

# TYÖMAATOIMINTOJEN DIGITALISOINTI

Viafin Process Piping Oy, Keminmaa

Hyvärinen Kimmo

Opinnäytetyö

Konetekniikka  
Insinööri (AMK)

2023

Konetekniikka  
Insinööri (AMK)

---

<b>Tekijä</b>	Kimmo Hyvärinen	<b>Vuosi</b>	2023
<b>Ohjaaja(t)</b>	TkT Ari Pikkarainen		
<b>Toimeksiantaja</b>	Viafin Process Piping Oy Olli Hemminki		
<b>Työn nimi</b>	Työmaatoimintojen digitalisointi		
<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b>	40 + 0		

---

Toimeksiantajana toimi Viafin Process Piping Oy. Opinnäytetyön ideana oli luoda nykyisiin työmaatoimintoihin ja projektien toimintamalleihin digitalisoitu uusi, päivitetty ja parempi kokonaisuus.

Opinnäytetyössä esiteltiin toimeksiantajaa, erilaisia putkia, putkiston osia ja digitalisaatiota yleisesti sekä digitalisaation merkitystä Viafinille. Tietoperusta hankittiin yrityksen sisäisestä järjestelmästä, kirjallisuudesta, ammattilaisten haastattelusta ja työntekijän omista kokemuksista. Työssä pidettiin joka viikko seurantapa-lavereita, mikä auttoi viemään työtä eteenpäin ja hahmottamaan kokonaiskuva.

Opinnäytetyön tulokseksi saatiin työmaatoimintojen digitalisointi nykypäiväisemmäksi ja työkalut siihen, mitä se vaatisi yritykseltä. Tuloksina saatavat toiminnot projektin aloitus-, toteutus- ja luovutusvaiheeseen tulee yrityksen käyttöön tulevaisuudessa.

Avainsanat

3D-malli, digitalisointi, isometri, QR-koodi

Mechanical Engineering  
Bachelor of Engineering

---

<b>Author</b>	Kimmo Hyvärinen	<b>Year</b>	2023
<b>Supervisor</b>	Ari Pikkarainen, D. Sc. (tech)		
<b>Commissioned by</b>	Olli Hemminki		
<b>Subject of thesis</b>	Digitalization of site operations		
<b>Number of pages</b>	40 + 0		

---

The client was Viafin Process Piping Oy. The idea of the thesis was to create a new, updated and better digitalized entity for the existing site operations and project models.

The thesis introduced the client, different types of pipes, piping components and digitalization in general, as well as the importance of digitalization for Viafin. The knowledge base was obtained from the company's internal system, literature, interviews with professionals and the employee's own experiences. Follow-up meetings were held every week, which helped to take the work forward and to get the overall view.

The result of the thesis was a more modern digitalization of site operations and the tools for what it would require from the company. The results of the project will be used by the company in the future.

Keywords

3D model, digitalization, isometry, QR code,

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	8
2	VIAFIN SERVICE .....	10
2.1	Historia.....	10
2.2	Konserni.....	11
2.3	Viafin Process Piping Oy, Keminmaa .....	11
3	TEOLLISUUSPUTKISTOALA.....	12
4	PUTKET JA PUTKIOSAT .....	14
4.1	Putkistotyypit.....	14
4.1.1	Ruostumattomat putket .....	14
4.1.2	Haponkestävät putket.....	14
4.1.3	Titaaniputket.....	14
4.1.4	Mustat putket.....	15
4.1.5	Kuumalujat teräsputket.....	15
4.2	Teollisuusputkiston osat.....	15
4.2.1	Käyrä.....	15
4.2.2	Haarayhde.....	16
4.2.3	Supistusyhde.....	16
4.2.4	Päädyt .....	17
4.2.5	Kierteitetyt putkenosat.....	17
5	DIGITALISAATIO.....	19
5.1	Mitä on digitalisaatio? .....	19
5.2	Yleistä .....	20
5.3	Digitalisaatio Viafinilla .....	20
6	TYÖMAAN DIGITALISAATIO.....	22
6.1	QR-koodi.....	22
6.2	QR-koodin lukija .....	23
6.3	Isometrinen putkipiirustus .....	23
6.4	3D-malli.....	24
6.5	Hitsiloki .....	26

7	DIGITALISAATIO PROJEKTISSA .....	28
7.1	Aloitus- ja suunnitteluvaihe .....	28
7.2	Toteutusvaihe .....	31
7.3	Luovutus- ja päätösvaihe .....	34
7.4	Projektitoteutuksen vaiheet.....	36
8	POHDINTA .....	37
	LÄHTEET.....	39

## ALKUSANAT

Haluan kiittää Olli Hemminkiä ja Mika Karjalaista yhteistyöstä ja mahdollisuudesta tehdä opinnäytetyötä töiden ohessa. Idea opinnäytetyöhön syntyi tarpeesta luoda uusi digitaalinen ja moderni toimintajärjestelmä tuleviin projekteihin.

Kiitokset myös ohjaajalleni Ari Pikkaraiselle, ammattimainen opastus ja ohjeet ovat olleet tärkeitä työn toteutukselle ja eteenpäinviemiselle.

Keminmaassa 28.4.2023

Kimmo Hyvärinen

## KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

WPS vahvistettu hitsausohje (Welding Procedure Specification)

QR-koodi ruutukoodi (Quick Response)

3D-malli kolmiulotteinen (Three Dimensional)

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Viafin Process Piping Oy. Työskentelen kyseisessä firmassa ja opinnäytetyö sai aiheensa yrityksen tarpeesta päivittää projektitoteutusta digitaalisemmaksi. Opinnäytetyön tavoitteena on työmaatoimintojen sujuvampi ja helpompi käyttöympäristö sekä liveaikaisen etenemän seuranta.

Opinnäytetyön tarkoituksena on digitalisoida työympäristöä, eli saada digitalisoitu alusta nykyisen tilalle. Digitalisoidun työympäristön työkaluina toimivat QR-koodi, isometriset piirustukset, 3D-malli ja hitsausloki. Tällä hetkellä hitsauslokin kirjaukset tehdään ensin paperille, jonka jälkeen ne syötetään käsin tietokoneella taulukointijärjestelmään. Ongelmana hitsauslokien kanssa on ollut paperin kulutus ja niiden mahdollinen katoaminen. Prosessi on hidas ja tehoton.

Tavoitteena opinnäytetyöllä on saada liveaikainen seuranta hitsilokiin ja työetenemään. Tiedot jäävät suoraan pilveen, jolloin tietoihin on pääsy esihenkilöillä sekä tarvittaessa työntekijöillä. Pilvessä tiedot pysyvät tallessa ja ovat helpommin saavutettavissa kuin paperiarkistot. Opinnäytetyön tavoitteena on 3D-mallinnosten ja QR-koodien avulla luoda varmuutta työn suorittamisen. Samalla se vähentää esihenkilöille tulevaa hitsilokien ja ongelmatilanteiden suhteen. Työntekijöillä on mahdollisuus tarkistaa QR-koodin kautta kohteen suunnitelmia sekä täyttää hitsausloki valmiiksi luovutuskuntoon.

3D-malli on luotu isometreistä saatujen mittojen ja korkojen avulla. Isometristä ei kuitenkaan näe, miltä alue näyttää todellisuudessa. 3D-mallin ja isometrin yhdistäminen QR-koodin avulla auttaa asentajia sekä hitsaajia näkemään 3D-mallin kyseisestä kohteesta. QR-koodista saatavat tiedot helpottavat työntekijöitä ongelmatilanteissa.



QR-koodia käytetään 3D-mallin, hitsilokin ja isometrien yhdistämiseen. QR-koodista saatavat tiedot kertovat isometreihin ja isometriin osiin kohdistuvaa infoa. Koodista avautuvasta 3D-mallista saadaan selville työympäristö ja positio, mihin esivalmistettuja osia tullaan asentamaan. QR-koodiin on myös yhdistetty hitsauslokin täyttämiseen vaadittu taulukko.

Työmaatoimintojen digitalisoinnin työkalut, laitteet ja sovellukset kehittyvät jatkuvasti. Digitaaliset työkalut, esimerkiksi taulukkosovellukset, työaikakirjaukset ja pilvipalvelut tulevat päivittymään päivä päivältä. Teollisuuteen tarkoitetut tarrat ja niiden käyttö varoitustarroina, huomautuksina, linjatunnuksina tai QR-koodeina jatkavat kestäväää kehitystä. Työmaatoimintojen digitalisointi on jatkuva prosessi, jota pyritään hiomaan, kehittämään ja viemään yhdessä eteenpäin.

## 2 VIAFIN SERVICE

### 2.1 Historia

Viafin Oy:n toiminta on alkanut vuonna 1992 West Weldingin toiminnassa Teuvalla. Teollisuusputkistoliiketoiminnan Viafin Oy aloitti vuonna 2008, jolloin perustettiin toimipisteet Jämsään ja Poriin. Liiketoiminta laajeni vuonna 2011, jolloin liiketoiminta yhtiöitettiin Viafin Process Piping Oy -nimiseksi. Kyseisen vuoden syyskuussa yhtiö laajensi toimintaansa Keminmaahan. (Viafin Service 2022.)

Alueellinen liiketoiminta laajeni vuosina 2012–2016 Tampereelle, Kurikkaan, Lappeenrantaan ja Vantaalle, joihin perustettiin uudet alueyksiköt. Vantaalle perustettu palveluyksikkö yhtiöitettiin Viafin Uusimaa Piping Oy -nimiseksi yhtiöksi 2017 syksyllä. Vuoden 2017 lopulla Viafin West Welding päätti myydä kunnossapito- ja asennusliiketoimintansa, jolloin syntyi uusi Viafin Installation Oy. (Viafin Service 2022.)

Vuonna 2018 perustettiin Viafin Service Oyj -konserni, joka keskittyi kunnossapito- ja asennusliiketoimintaan. Viafin Service Oyj -konserniin siirtyivät tytäryhtiöiksi Viafin Installation ja Viafin Process Piping Oy. Marraskuussa 2018 Viafin Service Oyj -konserni listautui pörssiin Nasdaq Helsinki First North -kauppapaikalle. (Viafin Service 2022.)

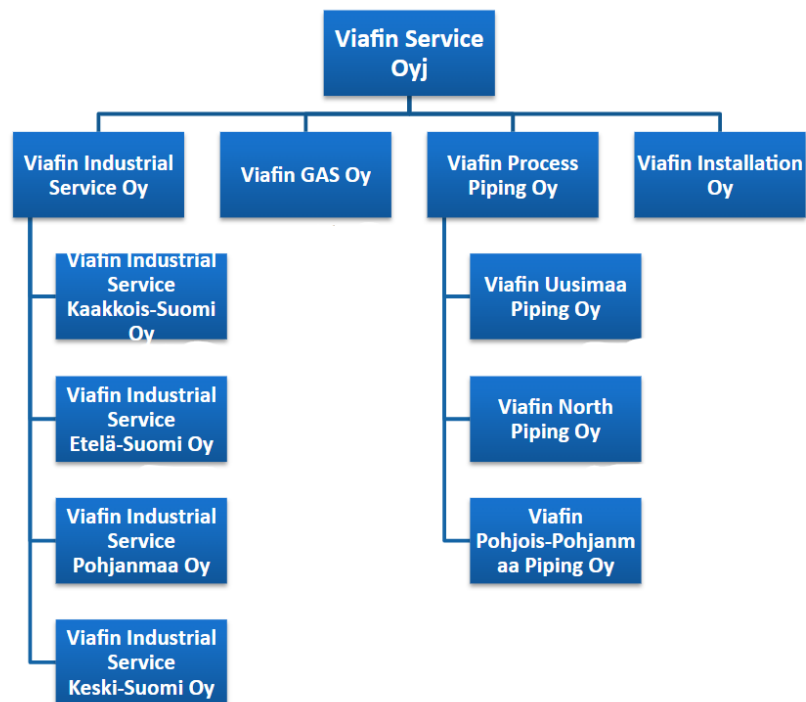
Viafin Service Oyj laajensi liiketoimintaansa erilaisiin bio- ja maakaasutekniikkaan ostamalla Gasum Tekniikka Oy:n. Näin tuli uusi toiminimi Viafin GAS Oy huhtikuussa 2019. Samana vuonna sai alkunsa Oulun toimipiste, Viafin Oulu Piping Oy ja Viafin Industrial Service Oy. Teollisuuden tuotantolaitteiden kunnossapitoon ja huoltopalveluihin keskittyvän Viafin Industrial Servicen tueksi ostettiin Astepa Oy vuonna 2020, joka toimii nimellä Viafin Industrial Service Kaakkois-Suomi Oy. (Viafin Service 2022.)

Vuonna 2021 organisaatio laajensi huolto- ja kunnossapitoliiiketoimintaa perustamalla Viafin Industrial Service Pohjanmaa Oy:n. Viafin Oulu Piping vaihtoi nimeksi Viafin North Piping Oy syksyllä 2022. Ouluun perustettiin Viafin Pohjois-Pohjanmaa Piping keväällä 2022. Vuoden 2022 lopussa Meri-Lappiin sai alkunsa Viafin Industrial Service Meri-Lappi Oy. (Viafin Service 2023.)

## 2.2 Konserni

Viafin Servicen konserniin kuuluvat tytäryhtiöt (Kuvio 1.). Viafin Servicen neljä toimivaa tytäryhtiötä ovat Industrial Service, Gas, Process Piping, Installation ja niiden alla olevat tytäryhtiöt.

### Viafin Service -konserni 26.10.2022



Kuvio 1. Viafin Service -konserni. (Viafin Service 2023.)

## 2.3 Viafin Process Piping Oy, Keminmaa

Vuonna 2011 Viafin Process Piping Oy osti laiteasennusten ja teollisuusputkiston osaajan KalSe Piping Oy:n. Kyseinen opinnäytetyö on tehty yhteistyössä Keminmaan yksikön kanssa. Yksikön henkilökuntaan kuuluu: aluepäällikkö, työnjohtajia, projektikoordinaattori, varastotyöntekijöitä, hitsaajia sekä asentajia. Yksikkö tekee teollisuusputkistoalan projekteja ja kunnossapitotöitä. Keminmaan yksikön toiminta-alueena on Lapin alue. (Viafin Service 2023.)

### 3 TEOLLISUUSPUTKISTOALA

Teollisuusputkistot ovat putkistoja eri tehtaiden tai muiden laitosten prosessissa. Teollisuuden alan käyttökohteita ovat tehtaot, kaivokset, kaasuverkostot, vedenkäsittely sekä tankkausasemat. Käyttökohteissa liikkuu eri aineita putkistoissa, joista esimerkkinä öljyjä, kaasuja, vettä, sellua, ilmaa tai vaarallisia nesteitä. Standardin SFS EN 13480 mukaan määritellään vaatimukset teollisuuden putkistoille. Standardia käytetään maahan upotettaviin-, maanpäällisiin- ja kanavoituihin metalliputkistoihin. (SFS EN 13480 2017, 5)

Toimialan laajuus ei ole suuri. Hakusanalla ”Teollisuusputkisto”, löytyi yrityslistausta 38 tulosta. Toimiala on pääosin urakaluontoista ja alalle yleistä on, että urakalla on tilaaja. Tilaajina toimivat yrityksiä esim. Stora Enso, Metsä Group ja Outokumpu. (Finder 2023.)

Teollisuusputkisto-toimiala ei ole suuri, mutta työllistää montaa eri kohderyhmää. Korkeakoulutuksen käyneitä henkilöitä löytyy esimiestehtävistä johtajina, suunnittelijoina, valvojina ja koordinaattoreina. Työntekijöinä projekteissa teollisuusputkistoalalla toimii metallialan ammattilaisia, hitsareita, putkimiehiä, varastotyöntekijöitä ja kunnossapitäjiä. Aliurakointia alalla käytetään materiaalien toimitukseen ja kuljetinkalustoon. Teollisuusputkistoalan putket usein liitetään hitsaamalla, joka vaatii hitsausaamujen tarkistamista. Tarkistaminen hoidetaan aliurakoitsijoiden röntgenkuvauslaitteistolla. Putkistoissa voi kulkea myös kuumia ja vaarallisia aineita, jolloin putket pitää eristää. Eristämiselle on käytössä teollisen eristämisen ammattilaisia projektikohtaisesti.

Teollisuusputkistoalan laatuun vaikuttava tekijä on laaja ja hyvä suunnittelu. Työntekijöiden laatuun vaikuttaa se, että työkalut ovat tarkoituksenmukaisia, asennukset hoituvat nopeampaa ja työnlaatu paranee. Yrityksen laatu nojaa työntekijöiden ammattitaitoon. Laatuun vaikuttaa myös hinta, joka liittyy materiaaliin. Oikeat materiaalivalinnat ovat laadukkaan teollisuusputkiston avaintekijä. Putkistoalalla tärkeä on aikataulutus ja esimiehien tehtävänä on saada projektille oikea ja realistinen aikaikkuna, joka antaa tarpeeksi aikaa laadukkaaseen putkistoasentamiseen. Laadukkaan lopputuloksen takaa putkistoreittien merkkaukset

sekä muiden työvaiheitten dokumentointi, jotta kaikki työvaiheet, materiaalit, osat ja linjat ovat merkattuna tietokantaan. (Tarmatic 2023.)

## 4 PUTKET JA PUTKIOSAT

### 4.1 Putkistotyypit

Erilaisiin käyttökohteisiin tilataan eri materiaaleista valmistettavia putkistoja. Materiaalit valitaan niille sopiviin käyttökohteisiin. Vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi ilmankosteudet tai epäpuhtaudet, aineet joita putkistossa liikkuu ja putkiston käyttöpaikka. Putkistourakka on investointi, jolle etsitään paras mahdollinen materiaali- ja putkistotyyppi saavuttaakseen pitkän aikavälin huolto- ja kunnossapitotyöltä. Putkistotyyppien tärkeys prosessissa vaikuttaa toimivuuteen: jos prosessiputkissa tingitään ja tehdään huolimattomasti, on se vaaraksi henkilöille ja koko prosessille. (Tarmatic 2023.)

#### 4.1.1 Ruostumattomat putket

EN 1.4301 ja 304 ovat ruostumattoman teräksen eli roosterin standardit. Rusotumaton teräs on haponkestävän kanssa teollisuusputkistojen yleisimpiä materiaaleja. Rosteri on moneen paikkaan käytettävä materiaali hyvän muovattavuuden, hitsattavuuden ja korroosionkestävyyden takia. Käyttökohteita löytyy laajasti teollisuudesta esim. sisällä ja ulkona portaitten kaiteena, säiliöissä ja laipoissa. Muissa tapauksissa rosteria löytyy esim. kodinkoneista, keittiövälineistä ja elintarvike teollisuuden laitteista. (Outokumpu Oyj 2020. )

#### 4.1.2 Haponkestävät putket

EN 1.4401 ja 316L ovat haponkestävien teräksien standardit. Haponkestävällä putkella on erittäin hyvä korroosiokestävyys. Hapokkaan ominaisuuksia ovat myös hyvä muovattavuus ja hitsattavuus. Siksi materiaali onkin yksi yleisimmistä hitsattavista teollisuusputkista. Käyttökohteina ovat lämmönvaihtimet, prosessiputket ja laipat. (Outokumpu Oyj 2020)

#### 4.1.3 Titaaniputket

Titaani on erittäin kevyt ja kestävä materiaali. Näiden ominaisuuksien takia putket ovat useimmiten käytettynä venttiileissä, kemian ja paperiteollisuuden putkissa

sekä merivesiolosuhteissa. Ominaisuuksia myös ovat korroosiokestävyys, korkea sulamispiste ja sähkön johtamiseen hyvä vastus. (Harald Pihl 2021.)

#### 4.1.4 Mustat putket

EN 10028 ja EN 10216 ovat mustat putket eli seostamattomat teräspanputket. Teräspanputkia käytetään paikoissa, joissa tarvitaan lämmönkestoa, vahvuutta ja kestävyyttä. Putket kestävät vaativat olosuhteet sekä korkeat paineet. (Linkun 2019.)

#### 4.1.5 Kuumalujat teräspanputket

Kuumalujat putket tunnetaan myös nimellä painepuutket. Ne ovat korkeisiin lämpötiloihin tarkoitettuja teräspanputkia. Käyttölämpötilat ulottuvat jopa 650 asteeseen, joten on tärkeää, että putkien mekaaniset ominaisuudet on varmistettu riittämään myös korkeissa käyttölämpötiloissa. Käyttökohteita ovat tehtaot, voimalat ja niissä käytettävät putkistot esim. höyryputket, kattilaputket, turbiinien putkistot ja painelaitteputkistot. (Suomen Hitsausteknillinen Yhdistys 2012.)

### 4.2 Teollisuusputkiston osat

Teollisuusputkiston osilla tarkoitetaan komponentteja, joita tulee teollisuusputkiston rakentamisessa käyttää. Osia käytetään esimerkiksi linjojen jatkamiseen, säätämiseen, supistamiseen ja haaroittamiseen. Tässä luvussa havainnollistetaan osia.

#### 4.2.1 Käyrä

Putket ovat suorina, joten kääntymiseen vaaditaan käyrä. Käyrä on 90° kääntävä osa. Osakäyrän saa tehtyä leikkaamalla käyrästä sektorin, jolloin kulma muuttuu. Käyriä on saatavana kaikille luvun 3.1 materiaaleille.



Kuvio 2. Käyrä. (Dahl 2023.)

#### 4.2.2 Haarayhde

Putkistosta pitää linjojen haarautua eri kohteisiin. Haarautumiseen käytettävä osa on T-haara. T-haara saa nimensä T- muotoisesta mallistansa. T-haaroja on mahdollista saada kahden tyypistä, supistavaa ja ei supistavaa. Esimerkkinä putki on kokoa DN150 ja ei supistu, jolloin T-haara on DN150\*DN150. Supistavassa esimerkissä T-haara supistuu DN80 kokoon, jolloin T-haara on DN150xDN80. T-haarat ovat saatavana kaikille luvun 3.1 materiaaleille.



Kuvio 3. T-haara. (Dahl 2023.)

#### 4.2.3 Supistusyhde

Supistusyhteen nimi on teollisuudessa suppari tai kartio. Nimen mukaan, osan tehtävä on supistaa tietystä koosta tiettyyn kokoon. Esimerkkinä DN150 putki supistuu kokoon DN100, jolloin suppari on DN150\*DN100. Suppareita on keskeisiä



ja epäkeskeisiä. Keskeisessä supparissa on supistava aukko keskellä ja epäkeskeisessä se on sivussa. Sitä on saatavana kaikille luvun 3.1 materiaaleille.



Kuvio 4. Keskeinen supistusyhte. (Dahl 2023.)

#### 4.2.4 Päädyt

Päädyllä useasti lopetetaan putken kulkusuunta. Päädyllä myös tulpataan putkea, jos siitä halutaan esimerkiksi tehdä jakotukki. Jakotukilla tarkoitetaan putkea, josta erkaneen monta linjaa. Päädyt ovat saatavana kaikille luvun 3.1 materiaaleille.



Kuvio 5. Pääty. (Dahl 2023.)

#### 4.2.5 Kierteitetyt putkenosat

Yleiset kierteitetyt putkenosat ovat tulppa, muhvi ja nippa. Tulpan käyttökohde on nimensä mukainen. Tulpalla tulpataan linja. Nipan käyttökohteita ovat pienemmät linjat, joiden pätyyn tulee jokin kierreosa. Nippa hitsataan kiinni putkeen, jolloin siihen voidaan yhdistää venttiili tai jokin muu kierteinen osa. Muhvissa kierteet

ovat osan sisäpuolella. Muhvi esimerkiksi hitsataan putkeen kiinni, jolloin sen voi tulpata.



Kuvio 6. Osat: tulppa, muhvi ja nippa. (Dahl 2023.)

## 5 DIGITALISAATIO

### 5.1 Mitä on digitalisaatio?

Digitalisaatio on tietotekniikan yleistymistä ja lisäämistä normaalielämän toiminnoissa. Digitalisaatio on saanut alkunsa 1980-luvulla, kun kotitietokoneet tulivat käyttöön. Ensimmäiset toiminnan- ja asiakkaidenhallintajärjestelmät tulivat käyttöön 1990-luvun alkupuolella. Vuosituhannen vaihtuessa uudet innovaatiot muuttivat teollisuutta. 2010-luvulla äly liitettiin osaksi laitetta. Älyllä tarkoitetaan laitetta, joka pystyy toimimaan, viestimään ja aistimaan ympäristöä. (Nieminen 2022.)

Digitalisaatio on nykyelämässä kuuma puheenaihe. Tieto siitä, mitä digitalisaatio on, luo harhakuvia monelle ihmiselle. Yleinen harhaluulo on, että digitalisaatio lisää tietokoneitten käyttöä, mutta näin ei ole. Digitalisaatio terminä tarkoittaa digitekniikan yleistymistä ja lisääntymistä. (Heikkinen 2019.)

Digitalisaatiota toteuttavien yritysten liiketoiminnan kasvupalut ovat muita suuremmat. Suomen Yrittäjät järjesti tutkimuksen digitaalista liiketoimintaa harrastaneille yrityksille. Tutkimuksen mukaan lähes 40 prosenttia yrityksistä tavoittelee isoa kasvua. Vastanneista yrityksistä suurin osa oli kasvanut viimeisimmät viisi vuotta 10 prosentin vuosivauhdilla. (Prior Konsultointi 2016.)

Digitalisaatio on alusta palveluille, ohjelmistoille tai sovelluksille. Kehittyminen avaa jatkuvasti ovia ihmisille ja yrityksille. Digitalisaation tuoma mahdollisuus voi nostaa yrityksen toimintatasoa, vähentää kustannuksia, laajentaa markkina-aluetta ja tuoda näkyvyyttä. (Nieminen 2022.)

Ratkaisevana tekijänä myös digitalisaatiosta hyötymiseen on tarpeellinen digiosaaminen. Digiosaaminen tarkoittaa osaamista käyttää digitalisaatioon kuuluvia päivityksiä tai uudistuksia. Digiosaamisen riittävä koulutus luo ammattimaisia tekijöitä merkittävästi yrityksiin maanlaajuisesti. Digiosaamisen avulla nostetaan myös koko maan digitaalista kykyä, joka nostaa koko Suomen kilpailukykyä digiosaamisessa. (Prior Konsultointi 2016.)

## 5.2 Yleistä

Yritysten isompia ongelmia tällä hetkellä digitalisaatioon siirtymisessä ovat yritysprosessien ja toimialan muuttaminen digitaaliseksi. Digitalisaatio vaikuttaa näkyvästi yrityksen toimitapoihin ja työskentelyyn. Yritysten päivittäessä itseään digitaalisempaan toimintaan he tarvitsevat uusia toimitapoja ja sovelluksia sekä erilaisia toimintamahdollisuuksia. (Heikkinen 2019.)

Digitalisaation työkalujen tarkoituksena on vähentää käyttäjien kuormaa. Uuteen järjestelmään päivittäminen on käyttäjille aluksi iso taakka. Alun jälkeen kuitenkin järjestelmien käytön pitäisi helpottua ja työstä tulee sujuvampaa. Mahdollinen riskienarviointi on tehtävä työkalujen uusimisessa, jotta saataisiin järjestelmä, joka helpottaa ja sujuvoittaa tekemistä eikä tuo lisää jatkuvaa kuormaa. Tärkeä asia digitalisoitumisessa on myös työkuorman määrä. Työtehtävien määrän on laskettava digitalisoinnista, ettei se ole järjestelmä, joka tulee vanhan tilalle, muttei muuta mitään. Päivittäminen ei saa olla uusi lisä ja kuorma vanhan tilalle, vaan sen pitää helpottaa ja edesauttaa työntekoa. (Lagstedt 2021.)

Digitalisaatio tuo yrityksille mahdollisuuden uuteen liiketoimintaan. Se mahdollistaa uudella tavalla tuotteiden ja palveluiden tarjonnan sekä niiden mainonnan. Yrityksen omakuvan muokkaaminen, näkyvyyden lisääminen sekä uusien yhteistyökumppanuuksien solmiminen voi olla aiempaa helpompaa digitalisaation avulla. Se mahdollistaa myös prosessien päivityksen sekä projektien ja liiketoi-  
mien optimoimisen tehokkaammaksi. Digitalisaatio antaa myös aiempaa monipuolisempia työkaluja yrityksen toiminnan kokonaisvaltaiseen seurantaan. Lisäksi sitä voidaan hyödyntää asiakas- ja henkilöstöhallinnan toteuttamisessa sekä ulkoisen ja sisäisen viestinnän alustana. (Nieminen 2022.)

## 5.3 Digitalisaatio Viafinilla

Kyseiseen opinnäytetyöhön digitalisaatio liittyy nykyisen järjestelmän päivitykseen. Digitalisaatiolla haetaan Viafinille uutta työkalua yhdistämään nykyisten paperitöiden ja vanhojen sovellusten uudistamisen.

Idean alku lähti Swecon tarjoamasta visualisointipalvelusta SmartDrawings. Kyseinen sovellus oli käytössä Euroopan suurimman akkutehtaan putkistosuunnittelun työkaluna. Sovellus tarjoaa QR-koodin kautta pääsyn useampaan eri kansioon. Kansioiden avulla voi jakaa tarpeen päästä käsiksi esim. Isometreihin, 3D-malliin tai hitsauslokiin.

Suunnittelun visualisointipalveluita on markkinoilla tarjolla Viafinin digitalisaation tarpeille. Markkinoilla olevien sovellusten tarjoamat asiantuntijapalvelut antaisivat helpon lähtökohdan Viafinille digitalisaation kehitystä kohden. QR-koodin käyttö ja siihen liittyvät isometrit, mallit sekä hitsilokit sijoittuvat projektin toteutusvaiheeseen.

## 6 TYÖMAAN DIGITALISAATIO

### 6.1 QR-koodi

QR-koodi on kaksiulotteinen viivakoodijärjestelmä. Nimi QR tulee englannin kielen sanoista Quick Response, eli nopea vastaus. Historia sijoittuu jopa 1994 vuodelle asti, jolloin Toyotan tytäryhtiö Denso Wave kehitti koodin skannatakseen nopealla tahdilla ajoneuvojen kokoonpanojen osia. QR-koodin patentin omistaa Denso Wave, joka on julkaissut spesifikaation mikä antaa luvan jokaisen käyttää sitä verkossa. (Pihkala 2018.)



Kuvio 7. QR-koodi.

QR-koodeja on kahdenlaisia, staattisia ja dynaamisia koodeja. Staattinen koodi on pysyvä, jota ei voi muokata esim. yhteystieto tai osoite. Dynaaminen koodi on muutoskeskeinen koodi, jota voi muokata ja päivittää lukemattomasti. Kyseisen opinnäytetyön koodit ovat dynaamisia. (Pihkala 2018.)

Tämän opinnäytetyön tutkittavat työmenetelmät sisältävät koodeja, jotka pystytään päivittämään. Esimerkiksi mahdollisen tiedon suodatus koodista eri kategorioihin. Kategorioita voi olla hitsiloki, isometri, 3D-malli tai räjäytyskuva.

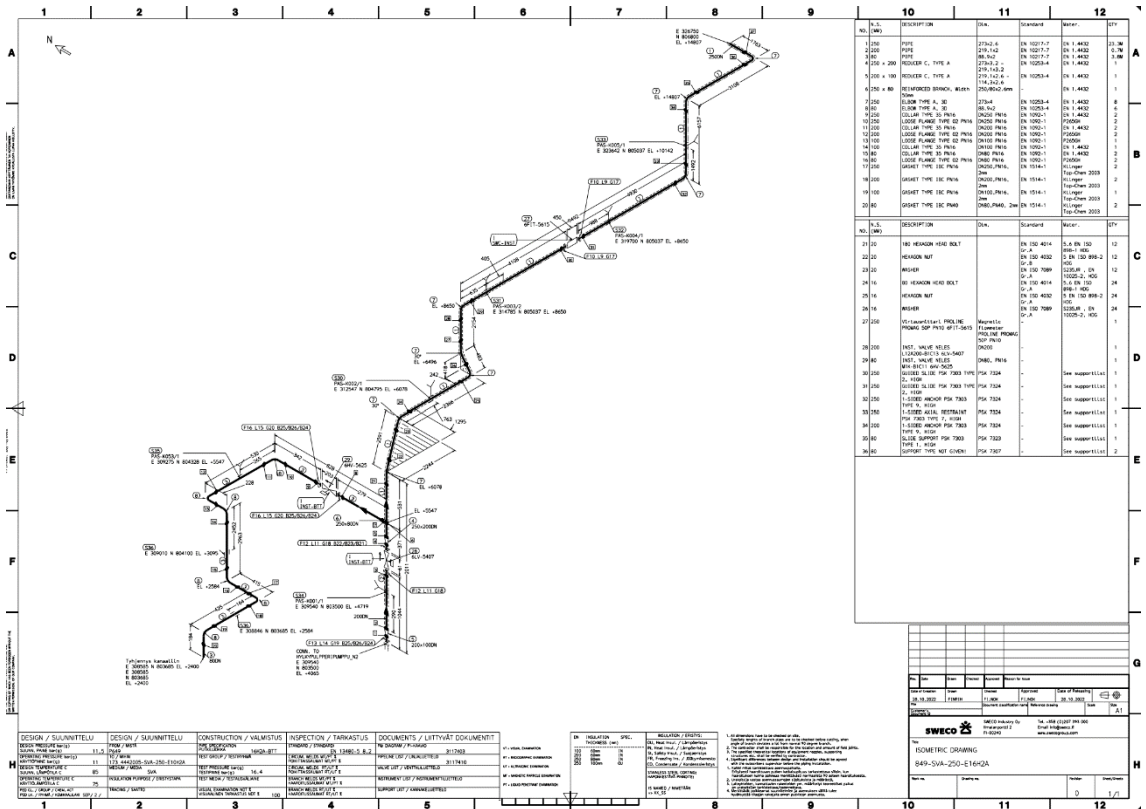
## 6.2 QR-koodin lukija

QR-koodeille lukijana toimii puhelimet, tablettitietokoneet, tietokoneet ja erityinen QR-koodilukija. Usean eri brändin mallit saavat QR-koodilukijan esimerkiksi sovelluskaupasta, tietämättä mitään niiden toimivuudesta. Puhelinten ja tablettien sovellukset ovat ainoat, jotka ovat tunnistettavissa lukijoiksi tällä hetkellä, sillä markkinoilla ei ole mitään dominoivaa brändiä QR-koodin lukulaitteena. (Pihkala 2018.)

Fyysisen lukijan täytyy sisältää kamera. Esimerkkinä mobiililaitteella suoritettava lukeminen. Lukijasovelluksen ollessa auki pitää kohdistaa kamera kohden QR-koodia. Laite lukee koodin sisältämän tiedon ja ohjaa koodin mukaiselle internet sivustolle tai muun informatiivisen tiedon eteen. (Pihkala 2018.)

## 6.3 Isometrinen putkipiirustus

Isometrinen piirustus on tekninen piirustus, kaksiulotteinen kuva, kolmiulotteisesta kappaleesta. Putkistosuunnitteluun liittyvissä piirustuksissa on olemassa kattava kirjasto kansallisia standardeja, joita tulee noudattaa. Piirustuksien tarve on vähentynyt nykyisen 3D-mallien yleistymisen takia. Isometreillä kuvataan kohde symboleina, kun taas 3D-malleissa reaali maailmaa muistuttavilla abstraktisilla kappaleilla. (Pere 2021, 14.1–14.3)



Kuvio 8. Linjan 849-SVA-250 isometrinen piirustus

Standardi PSK 5803 käsittelee ohjeita isometrisen piirustuksen laadintaan, sisältäen mittakaavat, otsikot ja osaluettelot. Isometrisestä piiruksesta kuuluu näkyä putkistoalalla jokaisen osan numero, liitoskohdat, kannakepaikat ja mitat. Tarkkojen mittojen sekä osaluettelon avulla työntekijät osaavat tehdä isometriin kuvatun kokonaisuuden. (PSK 5803 2003.)

Isometrisen piirustuksen kanssa halutaan myös 3D-mallin kuva linjasta (Kuvio 10), sillä siitä näkee mahdolliset ongelmakohtat. Ongelmakohtia voivat olla putkien läpivienti sekä ahtaat paikat työskennellä. Esivalmistuksessa 3D-mallin kuva korostuu, sillä osat pitävät olla kohteeseen tullessa mahdollisimman helppo liittää toisiinsa.

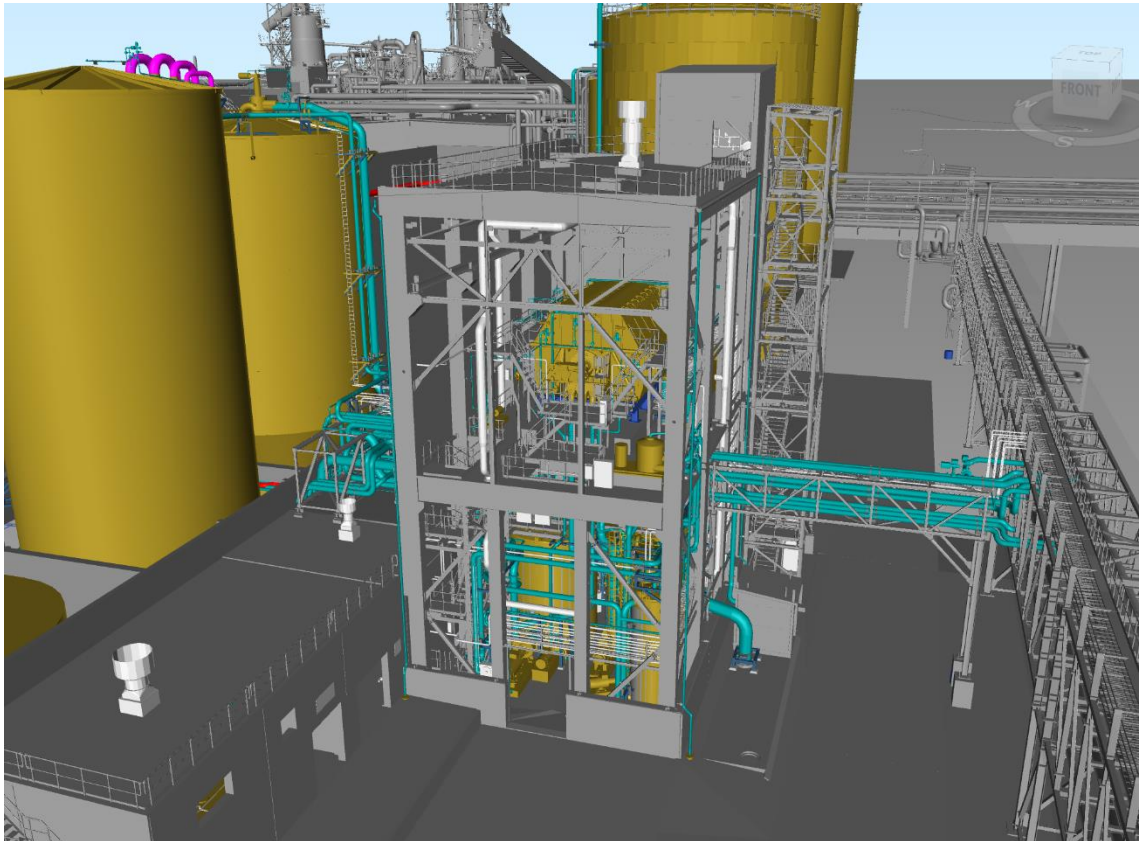
### 6.4 3D-malli

3D-malli on nykyaikaisessa työympäristössä pääasiallinen tiedonlähde. Mallista saatavien kuvakaappausten sekä dokumenttien avulla saadaan tarvittavat infot tulevaa kohdetta varten. 3D-mallin tarkoituksena tuoda suunnittelijoiden luomat

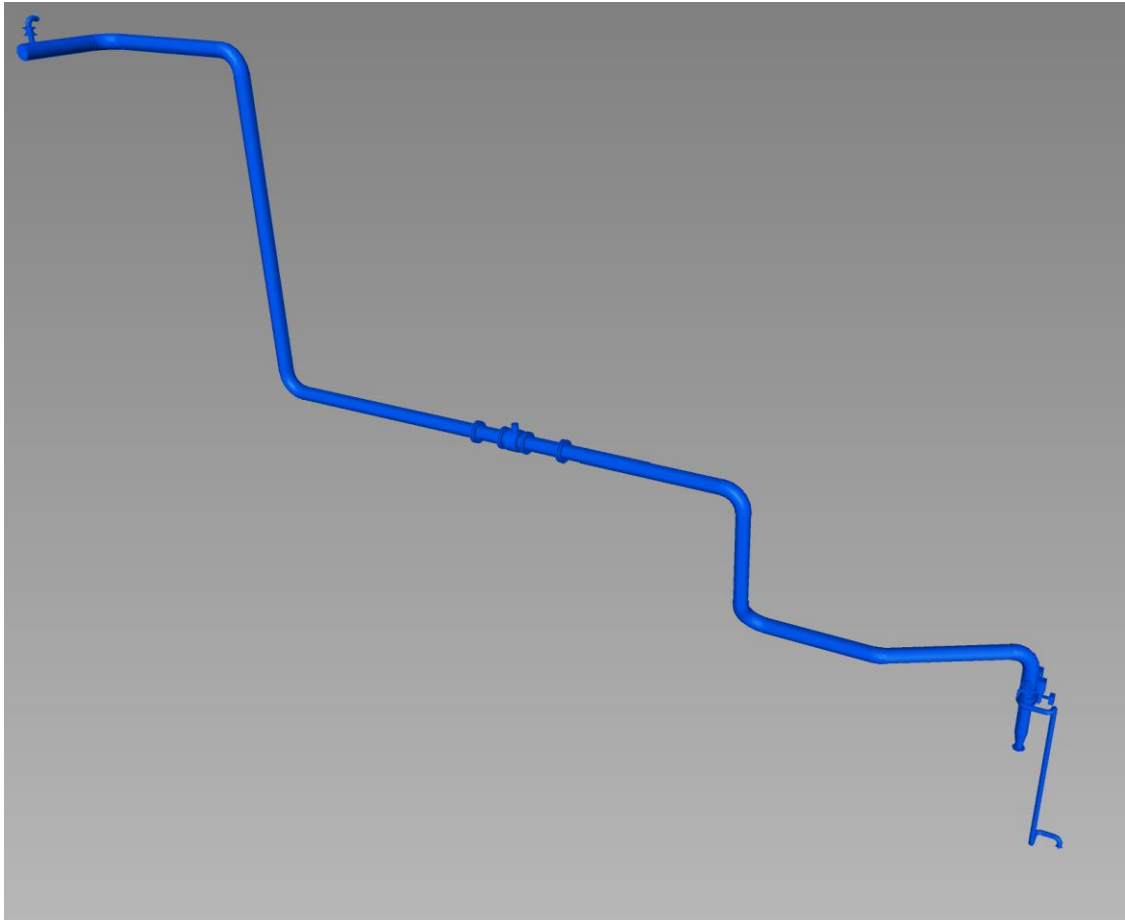


dokumentit ja materiaalit kokonaiskuvaan ja hahmottamaan tilaajalle tulevaa projektia. (Pere 2021, 14.5)

3D-mallin toiminta perustuu layereihin, eli kerroksiin. Kerroksia tekevät eri alojen suunnittelijat. Suunnittelijoiden tuottamat layerit kerätään yhteen ja luodaan yksi iso kokonaismalli kaikista layereistä. Layereiden keräämisen yhdeksi isoksi malliksi auttaa näkemään kokonaiskuvaa suunnitelmien toimivuudesta yhdessä. Esimerkiksi ilmanvaihto-, sähkö- ja putkistosuunnittelijat tekevät samaan tilaan oman mallinsa. Malliin liitetään kolmen suunnittelijan layerit, jolloin nähdään mahdolliset yhteen törmäämiset tai muut ongelmatilanteet. (Pere 2021, 14.5-14.6)



Kuvio 9. Kiekkosuodinrakennuksen 3D-malli



Kuvio 10. Putkilinjan 849-SVA-250 3D-kuva

Yksittäisen putkilinjan 3D-mallin kuvasta voi nähdä tarkemmin mahdolliset ongelmakohdat. Ongelmakohtina voi tulla esimerkkinä käänkökohta, joka on kuvattu vaikeasti isometrissä. Muita mahdollisuuksia on venttiilien tai instrumenttien suunnat.

### 6.5 Hitsiloki

Hitsausloki on info siitä, mitä on hitsattu, milloin, missä, millä aineella ja kuka. Täytetystä hitsauslokista näkee WPS:n eli hitsausohjeen, piirustuksen-, sivu-, hitsausuman numeron, hitsauksen tyypin, putken halkaisijan, putken materiaalin, hitsausprosessin, hitsaajan ja hitsauksen päivämäärän.

Taulukko 1. Linjan 849-SVA-250 täytetty hitsausloki

	WPS	Piirustus-numero	Lehti nro.	Hitsi nro	Hitsin tyyppi (bw/branch)	Halkaisija	Materiaali	Hitsausprosessi	Hitsaaja	Hitsauspvm.
9	VF00007	849-SVA-250-E16H2A-1 A	1/2	1	BW	114,3x2,6	1.4432	141	PI	11.11.2022
10	VF00007	849-SVA-250-E16H2A-1 A	1/2	2	BW	219,1x2,6	1.4432	141	PI	11.11.2022
11	VF00007	849-SVA-250-E16H2A-1 A	1/2	3	BW	219,1x2	1.4432	141	VK	6.3.2023
12	VF00007	849-SVA-250-E16H2A-1 A	1/2	4	BW	219,1x2,6	1.4432	141	VK	20.2.2023
13	VF00007	849-SVA-250-E16H2A-1 A	1/2	5	BW	273x2,6	1.4432	141	VK	20.2.2023
14	VF00007	849-SVA-250-E16H2A-1 A	1/2	6	BW	273x2,6	1.4432	141	VK	20.2.2023
15	VF00007	849-SVA-250-E16H2A-1 A	1/2	7	BW	273x2,6	1.4432	141	VK	9.3.2023
16	VF00007	849-SVA-250-E16H2A-1 A	1/2	8	BW	273x2,6	1.4432	141	VK	20.2.2023
17	VF00007	849-SVA-250-E16H2A-1 A	1/2	9	BW	273x2,6	1.4432	141	VZ77	14.11.2022
18	VF00007	849-SVA-250-E16H2A-1 A	1/2	10	BW	273x2,6	1.4432	141	VZ77	14.11.2022
19	VF00007	849-SVA-250-E16H2A-1 A	1/2	11	BW	273x2,6	1.4432	141	VZ77	14.11.2022
20	VF00007	849-SVA-250-E16H2A-1 A	1/2	12	BW	273x2,6	1.4432	141	VZ77	14.11.2022
21	VF00007	849-SVA-250-E16H2A-1 A	1/2	13	BW	273x2,6	1.4432	141	VZ77	14.11.2022
22	VF00007	849-SVA-250-E16H2A-1 A	1/2	14	BW	273x2,6	1.4432	141	VZ77	14.11.2022
23	VF00007	849-SVA-250-E16H2A-1 A	1/2	15	BW	273x2,6	1.4432	141	VZ77	14.11.2022
24	VF00007	849-SVA-250-E16H2A-1 A	1/2	16	BW	273x2,6	1.4432	141	VZ77	14.11.2022
25	VF00007	849-SVA-250-E16H2A-1 A	1/2	17	BW	273x2,6	1.4432	141	VZ77	14.11.2022
26	VF00007	849-SVA-250-E16H2A-1 A	1/2	18	BW	273x2,6	1.4432	141	VZ77	14.11.2022
27	VF00007	849-SVA-250-E16H2A-1 A	1/2	19	BW	273x2,6	1.4432	141	VZ77	14.11.2022
28	VF00007	849-SVA-250-E16H2A-1 A	1/2	20	BW	273x2,6	1.4432	141	VZ77	14.11.2022
29	VF00007	849-SVA-250-E16H2A-1 A	1/2	21	BW	273x2,6	1.4432	141	VK	9.3.2023
30	VF00007	849-SVA-250-E16H2A-1 A	1/2	22	BW	273x2,6	1.4432	141	VZ77	15.11.2022
31	VF00007	849-SVA-250-E16H2A-1 A	1/2	23	BW	273x2,6	1.4432	141	VZ77	15.11.2022
32	VF00007	849-SVA-250-E16H2A-1 A	1/2	24	BW	273x2,6	1.4432	141	VZ77	15.11.2022
33	VF00007	849-SVA-250-E16H2A-1 A	1/2	24.1	BW	273x2,6	1.4432	141	VK	20.2.2023

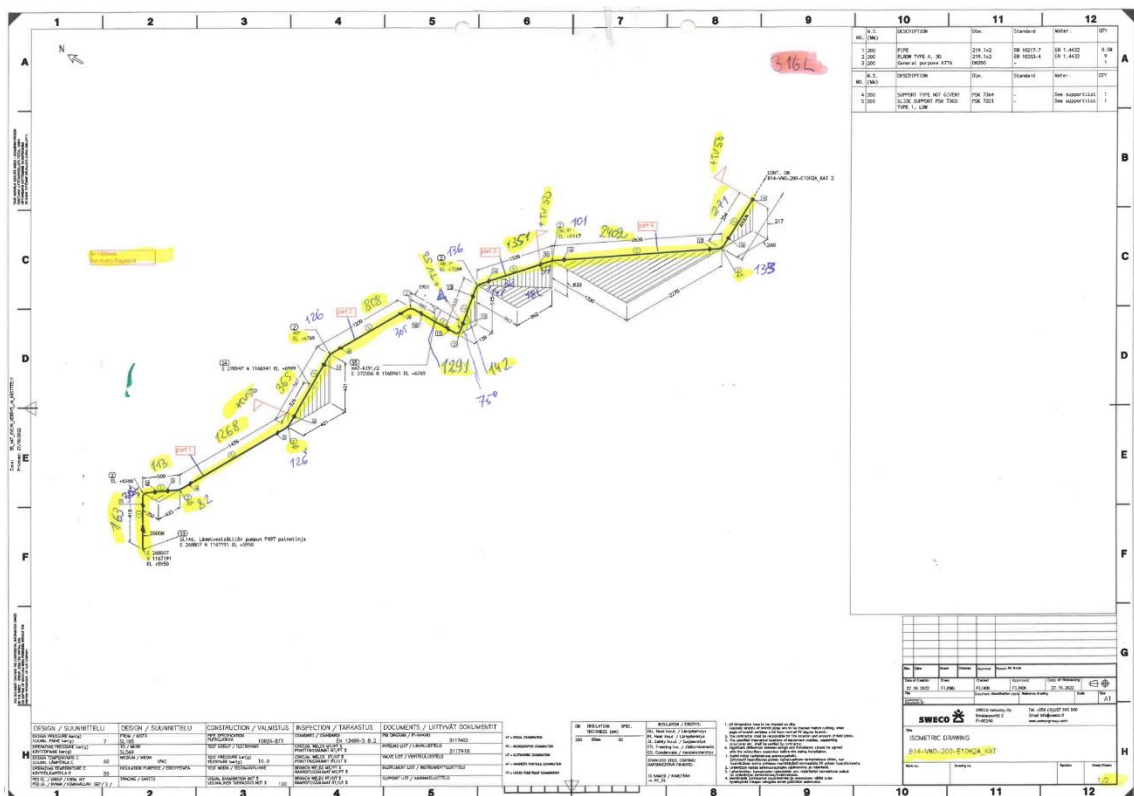
Taulukossa 1 on esimerkki täytetystä hitsilokista. Taulukon vasemmasta laidasta lähtiessä on ensimmäisenä WPS. WPS on kyseisessä lokissa VF00007, joka on kirkkaan putken hitsausohje. Seuraava sarake on piirustusnumero, joka samalla tarkoittaa linjatunnusta. Linjatunnukset merkataan putkeen, jotta tiedetään mikä linja ja osa on kyseessä. Piirustusnumeron jälkeen tulee lehtinumero, joka tarkoittaa isometrin paperin numeroa. Esimerkkinä linja, josta lähtee T-haarasta toinen linja, eli oksa. Oksa on todennäköisesti sen pituinen, että vaatii oman isometrin, tällöin lehden numero on 2/2. Hitsi numero tarkoittaa yksinkertaisuudessaan, monesko hitsausauma kyseiseen linjaan on tehty. Hitsin tyyppi BW tarkoittaa liitostyyppiä, eli päittäisliitosta, joka tulee englannin kielestä Butt Weld. Halkaisija on putken halkaisija. Halkaisijassa on tarkka millimetrimitta putken halkaisijasta, sekä paksuudesta. Materiaalilla ilmoitetaan hitsattava materiaali, esimerkiksi se on 1.4432, eli haponkestävä. Hitsausprosessina on 141, eli TIG-koneella tehtyä hitsaustyötä. Toiseksi viimeinen sarake on hitsaaja, joka edustaa sauman tehnyttä hitsaajaa. Hitsaajilla on oma puumerkki saumaan. Viimeinen sarake on hitsauspäivämäärä, joka ilmoittaa päivän, milloin sauma on tehty.

## 7 DIGITALISAATIO PROJEKTISSA

Kyseisen luvun tarkoituksena on esittää digitalisaation muutos tulevissa projekteissa. Luku käy läpi projektimallin toteutuksen aloituksesta lopetukseen, sisältäen infoa miten työmaatoimintojen menettelytapa päivittyisi.

### 7.1 Aloitus- ja suunnitteluvaihe

Projektin toteutusprosessin aloitus- ja suunnitteluvaiheeseen liittyvät digitalisaation muutokset koskevat isometrejä ja esivalmistusta. Projektin aloittaminen alkaa tilaajalta saadun 3D-mallin tutustumisella. Tutustumisella tarkoitetaan linjoihin ja isometreihin perehtymistä. Isometrejä aletaan liputtamaan. Liputtaminen tarkoittaa sitä, että ongelma- ja liitoskohdat käydään läpi sekä merkataan ne isometreihin lipulla.



Kuvio 11. Liputettu isometri

Liputtamisen jälkeen isometri on valmiina esivalmistusta varten. Esivalmistus aloitetaan skannaamalla isometrillä QR-koodi, jossa näkyy liputetut osat. Osat

muodostuvat lippujen välillä olevista materiaaleista. Työntekijät näkevät skannatusta isometrin QR-koodista osaan kuuluvat materiaalit, jolloin voi aloittaa liittämään materiaaleja yhteen. Osa valmistuu, kun kaikki siihen kuuluvat materiaalit on liitetty toisiinsa. Kun osa on valmis, työntekijät lisäävät osaan teollisuustarran, joka sisältää osan QR-koodin.

Osa tehtäessä täytyy materiaalit liittää yhteen. Kun liittäminen tapahtuu hitsaamalla, tulee siitä merkintä hitsilokiin. Hitsiloki on yhdistettynä osan QR-koodiin. QR-koodin hitsilokiin täytetään tarpeelliset tiedot osan hitsauksista. Osa kokonaisuudessaan on valmis, kun QR-koodi on laitettu osaan ja koodissa on tiedot osan valmistuksesta.





Kuvio 12. QR-koodi esivalmisteessa

Osien ollessa valmiita ne kerätään esivalmistehäkkeihin. Häkki on puulankuista tehty 6 m pitkä, 1 m leveä ja 1 m korkea avonainen esivalmisteiden kuljetus- ja säilytyslaatikko. Häkkiin liitetään QR-koodi, josta näkee mitä osia häkki sisältää. Koodin liittäminen häkkiin edesauttaa osien löytymistä kentällä. Varastotyöntekijä tulostaa koodin, joka on esimerkiksi HÄKKI 1. Kyseistä koodista HÄKKI 1, löytyy lista missä lukee osat mitä se sisältää, esimerkkinä OSA 1, OSA 2 ja OSA3. Häkkeitä on projekteissa useampia, joten kun varastotyöntekijä ei ole paikalla, voivat

työntekijät käydä katsomassa häkkien QR-koodin listasta, mitä ne sisältävät. Koodista saadun listan avulla työntekijät löytävät tarvitsemansa osan ja voivat ottaa sen itse tai ilmoittaa häkin, mistä osa on haettava.

Aloitus- ja suunnitteluvaiheeseen liittyvä digitalisointi tuo nykyistä toimintatapaa nopeamman, helpomman sekä turvallisemman alustan. QR-koodin käyttö isometreissä, häkeissä, hitsilokeissa ja osissa luo turvaa ja luottoa siihen, että osat ovat tehtynä, niistä löytyy dokumentointi ja ovat löydettävissä.

## 7.2 Toteutusvaihe

Toteutusvaihe tarkoittaa esivalmistuksessa valmistettujen osien ja putkiliitosten asentamista. Asentamiseen liittyvät päivitykset koskevat QR-koodin toimivuutta hitsilokissa ja 3D-mallissa. Toteutuksessa tärkeintä on saada projektille etenemää. Etenemä tarkoittaa putkilinjojen ja muiden instrumenttien asentamista.

Asentamisen prioriteetti on osien liittäminen toisiinsa. Liittämällä tarkoitetaan useimmiten hitsausta. QR-koodeissa käytettyjä hitsilokeja on tarkoitus täydentää kentällä. Kun osa on liitetty toiseen osaan, työntekijä merkkää hitsilokiin liitoskohdan tehdyksi ja muita lokiin tarvittavia tietoja esimerkiksi päivämäärän ja tekijän. Hitsilokin ollessa täydellinen jää kaikki tarvittava tieto valmiiksi dokumentaatiota varten.





Kuvio 13. Hitsilokin täyttö asennusvaiheessa

QR-koodista saatava informaatio koskee myös 3D-mallia ja isometriä. Koodista saatava isometri on liputettu versio, josta on helpompi nähdä osat. Isometrin avulla voi tarkistaa miten osa tulee seuraavaan osaan sekä työntekijät voivat var-



mistaa, että osa on tehty oikein. Ongelmatilanteisiin apuna toimii 3D-malli. Mallista näkee täsmälleen paikan, mihin osa kuuluu. Mallia voi pyörittää itselle haluttuun kohtaan, jotta ongelmatilanteen voi ratkaista.



Kuvio 14. 3D-mallin tarkastamista asennuspaikalla

Digitalisoinnissa pyritään kokonaisvaltaisesti työmaatoimintojen helpottamiseen ja toimivuuteen. Helpottavana tekijänä esihenkilöille on live-seuranta. Kaikki projektissa tapahtuvat hitsaustyöt jäävät muistiin hitsauslokiin. Hitsilokin ollessa pilvipalveluna esihenkilö voi nähdä työntekijöiden tehokkuuden päivissä, viikoissa tai kuukausissa. Useamman työntekijän pyörittäminen projektissa onnistuu täten helpommin, koska kaikki tiedot ovat aina mukana ja tallessa pilvipalvelussa.

### 7.3 Luovutus- ja päätösvaihe

Kolmanteen vaiheeseen, eli luovutus- ja päätösvaiheeseen digitalisoinnilla tuodaan helpotusta loppudokumentointiin ja päätösraporttiin. Tilaajalle tärkeitä projektin päätösvaiheessa on toimijan loppuraportti. Loppuraporttiin kuuluu projektin yleiskuvaus, työskennelleet henkilöt, linjatarkistukset sekä hitsiloki.

Hitsilokista on mahdollista saada tiedot hitsareista sekä tehdyistä hitsaus-samoista raporttiin. Hitsilokista suodattamalla saadaan tiedot työskennelleistä henkilöistä projektissa. Hitsaussaumojen dokumentointi QR-koodien kautta tulee yhdeksi isoksi tiedostoksi. Tiedoista voidaan suodattaa, kuinka monta metriä projektissa on hitsattu, millä laitteella ja millä aineella.



Kuvio 15. Linjatarkastus tablettitietokoneen kanssa

Laadullisen onnistumisen takaamiseen putkilinjat täytyy käydä läpi. Linjatarkastus on perinteinen tapa käydä katsomassa, että kaikki linjat ovat 100 prosenttisesti valmiita. Se, miten linjatarkastuksen tapaa voi digitalisoida yksinkertaisesti ja helposti, on investoimalla kameralla varustetut tablettitietokoneet. Tabletilla voi

lukea linjoista löytyvän QR-koodin, jolloin tablettiin saa auki 3D-mallin sekä isometrinen. Linjatarkastajan työ muuttuu helpommaksi saatuaan mallin auki tablettiin, jolloin ongelmatilanteissa on helppo tarkistaa epävarmat kohteet.

#### 7.4 Projektitoteutuksen vaiheet

Projektimallin toteutus opinnäytetyössä on rajattu aloitus- ja suunnitteluvaiheeseen, toteutusvaiheeseen ja osaksi luovutus- ja päätösvaihetta. Graafinen prosessimalli (Kuvio 16.) näyttää kaikki projektimalliin liittyvät vaiheet.

Opinnäytetyötä rajattiin priorisoinnin ja testauksen takia. Työmaatoimintojen digitalisoinnilla saadaan ensimmäinen käsitys siihen, mitä kaikkea voidaan digitalisoida. Firman tehdessä testaukset uusien työkalujen toimivuudesta saadaan tietoa jatkoa varten, miten kaikki yhdessä toimii.

Opinnäytetyöstä puuttuvat kokonaan myynti ja tarjousvaihe ja takuvaihe. Osa luovutus ja päätösvaiheesta käsitellään, mutta vaihe sisältää myös paljon asioita, jotka eivät opinnäytetyöhön sisälly.

Seuraaviin vaiheisiin liittyviä digitalisaation luomia haasteita ja helpotuksia on jo alettu miettimään. Digitalisoinnin kehitys rakentuu vaihe vaiheelta ja tämän opinnäytetyön toteutus antoi kolmeen eri vaiheeseen uudet päivitykset ja työkalut niiden toteuttamiselle.



Kuvio 16. Projektitoteutuksen päävaiheet. (Viafin Service 2023.)

## 8 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli saada uusi päivittyneempi versio työmaatoiminnoille. Tavoitteeksi asetettiin saada uusi digitalinen alusta ja käytäntö projekteille. Päämääräksi tuli saada toimiva alusta QR-koodin avulla isometreille, 3D-mallille ja hitsilokille.

Opinnäytetyön tutkimuksesta saadut tulokset osoittavat projektin sisällä työskenteleville tahoille digitalisaation tuoman helpotuksen projektin suorittamiseen. Päivittäminen vanhasta tututusta järjestelmästä täysin uuteen järjestelmään vaatii joustoa työntekijöiden, kuin myös esihenkilöitten ja muun henkilökunnan osalta. Tulos oli kuitenkin positiivinen ja firman sisällä olevissa yksikössä on suunnitelmassa siirtyminen digitaalisempaan työympäristöön.

Opinnäytetyö oli rajattu pelkästään aloitus- ja suunnitteluvaiheeseen, toteutusvaiheeseen ja osaksi luovutus- ja päätösvaihdetta. Rajaukset tehtiin koska haluttiin testata, toimiiko uusi malli työmaatoiminnoille ja voidaanko digitalisaatiota viedä eteenpäin koko alueyksikössä ja sitä kautta mahdollisesti koko konsernissa. Rajauksia tuli projektitoteutuksen mallissa olevaan myynti ja tarjousvaiheeseen, jota kyseinen työ ei koske ollenkaan. Projektitoteutuksen lopussa on luovutus- ja päätösvaihe sekä takuvaihe. Takuvaiheeseen opinnäytetyö ei liittynyt millään tavalla. Luovutus- ja päätösvaihetta koskevat muutokset esiteltiin 7.3 kappaleessa, mutta vaihe sisältää paljon muutakin, jota tämä työ ei kosketa.

Tuloksista saatu hyöty tulee vaikuttamaan työmaatoimintoihin tällä hetkellä vain Pohjois-Suomen yksiköissä. Mahdollista hyötyä digitalisaation toimivuudesta tullaan testaamaan projektien kanssa ja nähdään mahdollisia kehityskohteita. Jatkokehitykseksi on mahdollisuus saada uusi projektitoteutuksen digitaalinen alusta. Alustan vieminen koko konsernille olisi iso investointi ja päivitys koko Viafinille.



Opinnäytetyöstä teki vaikean tiedonhaku. Teollisuusputkistoalasta ja prosessiputkistoalasta on hyvin vähän tietoa. Alan suunnittelusta ja asioista, jotka liittyvät alalle, on löydettävissä kirjallisuutta, mutta itse fyysisestä työstä on vähän tietoa. Toinen haaste tuli itse opinnäytetyön tekemisessä, koska kirjoitin opinnäytettä samalla kun olin itse töissä. Aikataulutukset epäonnistui useamman kuukauden jaksolla, koska uppouduin liikaa päivätyöhön ja huomasin liian myöhään, paljonko työn kirjoittaminen oikeasti vie aikaa. Koen onnistuneeni aiheen rajaamisessa sekä saaduissa tuloksissa. Lisäksi konkreettiset esimerkit kyseisessä työssä olivat mielestäni onnistuneita havainnollistamaan digitalisaation mahdollisuuksia.

Opinnäytetyön yksi kulmakivistä on se mitä minä olen oppinut ja mitä olisin voinut tehdä paremmin. Opinnäytetyöprosessi työn ohella opetti paljon. Henkilökohtaisesti oppi meni perille aikataulutuksesta. Ylimielinen asenne työn tekemistä kohtaan osoittautui lopussa ongelmaksi. Koulu on kuitenkin oppimista varten ja aikataulutuksen tärkeyden oppii kerrasta. Oppia tuli myös paljon digitalisaatiosta, ennen opinnäytetyötä digitalisaatio oli minulle käsite, joka lisää tietokoneitten ja älylaitteiden käyttöä. Nyt näen asian toisin. Oppia on myös tullut kentältä saatavasta kokemuksesta sekä esihenkilöiltä kysyminen on tuonut paljon tietoa ja ohjeita omaan tekemiseen ja tähän opinnäytetyöhön.

Opinnäytetyön aikataulutuksen epäonnistumisen lisäksi on myös itse työn aiheessa kehittämistä. Jälkikäteen näkee työn eri tavalla ja erilaisen lähestymistavan työn aiheeseen. Vaikka työ oli rajattu hyvin, olisi voinut ottaa laajemmin projektitoteutuksen vaiheita auki. Laajempi tutkimus siitä, mitä digitalisaatio olisi tehnyt projektitoteutukselle, olisi saanut isomman kokonaiskuvan mitä päivitys voi tehdä koko konsernille, eikä pelkästään työmaatoiminnoille projekteissa. Tulevaisuudessa tiedän miten kirjoittaa tutkimustyötä.

## LÄHTEET

Dahl 2023. Putkenosat. Viitattu 16.4.2023 <https://www.dahl.fi/tuoteryhma/putkenosat/>

Finder 2023. Teollisuusputkisto. Viitattu 17.4.2023. <https://www.finder.fi/search?what=teollisuusputkisto>

Harald Pihl 2021. Titaani. Viitattu 14.4.2023. [https://www.haraldpihl.com/fi/products/titanium-alloys/titaani/?gclid=Cj0KCQjwuLShBhC\\_ARIsAFod4flmahy-QrmCBY59qXhyiYg5uF10DZ\\_6LXsvQAVKWhRHGK-zRMB3axlwaAumKEALw\\_wcB](https://www.haraldpihl.com/fi/products/titanium-alloys/titaani/?gclid=Cj0KCQjwuLShBhC_ARIsAFod4flmahy-QrmCBY59qXhyiYg5uF10DZ_6LXsvQAVKWhRHGK-zRMB3axlwaAumKEALw_wcB)

Heikkinen, H. 2019. Mitä digitalisaatio tarkoittaa? Viitattu 11.4.2023 <https://talentree.fi/softa/digitalisaation-pikakurssi/>

Lagstedt, A. 2021. Digitalisaation pitää tuottaa meille työkaluja! Viitattu 24.4.2023 <https://www.sytyke.org/digitalisaatio/digitalisaation-pitaa-tuottaa-meille-tyokaluja/>

Linkun 2019. Mikä on P235GH-materiaali? Viitattu 14.4.2023 <http://fi.lksteel-pipe.com/news/what-s-p235gh-material-23474889.html>

Nieminen, K. 2022. Mikä on digitalisaatio? Viitattu 18.4.2023 <https://markkinointintrendit.fi/mika-on-digitalisaatio/>

Outokumpu Oyj 2020a. Stainless steel finder. EN 1.4301. Viitattu 14.4.2023. [https://secure.outokumpu.com/steelfinder/Properties/GradeDetail.aspx?OTKBrandNameID=00112&Category=Core&\\_gl=1\\*1y8cz2v\\*\\_up\\*MQ..&gclid=CjwKCAjw0N6hBhAUEiwAXab-TSiDiYULhG5F4IW0Xnn-bmOkEVw4dAl-MIGoWj4I9T85zpO\\_xW0NBBoCzO-YQAvD\\_BwE](https://secure.outokumpu.com/steelfinder/Properties/GradeDetail.aspx?OTKBrandNameID=00112&Category=Core&_gl=1*1y8cz2v*_up*MQ..&gclid=CjwKCAjw0N6hBhAUEiwAXab-TSiDiYULhG5F4IW0Xnn-bmOkEVw4dAl-MIGoWj4I9T85zpO_xW0NBBoCzO-YQAvD_BwE)

Outokumpu Oyj 2020b. Stainless steel finder. EN 1.4401. Viitattu 14.4.2023 [https://secure.outokumpu.com/steelfinder/Properties/GradeDetail.aspx?OTKBrandNameID=00600&Category=Supra&\\_gl=1\\*7ju2mr\\*\\_up\\*MQ..&gclid=CjwKCAjw0N6hBhAUEiwAXab-TSiDiYULhG5F4IW0Xnn-bmOkEVw4dAl-MIGoWj4I9T85zpO\\_xW0NBBoCzO-YQAvD\\_BwE](https://secure.outokumpu.com/steelfinder/Properties/GradeDetail.aspx?OTKBrandNameID=00600&Category=Supra&_gl=1*7ju2mr*_up*MQ..&gclid=CjwKCAjw0N6hBhAUEiwAXab-TSiDiYULhG5F4IW0Xnn-bmOkEVw4dAl-MIGoWj4I9T85zpO_xW0NBBoCzO-YQAvD_BwE)

Pere, A. 2021. Koneenpiirustus 1&2. 13. painos. Espoo: Kirpe Oy.

Pihkala, J. 2018. Mikä ihmehen QR-koodi? Viitattu 22.3.2023. [https://www.bod.fi/booksample?json=http%3A%2F%2Fwww.bod.fi%2Fget-json.php%3Fobjk\\_id%3D2490088%26hash%3Dd55c1f5dba27e6dfc982e92bc91caef7](https://www.bod.fi/booksample?json=http%3A%2F%2Fwww.bod.fi%2Fget-json.php%3Fobjk_id%3D2490088%26hash%3Dd55c1f5dba27e6dfc982e92bc91caef7)

Prior Konsultointi Oy 2016. Tutkimus: Digitaalisuuden hyödyntämisellä merkittävä yhteys pk-yritysten menestykseen. Viitattu 22.4.2023 <https://www.yrittajat.fi/tiedotteet/tutkimus-digitaalisuuden-hyodyntamisella-merkittava-yhteys-pk-yritysten-menestykseen/>

PSK 5803 2003. PSK Standardisointi. Putkistopiirustukset. Isometrinen piirustus. Viitattu 18.4.2023

SFS-EN ISO 13480 2017. Suomen Standardisoimisliitto Metallic industrial piping. Viitattu 24.3.2023

Suomen Hitsausteknillinen Yhdistys Ry 2012. Hitsaustekniikka. Viitattu 15.4.2023 [http://www.shy.fi/portals/shy/iBooklet/2012/HT\\_2\\_12/files/assets/basic-html/index.html#1](http://www.shy.fi/portals/shy/iBooklet/2012/HT_2_12/files/assets/basic-html/index.html#1)

Tarmatic 2023. Laadukkaat teollisuuden putkistoasennukset – miksi ja miten? Viitattu 17.4.2023 <https://tarmatic.fi/laadukkaat-teollisuuden-putkistoasennukset-miksi-ja-miten/>

Viafin Service Oy 2022. Historia. Viitattu 20.1.2023 <https://viafinservice.fi/tietoa-meista/historia/>

Viafin Service Oyj 2023. SharePoint. Sisäinen intranet. Viitattu 20.1.2023