelmia, joiden avulla tehdään urakka- ja laitehankinnat. (Ankkuri 2020.)

DeepMine-projektissa hankintavaihe sisältää tarjouskyselyn, hankintaneuvottelut ja sopimuksien tekovaiheen. Hankintavaiheen ja tarjouskyselyn dokumenttisisältö vaihtelee hieman eri urakoissa, mutta yleisimmin mukaan liitetään alustavia suunnitelmia tulevasta urakasta, jonka mukaan urakoitsijat laskevat työlle hinnan. Hankintavaiheessa dokumenttien tila on yleensä ”Urakkalaskentaan”, ”Preliminary” (alustava) tai ”Binding for design” (sitova suunnitteluun) (Kuva 22). Tämä tarkoittaa, että piirustukset ovat vielä keskeneräisiä, joten niitä ei voida hyödyntää tuotanto- ja rakennusvaiheessa. (Ankkuri 2020.)

edetessä tuotantopiirustuksiinkin voi tulla muutoksia, jolloin dokumentin informaatio muuttuu ja dokumentista tulee toimittaa uusi revisio. Projektidokumentoinnista vastaavat huolehtivat projektin ajan versioiden hallinnasta ja siitä, että kaikilla osapuolilla on ajan tasalla olevat piirustukset ja dokumentit. (Ankkuri 2020.)

PHASE						
BINDING FOR CONSTRUCTION						
PARENT DRAWING NUMBER		PARENT DRAWING NAME				
32088		16000 - Hoisting-Midshaft, Level -514,600-Maintenance hatch-Frame assembly				
PROJECT		DRAWING CONTENT			SCALE	
Outokumpu Chrome Oy Kemi Mine DeepMine Program Implementation		16000 - Hoisting			1:10	
		Midshaft, level -514,600			1:5	
		Frame assembly				
TUOTANTOON, Teräsuraikka RU8b1						
F	Elementit muutettu pulttiliitoksiksi					16.12.2020
E	Tuotantoon					24.09.2020
D	Profiilit muutettu sinkityiksi					02.07.2020
C	Tuotantoon, ks. erittely yltä					17.04.2020
B	Tuotantoon ks. erittely yltä					24.02.2020
Rev.	Muutos		Suun.	Tark.	Hyv.	Pvm
KOSKYLÄ	KORTTELITILA	TONTTIKÄRVO	VIRANOMAIEN ARKISTOMERKINTÄ VARTEN		RATU	
Lautiosaari	Elijärvi	84:0				
RAKENNUKSEN NUMERO JA TUNNUS						
RAKENNUSLOMPENDE			PIIRUSTUSLAJI		JÄRJESTÄMÄ	
UUDISRAKENNUS			RAKENNEPIIRUSTUS			
VASTAAVA RAKENNESUUNNITTELIJA (TUTKINTO, NIMI, ALLEKIRJOTUS)			Korkeusjärjestelmä			
KOHDE			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ		MITTAKAAVA	
Outokumpu Chrome Oy			16000 Nosto		1:30	
Kemi Mine			Kuilun pohja, Teräsrakenteet		1:50	
DeepMine Program Implementation			Kiinteät johteet ja tukitorni			

Kuva 23. Esimerkkejä piirustuksien tilasta toteutusvaiheessa (DeepMine 2020)

Luovutus ja käyttöönotto

Luovutus ja käyttöönotto on projektin viimeinen vaihe. Viimeisessä vaiheessa varmistetaan, että toteutus on suunnitelmien ja vaatimusten mukainen mukainen sekä laitteet toimivat. Koko DeepMine-projektin luovutus- ja käyttöönottovaiheessa laitteet luovutetaan Kemin kaivoksen tuotanto-organisaation käytettäväksi. Viimeiseen vaiheeseen kuuluu olennaisesti myös loppudokumentaatio, oli sitten kyseessä koko projektin luovutus tai pelkästään yhden projektiin kuuluvan urakan. Loppudokumentteja ovat kaikki urakoihin liitetyt arkistoitavat asiakirjat, joita on lueteltu tarkemmin luvussa 7. Loppudokumenttien tila voi olla esimerkiksi ”Lopullinen” (final), ”Punakynä” tai ”As-built”. (Ankkuri 2020.)

Luovutus- ja käyttöönottovaiheessa urakoiden arkistoitavat loppudokumentit siirretään Outokummun tiedonhallintajärjestelmiin ja samalla toimittajalle maksetaan urakan viimeinen erä, kun loppudokumentaatio on hyväksytysti toimitettu. (Mill Standard TTS 20850, 2015.)

5.2 Dokumenttien ja tiedonhallintajärjestelmät

DeepMine-projektin dokumenttien hallintaan kuuluu olennaisesti kolme eri tiedonhallintajärjestelmää, jotka on esitelty seuraavissa alaluvuissa.

5.2.1 Microsoft SharePoint; Extranet

Projektissa kaikkien dokumenttien ja materiaalin jakaminen tapahtuu Microsoftin Extranetin välityksellä (Kuva 24). Pilvipalvelun hyödyntämisellä nopeutetaan tiedonvälitystä ja sillä mahdollistetaan yksi sovittu paikka, johon kaikki urakkaan liittyvä materiaali tallennetaan. Se vähentää dokumenttien ”hukkumista” eri henkilöiden sähköposteihin ja luo läpinäkyvyyttä jaettaville asiakirjoille. Extranetin hyviin ominaisuuksiin kuuluu käyttöoikeuksien hallinta kansioittain, mikä lisää tietosuojaa ja estää dokumenttien päätyksen väärin käsiin.

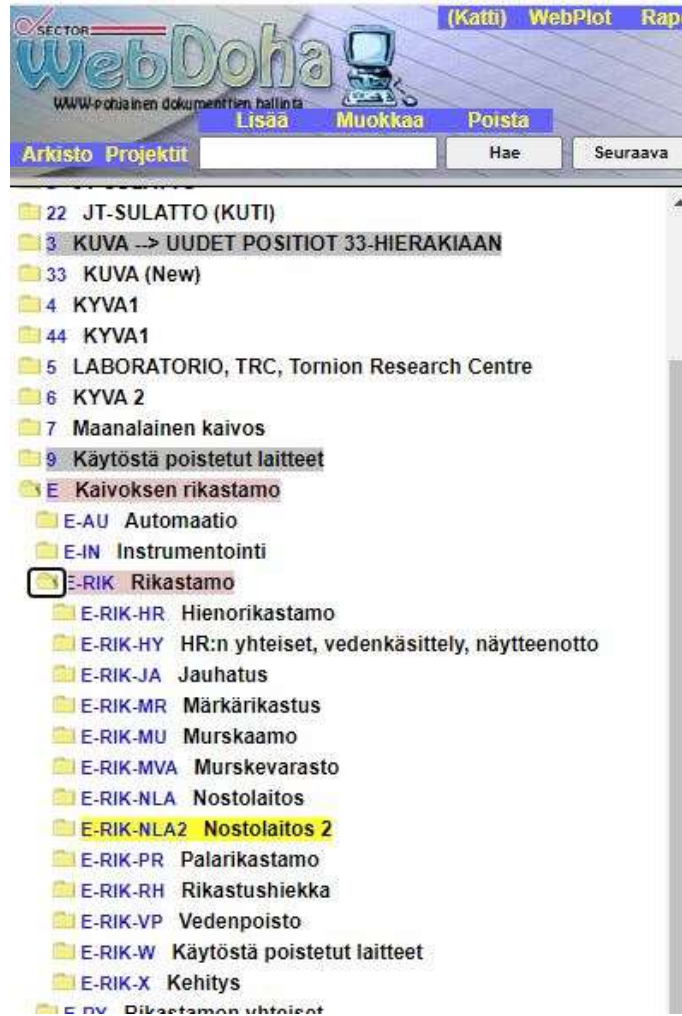
Extranetin käyttöön liittyvät puutteet kohdistuvat käyttöoikeuksiin ja sitä kautta kansioden ja sisällön näkymiseen projektin ulkopuolisille henkilöille. Käyttöoikeuksia päivittämällä ongelmat yleensä ratkeavat, mutta kyseinen haitta kysyy monesti kärsivällisyyttä kaikilta osapuolilta. Toinen miinus tulee kankeasta toiminnasta, kun tiedostojen määrä kansiossa kasvaa merkittävästi. Tällöin dokumenttien hallinta muuttuu hitaaksi ja aikaa vieväksi.

The screenshot shows the DeepMine Extranet interface. At the top, there is a blue header with the 'outokumpu' logo and 'SharePoint' text. Below this is a navigation bar with 'BROWSE' and 'PAGE' buttons. The main content area features a 'Home' button, a 'Newsfeed' section with a 'Start a conversation' input field, and a post from 'Monday, October 31, 2016' with 'Like' and 'Reply' options. A sidebar on the left lists navigation options like 'Notebook', 'Documents', and 'Contacts'.

Kuva 24. DeepMine Extranet

5.2.2 Dokumenttien hallintajärjestelmä DOHA

Outokummun järjestelmä, jonne tallennetaan tehtaan dokumenttietoja, kuten piirustuksia sekä huolto- ja käyttöohjeita muun muassa suunnittelua ja kunnossapitoa varten. Lisäksi DOHalla ylläpidetään esimerkiksi laitteistojen ja putkistojen tunnuksia, eli positioita. DOHA otettiin käyttöön vuoden 1990 alun jälkeen ja sitä on päivitetty sen jälkeen Internet Explorer-selaimessa toimivaksi ohjelmistoksi, jota kutsutaan WebDohaksi. Tällä hetkellä Outokummulla on käytössä kaksi järjestelmää; DOHA ja WebDoha (Kuva 25). (Outokumpu 2018; Etteplan 2020).

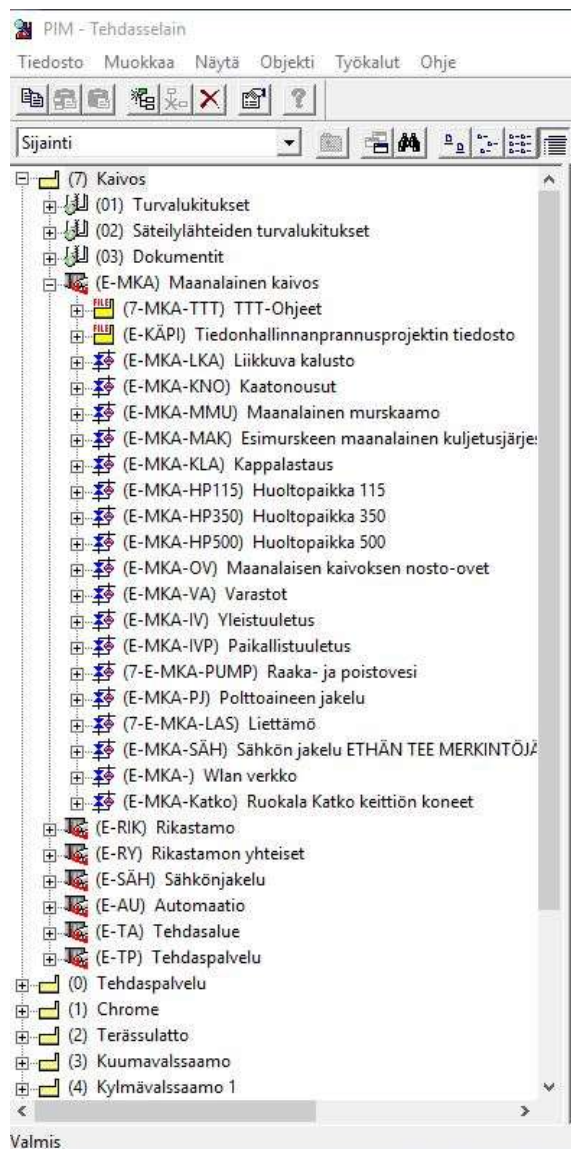


Kuva 25. DOHA

Dokumenttien siirto DOHalle tapahtuu Outokummun tehtaan käytössä olevalla dokumenttien siirtotaulukolla (Kuva 26). DOHA-taulukko, jonka urakoitsijat täyttävät, toimii samalla DeepMine-projektissa piirustusluettelona dokumenttitoimittuksille. DOHA-taulukko on valmis Excel-pohja, johon lisätään toimittajakohtaisesti varatut Outokummun dokumenttinumerot tulevia arkistoitavia dokumentteja varten. (Outokumpu 2018)

5.2.3 Kunnossapidon tietojärjestelmä KUTI

KUTI on Outokummun käytössä oleva kunnossapitojärjestelmä, johon kerätään laitekohtaisesti tuotannon ja kunnossapidon tarvitsemia tietoja osaluettelomuodossa (Outokumpu 2018). Kaikki Outokummun laitteisto- ja laitevaraosatieidot tallennetaan kunnossapitojärjestelmän (KUTI) sijaintihierarkiaan (Kuva 28). Laitteet, putkistot ja rakenteet, joihin tullaan tekemään kunnossapidollista työtä, ennakkohuoltotyötä tai ovat lakisääteisten tarkastusten tai valvonnan alaisia, on löydettävä kunnossapitojärjestelmän teknisestä hierarkiasta. (Mill Standard TTS 20852, 2015.)



Kuva 28. Kunnossapidon tietojärjestelmä (Kuti) valikkonäkymä ja hierarkiara-
kenne

Laitteistojen ja laitteiden varaosatieidot siirretään kunnossapitojärjestelmään KUTI-taulukkoa hyödyntäen (Kuva 29). Taulukko toimii Outokumpun osaluettelona laitetoimituksissa ja tiedonkeruu toimitukseen sisältyvien koneiden ja laitteiden teknisistä tiedoista tapahtuu ostajan ja myyjän välillä kyseisellä tiedonsiirto-
taulukolla. Outokumpu toimittaa taulukot myyjälle ja myyjä täyttää ne ohjeistuksen mukaisesti. KUTI-taulukko täytetään, joko positiotunnuskohtaisesti tai jokaisesta osalistan sisältävästä piirustuksesta erikseen. DeepMine-projektissa toimittajat lähettävät taulukot tarkistettavaksi projektidokumentoijille ja hyväksynnän jälkeen luettelot ovat valmiina siirrettäväksi KUTIlle. (Outokumpu 2018.)

Outokumpu Tornio Works					
Versio 1.1 24.09.2010/KTn					
01.12.2020 Sandvik/Ala					
10.12.2020					
KUTI-tiedonsiirtotaulukko					
osaluettelo					
Part:code Row number	Attachment: Equipment position Part is linked to equipment position	Position Laitetunnus	Attachment: Part code is linked to Row number	Part name, name of equipment in Finnish	Part name, name of equipment in English (=Part is linked to equipment)
teisto/laitte/osa: k	KUTI-tunnus laitteistolle	KUTI-tunnus, laitteelle	Laitte-/osa-koodi	Laitteiston, laitteen ja osan nimi suomeksi	Laitteiston, laitteen ja osan nimi enganniksi
Rivinumero	(KUTI-tunnus, johon laite kuuluu)	(KUTI-tunnus, johon osa kuuluu)	liitty rivinumero		
10	E-RIK-NLA2-16390			SP1630M SYÖTINYSIKKÖ, KOKOONPANO	SP1630M FEEDER UNIT ASSEMBLY
20		E-RIK-NLA2-16390-MEK	10	SP1630M / SP1630M U-LIP SYÖTIN, KOKOONPANO	SP1630M / SP1630M WITH U-LIP FEEDER
30			10	SYÖTTÖSUPPILON TUKIRUNGO SP1630M SP1630M SYÖTTIMEN SYÖTTÖSUPPILO.	SUPPORT FRAME FEED CHUTE SP1630M
40		E-RIK-NLA2-16390-MEK	10	KOKOONPANO	SP1630 FEED CHUTE ASSEMBLY
50			10	SYÖTTÖSUPPILON TUKIRUNGON JÄYKISTE	SUPPORT FRAME BRACE
60			10	PÖLYTIIVISTYSKUMI	Dust Sealing Rubber
70			10	JOUSIKANNATUS	Spring Support
80			10	TUKI	Support
90			10	KIINNITYSPROFIILI	GRIP STRIP
100			10	KIINNITYSPROFIILI	GRIP STRIP
110			10	KIINNITYSPROFIILI	GRIP STRIP
120			10	KIINNITYSPROFIILI	GRIP STRIP
130			10	KIINNITYSPROFIILI	GRIP STRIP
140			10	KIINNITYSPROFIILI	GRIP STRIP
150			10	KIINNITYSPROFIILI	GRIP STRIP
160			10	KIINNITYSPROFIILI, KULMAPALA	Grip Corner
170			10	KIINNITYSPROFIILI KULMAPALA 14-55H	GRIP CORNER HORIZONTAL 14-55H
180			10	REIKÄLEVY	PERFORATED PLATE
190			10	LEVY	PLATE
200			10	JOUSIKANNATUSKOROKKIMEN TUUKKIMEN	SPRING CORNER SUPPORT PLATE

Kuva 29. Kuvakaappaus KUTI-taulukosta

KUTI- eli Positiotunnus on Outokumpun käytössä oleva, laitteille ja koneille annettava koodi, jonka avulla voidaan määrittää laitteen tai dokumentin sijainti tiedonhallintajärjestelmissä (vertaa kohdetunnus). Positiotunnuksen mukaan KUTIlle muodostuu sijaintihierarkia, joka selkeyttää järjestelmässä navigoimista ja tietojen etsimistä. Jokainen järjestelmään luotava objekti saa oman KUTI-tunnuksen. Mekaaniset laitteet saavat tunnuksen loppuun liitteen -MEK ja sähköiset laitteet vastaavasti liitteen -SÄH. Kuvio 6 **Error! Reference source not found.** on esimerkki DeepMine-projektissa käytettävästä positiotunnuksesta. Kuviossa on myös havainnollistettu sitä, mistä positiotunnuksen kirjainyhdistelmät tulevat. (Outokumpu 2018.)



Kuvio 6. Esimerkki positiotunnuksesta

6 OUTOKUMMUN DOKUMENTOINNIN VAATIMUKSET

Outokumpu määrittää dokumenttitoimituksille vaatimukset tehdasstandardissa TTS 20850 (6.3). Standardin mukaan toimituksia on kahta erilaista, väliaikaisia, sekä lopullisia. Väliaikaisella toimituksella on pienemmät vaatimukset, kuin lopputoimituksella. Outokumpu on myös eritellyt kone- ja sähkötekniikan erityiset dokumenttien vaatimukset, jotka on esitetty luvuissa 6.1 ja 6.2. Urakoitsijan on toimitettava loppudokumentit mahdollisimman pian toimituksen hyväksymisestä ja käynnistämisestä. Alle on listattu Outokummun TTS 20850:sta poimittuja dokumenttitoimituksen vaatimuksia:

- Dokumentit nimetään ainoastaan Outokummun dokumenttinumeroilla. Jokaisella tiedostolla tulee olla oma dokumenttinumero, jotka Outokumpu toimittaa urakoitsijalle.
- Piirustuksissa tulee näkyä Outokummun dokumenttinumero, positiotunnus, koko, revisio, sekä suomenkielinen nimi.
- Piirustuksien koko määräytyy standardin ISO-A mukaisesti. Erikoistapauksissa piirustuksen pituus voi olla eri, kuin standardissa.
- Päivitettyjen piirustusten kohdalla revisio merkitään DOHA-taulukkoon. Jos tiedostoja poistetaan, tulee ne merkitä piirustusluetteloon poistettuna yliviivauksella.
- Välilehdelliset tiedostot tulee tehdä omina tiedostoina. Ensimmäiseksi tiedostolle annetaan Outokummun dokumenttinumero, jota käytetään jokaisen välilehden nimen alussa. (esim. 12345_L01, 12345_L02...)
- Viitetiedostomenetelmät (tiedosto sisältää useamman eri tiedostomuodon), sekä hybriditiedostot (vektori- ja rasteritiedostojen yhdistelmä) ovat kiellettyjä lopputoimituksessa.
- Suunnitteluohjelmilla tehtyihin tiedostoihin ei saa sisällyttää elementtejä, jotka vaativat jonkun muun ohjelmiston, kuin Outokummun hyväksymän suunnitteluohjelman. (Mill Standard TTS 20850, 2015.)

6.1 Konetekniikan erityiset dokumenttivaatimukset

Piirustusten osaluettelolle on määritelty erilaisia toteutustapoja. TTS 20850 sallii osaluettelon, joko omana Excel-tiedostonaan tai piirustukseen liitettynä nimiön yläpuolelle. Osaluetteloon tulee sisällyttää seuraavat tiedot:

- osan nimi
- osanumero
- alkuperäinen valmistaja
- alkuperäinen tyyppi
- tilausnumero
- määrä. (Mill Standard TTS 20852, 2015)

Osaluettelo nimetään samalla Outokummun dokumenttinumerolla kuin piirustus, johon osaluettelo liittyy (Mill Standard TTS 20850, 2015). DeepMine-projektissa toimittajat on velvoitettu toimittamaan osaluettelot KUTI-taulukon muodossa aina kun mahdollista.

6.2 Sähkötekniikan erityiset dokumenttivaatimukset

Ennen suunnittelun aloittamista ostajan (Outokumpu) tulee hyväksyä toimittajan esittämät mallipohjat tai Outokumpu voi tarvittaessa toimittaa omat mallinsa myyjälle. Käytettävien ohjelmistojen versiot tulee tarkistaa ennen suunnittelun aloittamista. Tällä hetkellä Outokumpu käyttää 2010 versioita Autocadista, Excelistä sekä Wordista. (Mill Standard TTS 20850, 2015.)

Toimitukseen tulee sisältyä projektiin liittyvät piirustukset, asiakirjat sekä listat, jotka tarvitaan valmistusta, asennusta, käyttöönottoa ja kunnossapitoa varten. Sähkösuunnittelu koostuu seuraavista osioista:

- yleissuunnittelu (pisteet viivoiksi, korjaa alkukirjaimet)
- kaapelireittisuunnittelu

- layout-suunnittelu
- kytkinlaitteiden ja kaappien suunnittelu
- liitäntä- ja väyläsuunnittelu (*interface and bus engineering*)
- kaapelointisuunnittelu
- jakelu- ja suojaustekniikka
- kenttäsuunnittelu
- loppudokumentaatio. (Mill Standard TTS 20850, 2015.)

6.3 Dokumentoinnin standardit

Projektissa noudatetaan dokumentoinnin osalta Outokummun tehdasstandardeja TTS 20850 & TTS 20852. TTS 20850 tehdasstandardi on luotu yhdenmu-
kaistamaan ja antamaan raamit teknisten asiakirjojen täyttämiseksi, luomiselle
sekä toimitukselle. Standardi koskee niitä, jotka tekevät teknistä suunnittelua ja
dokumentaatiota Outokummun tehtaille (Mill Standard TTS 20850, 2015). TTS
20852 tehdasstandardi määrittelee teknisen hierarkian luomisen sekä Outokum-
mun tehtaiden laitteiston positioinnin tiedonhallintajärjestelmiin (Mill Standard
TTS 20852, 2015).

7 LOPPUDOKUMENTAATIO

Loppudokumentaatio sisältää kaikki viimeisimmät revisiot piirustuksista sekä kaikki toimitukseen liittyvät vaatimustenmukaiset asiakirjat. Toimituksen tulee täyttää standardin TTS 20850 vaatimukset sekä yleiset tekniset vaatimukset. (Mill Standard TTS 20850, 2015.)

7.1 Loppudokumentaation sisältö

Kaikissa urakoista ei synny samanlaista dokumentaatiota ja tällöin myös loppudokumenttipakettiin sisällytettävä materiaali vaihtelee eri toimituksissa. Alle on listattu DeepMine-projektin urakoita ja niihin kuuluvia loppudokumentteja:

Rakentamisen toimitukset

Rakentamisen lopulliseen piirustustoimitukseen sisällytetään kaikki projektin aikaiset tuotantopiirustukset, sekä muut dokumentit. Rakentamisen urakoihin luetaan muun muassa betoni-, teräs-, maanrakennus- ja louhintaurakat. Rakentamisen toimitukset voivat muun muassa sisältää:

- kokoonpanopiirustukset
- osapiirustukset
- aihiopiirustukset
- asennuspiirustukset
- mitta- ja raudituspiirustukset
- kaaviot
- luettelot. (Outokumpu, DeepMine-projekti, 2017-2020)

Sähköistys

TTS20850 määrittää, että sähköurakoissa lopputoimituksen on sisällettävä vähintään seuraavat dokumentit:

- yleiset kaaviot, mukaan lukien pääkaaviot sähkönjakelu- ja automaatiojärjestelmistä
- yksiviivakaaviot
- teholaskelmat
- piirikaavio
- mittapiirustukset
- sijaintipiirustukset
- I/O- ja liitântäluettelot
- kaapeliluettelot
- liitinluettelo
- kaapelikannakkeet ja kanavapiirustukset
- maadoituskaaviot
- kunnossapito-, käyttö- ja huolto-ohjeet.
- sähköistyksen käyttöohjeet. (Mill Standard TTS 20850, 2015.)

Instrumentointi- ja automaatiotoimitukset

Instrumenteilla tarkoitetaan mittaus- ja säätölaitteita, joilla kerätään tietoja, tarkkaillaan ja säädetään laitteistoja (=instrumentointi). Automaatiossa on kyse koneellisesta tekemisestä automaattisella laitteistolla. (Wiktionary 2020). Instrumentoinnin ja automaation lopputoimituksiin sisällytetään muun muassa seuraavat dokumentit:

- yleinen kuvaus instrumentoinnista ja automaatiosta
- PI-kaavio
- instrumenttihakemisto
- instrumenttien tietolomakkeet

- lukitus- ja ohjauskaaviot
- piirikaaviot
- johdotusluettelot
- kaapeliluettelot
- instrumentoinnin materiaaliluettelo
- piirustukset paneeleista, ohjauspöydistä yms.
- instrumentoinnin käyttöohjeet. (Outokumpu Contract Enclosure 5, 2019.)

Mekaaninen

Mekaanisiin laitetoimituksiin luetaan kaikki DeepMine-projektiin hankitut koneellisesti toimivat laitteistot. Niitä ovat muun muassa nostokone, murska, syöttimet, kuljettimet ja pölynpoistolaitteet. Laitetoimittajan tulee luovuttaa kaikki tarvittavat dokumentit laitteistoon liittyen ja luovutus- ja käyttöönottovaiheessa dokumenttilähetysten tulee kattaa vähintään seuraavat dokumentit:

- mittapiirustus
- järjestelypiirros
- 3D-malli
- ankkurointi- ja lastauspiirustus
- perustuspiirros
- seismiset laskelmat
- pääkoonpano-, sekä osakoonpanopiirustukset osaluetteloineen
- pystytyspiirustukset
- voitelukaavio
- hydraulikkakaavio

- piirustukset kuluvista osista
- mekaaniset käsiohjeet. (Outokumpu contract enclosure 5, 2019.)

Putkisto

Putkistourakoihin kuuluu kaikki maanalaiset sekä maanpäälliset putkiverkostourakat (4 kpl), sekä pölynpoistoputkiston urakka (maan alainen + maanpäällinen). Putkistourakoiden loppudokumenttipakettiin kuuluvat alle luetellut dokumentit:

- putkistokuvaus
- virtauskaaviot
- putkikaaviot
- putkiston tekniset tiedot
- sijaintipiirustukset
- isometriset piirustukset
- putkistomateriaaliluettelot
- luettelo venttiileistä
- luettelo pumpuista. (Outokumpu contract enclosure 5, 2019.)

Yleiset dokumentit

Yleisiä dokumentteja ovat ne, jotka voidaan luokitella kuuluvaksi useaan eri toimitukseen:

- dokumenttiluettelo (DOHA-taulukko)
- osaluetelo (KUTI-taulukko)
- toimituksen aikataulu
- laitteiston yleiskuvaus

- laiteluettelo
- tietolomakkeet (Data Sheets)
- kulutustiedot
- luettelo suositeltavista varaosista
- luettelo kuluvista osista
- kuluvien osien määrittely
- varaosien ja kuluvien osien kokoonpanopiirustukset
- tiedot pintakäsittelystä ja suojauksesta
- tiedot eristeistä
- testimenettelyn määritelmä
- lähetystiedot
- asennustiedot
- puhdistusohjeet
- laitekortit
- testi- ja materiaalisertifikaatit
- lujuuslaskut
- toimintakuvaukset. (Outokumpu contract enclosure 5, 2019.)

7.2 Loppudokumenttien käsittely

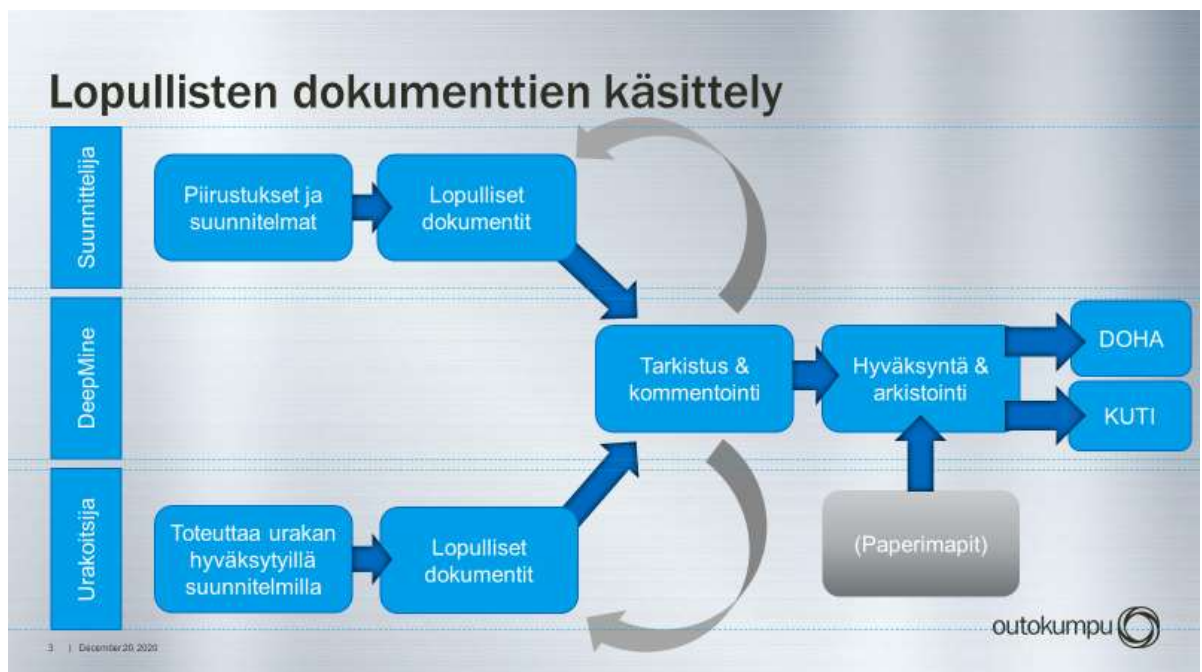
DeepMine-projektissa loppudokumenttien käsittelyprosessi voidaan jaotella kahteen osaan: lopulliset dokumentit ja punakynät- ja as-built-piirustukset. Ensimmäisessä osiossa käsittelyprosessi on suoraviivaisempi kuin jälkimmäisessä, jossa dokumentit kulkevat useamman eri vaiheen ja toimijan kautta arkistoitavaksi Outokummun tiedonhallintajärjestelmiin. Projektilla ei ollut valmiiksi tehtyä

suunnitelmaa as-built-dokumenttien käsittelyprosessille, joten luvussa 7.2.2 on nähtävissä opinnäytetyönä toteutettu prosessisuunnitelma.

7.2.1 Lopulliset dokumentit

Urakoissa, joissa ei synny punakynä- tai as-built-dokumentteja, käsittelyprosessi on hieman yksinkertaisempi. Toimittajat lataavat lopulliset piirustuksensa extranettiin tunnuksella ”loppudokumentit” tai ”final drawings”. Kansion sisältö tarkistetaan ja kommentoidaan projektin sisäisesti. Mikäli toimituksesta löytyy puutteita, toimitus palautetaan kommentteineen toimittajalle. Tämä toiminto toistuu niin kauan, kunnes toimitus vastaa Outokummun vaatimuksia. (Hietala 2020.)

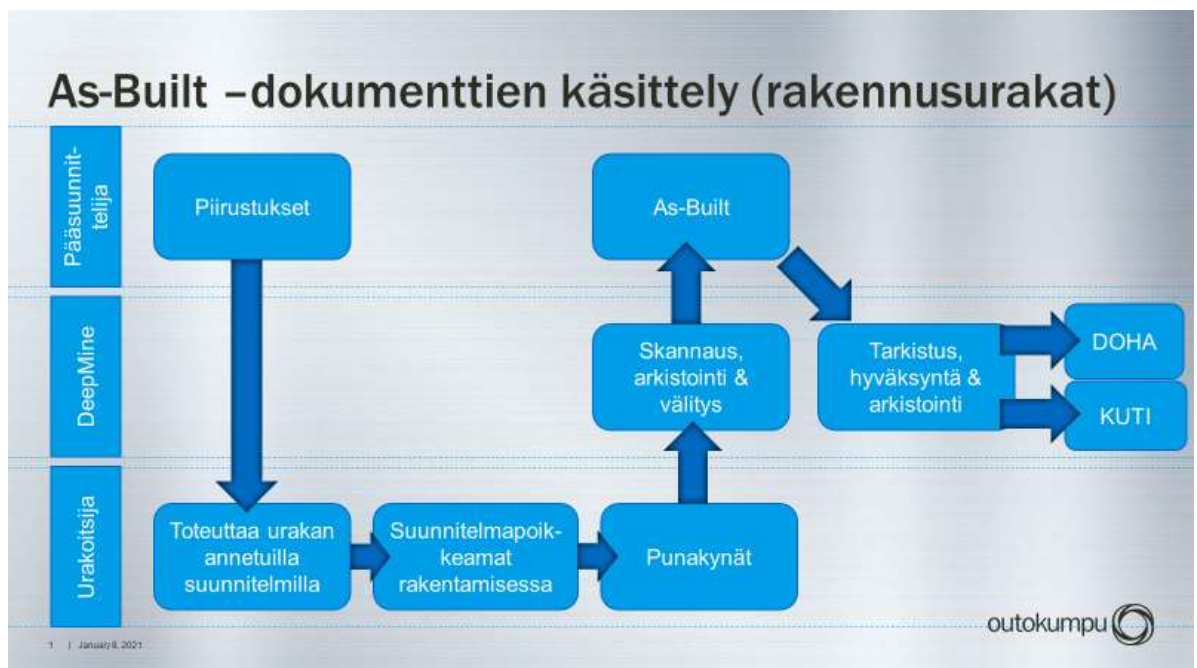
Kun loppudokumentaatio on hyväksytty, dokumentit ovat valmiina DOHalle ja KUTille arkistoitavaksi. Dokumenttien siirrosta tehdään työtilaus KUTille ja työ saa Kuti-työtunnuksen, jonka jälkeen Outokummun Tornion tehtaiden tiedonhallintatiimi jatkaa tilauksen käsittelyä. Urakoitsijat toimittavat dokumenteista myös paperiset versiot mapitettuna, mikäli niin on sovittu. Paperimapit arkistoidaan Kemmin kaivoksen mappiarkistoon. (Hietala 2020.)



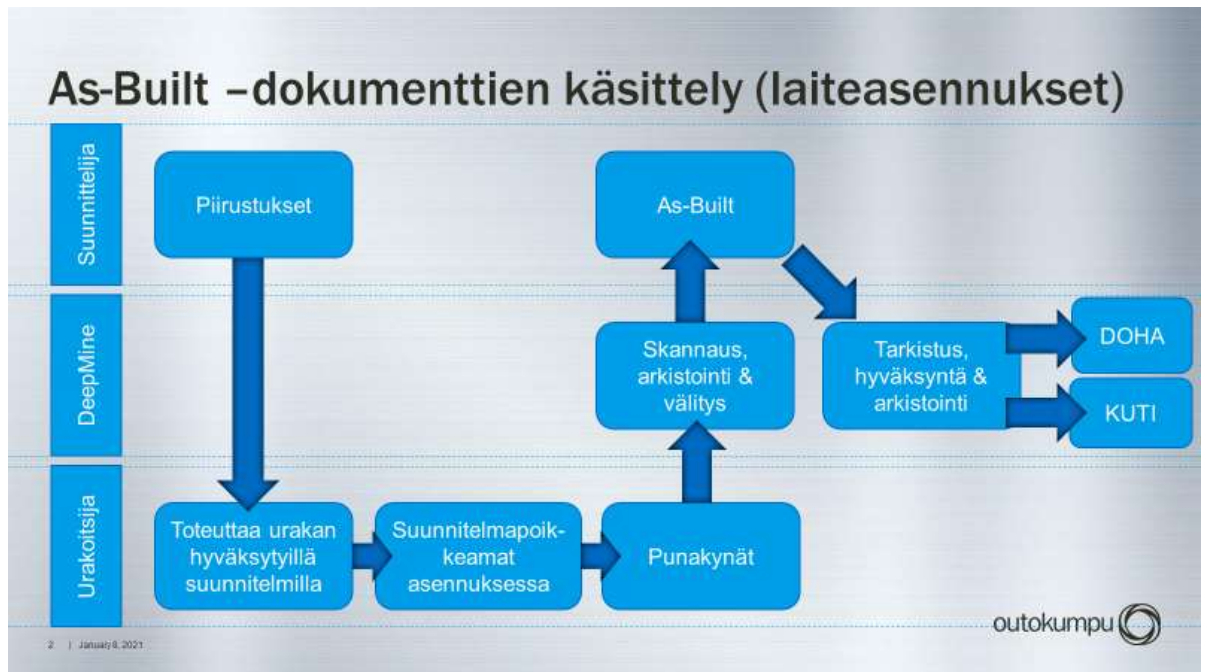
Kuvio 7. Loppudokumenttien käsittelyprosessi

7.2.2 Punakynistä as-built:ksi

Tilanteessa, jossa urakoitsijat eivät ole syystä tai toisesta pystyneet toteuttamaan urakkaa suunnitelmien mukaisesti, he tekevät alkuperäisiin suunnitelmiin punakynämerkinnät. Muutoksista on aina sovittava tilaajan kanssa erikseen, joten urakoitsijat eivät voi poiketa suunnitelmista ilman syytä ja suostumusta. Punakynäpiirustukset lähetetään Outokummun DeepMine-projektille, joko digitaalisessa muodossa extranetin kautta tai paperiversioina. Paperiversiot skannataan ja piirustukset toimitetaan digitaalisessa muodossa extranetin välityksellä suunnittelijalle. Suunnittelija tekee punakynistä as-built-piirustukset, eli toteuttaa piirustuksista lopulliset versiot ja lataa tiedostot extranettiin, as built-piirustuksille luotuun kansioon. Dokumentoijat arkistovat piirustukset projektikansioon ja dokumenteista tehdään kutityötilaus Tornion tiedonhallinnan tiimille. Tämän jälkeen piirustukset ovat siirtovalmiina DOHAlle ja KUTille. Alla olevissa prosessikaavioissa (Kuvio 8 Kuvio 9) on kuvattu suunnitelma as-built-dokumenttien käsittelystä eri urakoissa.



Kuvio 8. As-built-dokumenttien käsittelyprosessi (rakennusurakat)



Kuvio 9. As-built-dokumenttien käsittelyprosessi (laiteasennukset)

Rakennusurakoiden ja laiteasennuksien as-built- prosessit eroavat sisällöllisesti hieman toisistaan. Rakennusurakoissa projektin pääsuunnittelija tekee suunnitelmat, joiden mukaan rakennusurakoitsijat toteuttavat työn. Laiteasennuksissa dokumenttien toimittajat voivat hieman vaihdella riippuen sovitusta urakasta. Suunnittelusta ja dokumenttitoimituksista voi vastata pääsuunnittelija, mutta myös toimittajat itse hoitavat joissakin tapauksissa suunnittelun ja dokumenttien toimittamisen DeepMine-projektille. Joissakin laitetoimituksissa voi myös laitteiden asennus tapahtua ulkopuolisen yrityksen toimesta, jolloin asennuksesta vastaava yritys toimittaa punakynäpiirustukset ja piirustuksien alkuperäinen suunnittelija toteuttaa lopulliset as-built-piirustukset. Näissä tilanteissa prosessi toimii myös Kuvio 9 mukaisesti.

8 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli eritellä DeepMine-projektin eri vaiheisiin liittyvät piirustukset sekä perehtyä urakoiden loppudokumentointiin ja luoda prosessisuunnitelma, kuinka punakynistä toteutetaan as-built-piirustuksia. Käytännön osuuden tukena opinnäytetyössä hyödynnettiin teoriaa, joka käsittelee yleisesti projektin vaiheita, sekä dokumenttien hallintaan liittyviä asioita. Projektidokumentointia koskevaa tuoretta lähdekirjallisuutta oli haastavaa löytää, mutta olemassa olevista standardeista oli suuri apu työtä tehdessä. SFS-standardeista löytyi kattavasti käsitteitä, jotka tukivat myös DeepMine-projektin dokumentoinnin asioita. Tutkimusaineistoa on kerätty useammasta lähteestä ja tavoitteena oli hyödyntää mahdollisimman luotettavia ja ajankohtaisia lähteitä. Kirjallisen lähdeaineiston lisäksi työssä hyödynnettiin haastatteluita ja niiden luotettavuus tutkimusaineistona on varmistettu haastateltavien henkilöiden valitsemisvaiheessa niin, että vastaajat ovat haastatteluaiheen asiantuntijoita. Haastatteluista kerätty aineisto muodostaa omasta mielestäni tärkeimmän osuuden opinnäytetyöstä, koska tieto on sellaista, jota ei olisi voinut muualta saada.

Opinnäytetyö on rajattu käsittelemään DeepMine-projektin dokumentointia ja työssä esitellään, kuinka DeepMine-projektissa on hoidettu loppudokumenttien ja as-built-piirustusten käsittely. Prosessikaaviot on kuitenkin pyritty toteuttamaan siten, että ne voivat toimia esimerkkeinä myös muissa projekteissa. Opinnäytetyön tekemisessä esiintyneet haasteet olivat rajoituksia tehdessä, kun piti pohtia, kuinka pitkälle eri asioiden käsittelyssä mennään. Loppuvaiheessa pitikin hieman karsia sellaisia kohtia, jotka eivät olleet dokumentoinnin ja opinnäytetyön kokonaisuuden kannalta oleellisimpia asioita.

Prosessikaavion luominen as-builtien käsittelystä tapahtui, kun projektille toimitettiin ensimmäiset punakynäpiirustukset. Se oli opinnäytetyön tekemisen kannalta juuri oikea aika, koska silloin pystyi konkreettisemmin miettimään, mikä olisi loogisin tapa jakaa ja arkistoida niitä. As-built- ja punakynäpiirustusten kohdalla huomioitavaa oli, että joillekin as-built-piirustukset tarkoittavat käsitteenä samaa, kuin punakynädokumentit. Punakyniä voitiin toimittaa as-built-tunnuksella, mutta sellaisenaan niitä ei Outokummun tiedonhallintajärjestelmiin voida arkistoida. Käsitteiden sekoittaminen ei kuitenkaan sinänsä ollut merkittävä asia, se vain piti

huomioida arkistointivaiheessa, että ne eivät olleet lopullisia piirustuksia nimestä huolimatta.

Tulevaisuutta ajatellen mahdollisena kehityskohteena on luoda selkeä ohjeistus punakynien tekemiseen. Ohjeistuksessa tulisi selvittää mitä merkintöjä punakynäpiirustuksiin on vähintään tehtävä, että niistä on mahdollisimman sujuvaa toteuttaa as-built-piirustukset. Samalla voisi eritellä tarkemmin, minkälaisissa tilanteissa punakynät tehdään ja milloin niistä on tarpeellista toteuttaa myös as-builtit. Projektissa tuli vastaan tilanteita, jossa urakoitsijat toimittivat punakynäpiirustuksia, mutta niissä ei ollut aina suunnittelijan kannalta kaikkia oleellisimpia tietoja näkyvillä. Tämä aiheutti myös sen, että punakynädokumentteja saattoi tulla määrällisesti paljon, joista kaikki ei kuitenkaan ollut sellaisia, joita kannattaa siirtää suunnittelijalle puhtaaksi piirrettäviksi. Selkeän ohjeistuksen avulla vähennetään ylimääräisiä tarkistus- ja kommentointikierroksia, kun jo alkuvaiheessa kaikille on selvää, mitä punakynäpiirustuksilta vaaditaan. Muita päivityskohteita on mm. siirtotaulukkojen täyttöohjeistus sekä tehdasstandardien ja sopimusliitteiden täydentäminen/päivittäminen.

Opinnäytetyön teko on ollut kokonaisuudessaan mielenkiintoista, työntäyteistä ja opettavaista. Lähdeaineistoja läpikäydessä on oppinut paljon uusia asioita ennen kaikkea kaivosprosessista, projektityöskentelystä ja tietysti dokumenttien hallinnasta. Samalla koko kirjoitusprosessi on haastanut ja kehittänyt pitkäjänteisyyttä ja kärsivällisyyttä kaikessa tekemisessä. Projektidokumentoinnin työ sekä opinnäytetyön tekomahtavuus Kemin kaivoksen DeepMine-projektissa on ollut arvokas kokemus ja olen siitä suuresti kiitollinen Outokumpu Chrome Oy:lle, sekä DeepMine-projektin organisaatiolle.

LÄHTEET

Adobe 2020. Snabba upp affärerna med SharePoint och Adobe Sign. Viitattu 19.12.2020 <https://acrobat.adobe.com/se/sv/business/integrations/microsoft-sharepoint.html>

AFRY 2017. Hoisting, Ore handling line and infrastructure Technical description. Viitattu 28.11.2020

AFRY, Outokumpu Chrome Oy DeepMine-team 2017. Kemi Mine; DeepMine Implementation Phase (DMIM). revision F., May 9, 2018.

aiim 2020. What is document management (DMS)? Viitattu 8.10.2020 <https://www.aiim.org/What-Is-Document-Imaging#>

Ankkuri, T. 2020. Outokumpu Chrome Oy, Kemin kaivos. Suunnittelupäällikön haastattelu 6.10.2020.

Aro, O. 2016. Projektiosaaminen. Mikkelin ammattikorkeakoulu. Viitattu 14.11.2020 <https://slideplayer.fi/slide/11667438/>

Box 2020. Box for engineering. Viitattu 25.10.2020 <https://www.box.com/departments/engineering>

DeepMine-projekti 2020. Projektidokumentaatio. Viitattu 7.11.2020

Etteplan 2020. DOHA. Viitattu 7.11.2020

Ellis, G. 2020. What are as built drawings? Autodesk construction cloud 18.2.2020. Viitattu 4.10.2020 <https://constructionblog.autodesk.com/as-built-drawings/>

Hietala, N. 2020. Outokumpu Chrome Oy, Kemin kaivos. Dokumentointi-insinöörin haastattelu 23.10.2020.

IBM 2020. Document Management. Viitattu 8.10.2020 <https://www.ibm.com/topics/document-management>

Anttila J, Roine J. 2015. SharePoint & Office 365: Hyvät, Pahat, ja Rumat. Päivitetty painos 11/2015. SharePoint Office365 HPR.

KAMK 2020. Haastattelumuodot. Viitattu 18.12.2020
<https://www.kamk.fi/fi/opari/Opinnaytetyopakki/Teoreettinen-materiaali/Tukimateriaali/Aineiston-keruumenetelmat/Haastattelu>

Maisala, S. 2019. University of Helsinki; Versionhallinta on tutkimuksen välttämättömän työkalu – Gitlab tukee tutkijan työtä Helsingin yliopistossa. Viitattu 19.12.2020
<https://blogs.helsinki.fi/thinkopen/versionhallinta-on-valttamaton-tyokalu-tutkimukselle/>

MAMK 2016. Projektiosaaminen. Viitattu 14.11.2020 <https://slideplayer.fi/slide/11667438/>

M-Files 2020. Tietoja M-Filesistä ja älykkästä tiedonhallinnasta. Viitattu 25.10.2020 <https://www.m-files.com/fi/about-m-files>

Microsoft Corporation 2019. The logo for Microsoft SharePoint since 2018. <https://office.com>.

Outokumpu 2015. Mill Standard TTS 20850. Teknisen dokumentaation vaatimukset.

Outokumpu, DeepMine-projekti 2017-2020. Verkkolevyarkisto.

Outokumpu 2018. Laitetietojen sähköinen tiedonkeruuohje.

Outokumpu 2019. Contract enclosure 5 – Design and delivery of drawings and information.

Outokumpu 2019. Mill Standard TTS20852 Teknisen hierarkian rakentaminen ja positiointi tehtaan kunnossapitojärjestelmään

Outokumpu 2020. Kemi Mine. <https://www.outokumpu.com/locations/kemimine>

Pönni, A. 2013. Metropolia AMK; Tutkimusmenetelmät eli metodit. Viitattu 18.12.2020 https://wiki.metropolia.fi/download/attachments/30249206/Opinnayte_ja_metodit_osa_2.pptx?version=1

Pöyry 2017. Hoisting, Ore handling line and infrastructure Technical description. Viitattu 28.11.2020

Ruuska, K. 2007. Pidä projekti hallinnassa – Suunnittelu, menetelmät, vuorovai-
kut. 6., tarkistettu painos. Helsinki: Talentum

Salmi, J. 2018. Kemin kaivoksen syventäminen-DeepMine hanke. Viitattu
4.11.2020 https://www.lisaakauppaa.fi/file/download&file_id=264/

Salmi, J. 2019a. DeepMine Program, General presentation. Viitattu 2.12.2020

Salmi, J. 2019b DeepMine-project overview 21.8.2019. Viitattu 2.12.2020

SESKO ry 2012. SFS-käsikirja 618; Tekninen dokumentointi – Dokumentaation
jäsentely, dokumenttien luokittelu ja hallinta. 1., painos. Helsinki: SFS-Suomen
standardisoimisliitto SFS RY.

Spoken 2017. Haastattelun lajityypit. Viitattu 25.10.2020 <https://spoken.fi/2180/>

Suomisanakirja 2020. Punakynä. Viitattu 25.10.2020 <https://www.suomisanakirja.fi/punakyn%C3%A4>

Welling, E-J. 2020. Mitä metatieto on ja miksi minä käyttäisin sitä? Wellbit
28.5.2020. Viitattu 8.10.2020 <https://www.wellbit.fi/blogi/mita-metatieto-on-ja-miksi-mina-kayttaisin-sita/>

Wiktionary 2020. Wikisanakirja. <https://fi.wiktionary.org/wiki/Wikisanakirja:Etusivu>