



Osaamista  
ja oivallusta  
tulevaisuuden  
tekemiseen

Joonas Järvisalo

# Muunnoksia vaativien tietovirtojen automatisointi

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tietotekniikka

Insinöörityö

28.11.2019

Tekijä Otsikko	Joonas Järvisalo Muunnoksia vaativien tietovirtojen automatisointi
Sivumäärä Aika	30 sivua 28.11.2019
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Tietotekniikka
Ammatillinen pääaine	Ohjelmistotekniikka
Ohjaajat	Senior Integration Developer Merja Viik Lehtori Juha Kämäri
<p>Tämän insinööriyön tarkoituksena on esitellä toteutus, jossa integraatioita hyödyntämällä toteutetaan tietovirtoja asiakkaalle. Esittelen toteutuksen vaiheet, joita seuraamalla olen toteuttanut lukuisia tietovirtoja. Projekti on luotu asiakkaan tarpeiden pohjalta. Asiakkaalla on tarve saada välitettyä päivittäistavarasanomia.</p> <p>Asiakkaalla itsellään on käytössä yritysohjelmistona SAP, jonka tiedostomuotona dataa käsitellään IDOC-tiedostoina. SAPista lähetetään tilaussanomia lukuisille toimittajille tietovirtoja pitkin, joiden pohjalta asiakkaat puolestaan lähettävät takaisin toimitussanomien sekä laskun.</p> <p>Nämä paluusanomat tulevat EDIFACT-standardin EDI-tiedostomuodossa, joita yritysohjelmisto SAP ei pysty käsittelemään. Osapuolien välissä tietovirroissa on Digian integraatiokeskus, joka integraatiototeutuksia hyödyntämällä toimii ikään kuin tulkkina osapuolien välissä.</p> <p>Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että tilaussanoma, joka lähtee IDOC-tiedostomuodossa, käsitellään Digian integraatiokeskuksen muuntimilla. Muuntimia hyödyntämällä tämä data saadaan muunnettua EDI-tiedostoksi, joka välitetään toimittajalle käsiteltäväksi. Vastavasti paluusanomat, jotka tulevat EDI-tiedostoina, käsitellään muuntimilla siten, että ne voidaan välittää takaisin asiakkaan yritysohjelmistoon IDOC-tiedostoina.</p>	
Avainsanat	integraatio, edifact, tietovirta

Author Title Number of Pages Date	Joonas Järvisalo Automatization of data flows requiring transformations 30 pages 28 November 2019
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Information Technology
Professional Major	Software Engineering
Instructors	Merja Viik, Senior Integration Developer Juha Kämäri, Lecturer
<p>The purpose of this thesis is to present an implementation that utilizes integrations to create information flows to the customer. This thesis presents stages of implementation, which have been used as a guideline to create multiple information flows. The project has been created based on the customer's needs. The customer needs to get the grocery messages forwarded.</p> <p>The customer himself uses SAP as enterprise software, which data is processed as IDOC-files. Utilizing SAP, the customer sends order messages to numerous vendors via information flows, on which based on vendors in turn provide desadv and invoice as return messages.</p> <p>These return messages come in the EDIFACT-standard EDI-file format, which cannot be processed by SAP software. There is a Digia integration center in the information flows between the parties, which utilizes integration implementations as if it were an interpreter between the parties.</p> <p>In practice, this means that the order message that originates in the IDOC-file format is processed by the converters in the Digia Integration Center. Using converters, this data can be converted into an EDI-file, which is passed to the vendor for processing. Similarly, return messages - which come as EDI-files - are processed by converters so that they can be passed back to the client's enterprise software as IDOC files.</p>	
Keywords	integration, edifact, information flow

## Sisällys

### Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Integraatio	2
2.1	Yleiskuvaus	4
2.2	Integraatiokeskus	6
3	Yhteydet	8
3.1	SFTP	9
3.2	AS2	11
3.2.1	AS2-yhteyden tyypillinen lähetys	11
3.2.2	AS2-sertifikaatti	12
3.2.3	AS2-yhteyden hyödyt	12
3.2.4	Tyypillinen AS2-lähetys	13
4	Projektin vaiheet	13
5	Tiedostomuodot	17
5.1	EDI	17
5.2	INHOUSE	19
5.3	IDOC	20
6	Muunnokset	23
6.1	Miten muunnokset on teknisesti toteutettu	24
6.2	Integraatiokeskukselta ulospäin lähtevä tilaussanoma	24
6.3	Integraatiokeskukselle toimittajalta paluusanomat	25
7	Yhteenveto	27
	Lähteet	29

## Lyhenteet

EDI	Electronic Data Interchange – Sähköiseen tiedonvaihtoon käytettävä sanoma.
SAP	Yritysohjelmisto
JMS	Java Message Service – Sanomavälityksen mahdollistava rajapinta.
GLN	Numerosarja, jolla yksilöidään yritys, kansainväliset toimittajat.
OVT	Numerosarja, jolla yksilöidään yritys, suomalaiset toimittajat.
IDOC	Intermediate Document – SAP-ohjelmiston tiedostomuoto.
EDIFACT	Electronic Data Interchange for Administration, Commerce, and Transport – Standardi joka pitää sisällään yhteiset säännöt sanomalle.
SFTP	Secure file transfer program – Suojattu tiedonsiirtoprotokolla.
AS2	Applicability Statement 2 -protokolla – Tiedonsiirtoprotokolla.
SSH	Secure Socket Shell – Ohjelmisto, jolla voidaan ottaa salattu yhteys.
FTP	File Transfer Protocol – Tiedonsiirtoprotokolla.
HTTP	Hyper Text Transfrom Protocol - Protokolla, jota selaimet ja WWW-palvelimet käyttävät tiedonsiirtoon.
HTTPS	Hyper Text Transfrom Protocol Secure – Suojattu protokolla, jota selaimet ja WWW-palvelimet käyttävät tiedonsiirtoon.
SSL	Secure Sockets Layer - Internetin liikenteen standardi suojausmenetelmä.

TCP	Transmission Control Protocol - Internet-liikennöinnissä käytettävän tietoliikenneprotokolla.
Sertifikaatti	Uniikki digitaalinen dokumentti, jolla yksilöidään osapuoli.
Inhouse	Yrityksen itse kehittämä tiedostomuoto, jota hyödynnetään muunnoksissa.
perl	Ohjelmointikieli.

## 1 Johdanto

Nykyaikana teknologiaa hyödynnetään yhä enemmän jokapäiväisten yrityksen toimintaan liittyvien asioiden suorittamiseen. Teknologia kehittyy jatkuvasti ja uusia mahdollisuuksia hyödyntää teknologiaa syntyy jatkuvasti. Nykyään onkin lukematon määrä ohjelmistoja sekä infrastruktuureja tarjolla, joita yritykset voivat hyödyntää omia tarpeitaan varten.

Nämä ohjelmistot ovat usein eri yritysten kehittämiä, ja täten luonnollisesti ohjelmistot eroavat hyvin paljon toisistaan sekä useimmiten hyödyntävät erilaisia tiedostomuotoja, jotka saattavat olla jopa ohjelmistokohtaisia. Tämä ohjelmistojen sekä ratkaisujen suuri tarjonta luonnollisesti rajoittaa sitä, mihin kaikkeen tuotettua dataa voi hyödyntää.

Ohjelmiston tuottaman datan hyödyntäminen onkin rajoitettua, sillä ne on yleensä kehitetty vastaamaan jotain tiettyä tarvetta. Ohjelmistojen kehittäminen on kuitenkin hyvin työlästä ja kallista, sekä yritysten tarpeet muokkautuvat jatkuvasti ajan myötä.

Integraatioiden avulla voidaan ratkaista paljon näistä edellä mainituista ongelmista sekä tarjota yrityksille mahdollisuuksia usein. Integraatio käsitteenä on yksinkertainen mutta teknologian lajina niin laaja, että sitä ei pysty yksiselitteisesti selittämään. Yksinkertaistettuna kuvailisin integraatioita ikään kuin tulkkeina eri järjestelmien välillä, jolloin yritykset voivat hyödyntää toistensa dataa, vaikka heillä olisi täysin eri järjestelmät.

Tämä luo yrityksille uskomattoman määrän lisää mahdollisuuksia toteuttaa omaa liiketoimintaansa. Integraatioiden avulla pystytään ratkaisemaan yrityskohtaisilla infrastruktuureilla ilmeneviä tyypillisiä ongelmia. Yritysten ei tarvitse näin ollen tehdä merkittäviä suuria muutoksia omaan ympäristöönsä suurilla kustannuksilla.

Tässä insinööriyössä esitellään ratkaisu ongelmaan, missä eri osapuolet haluavat vaihtaa dataa keskenään niin, että heillä on käytössään eri järjestelmät, jotka tuottavat erilaista dataa. Tiedonsiirtoon osapuolten välillä osallistuu Digian integraatiokeskus, joka muokkaa sanomat vastaamaan toivottuja tiedostomuotoja ja välittää ne osapuolille. Tämä sanomanmuokkaus tapahtuu muunnoksia hyödyntämällä, jossa ulospäin lähtevä

IDOC muutetaan EDI-tiedostoksi ja sisäänpäin tulevat EDI-tiedostot muutetaan takaisin IDOC-tiedostomuotoon.

## 2 Integraatio

Tässä luvussa esitellään integraatioita käsitteenä ja työkaluna. Mitä ovat integraatiot? Integraation peruserätyksenä on yhdistää kaksi tai useampia yksilöitä toisiinsa. Tietotekniikan maailmassa nämä yksilöt ovat järjestelmiä. Käytännössä terminä integraatio on kuitenkin äärimmäisen laaja, eikä sitä voida selittää yksiselitteisesti. Miten integraatiot esiintyvät tässä työssä? Integraatiota hyödyntämällä luodaan mahdollisuuksia. Tässä työssä luodaan automatisoituja tietovirtoja, joiden toteutuksessa hyödynnetään integraatioita monella tapaa. Ennen integraatioita tiedonsiirto on toteutettu kahden osapuolen välillä ilman välillisiä järjestelmiä, mutta tämä perinteinen metodi on kuitenkin monella tapaa ongelmallinen. Kun kaksi järjestelmää kommunikoi keskenään, on ylitettävä monia esteitä sekä rajoitteita, jotta päästään hyödyntämään dataa. Näitä rajoitteita ovat esimerkiksi epäsojivat ohjelmistot, jotka ymmärtävät vain tiettyjä tiedostomuotoja.

Tyypillisesti yritykset tekevät yhteistyötä erittäin monen muun yrityksen kanssa. Tästä johtuen nämä rajoitteet moninkertaistuvat. Myös ohjelmistojen yhteensovittaminen jokaisen tarpeiden mukaan vaatisi erittäin suuria investointeja.

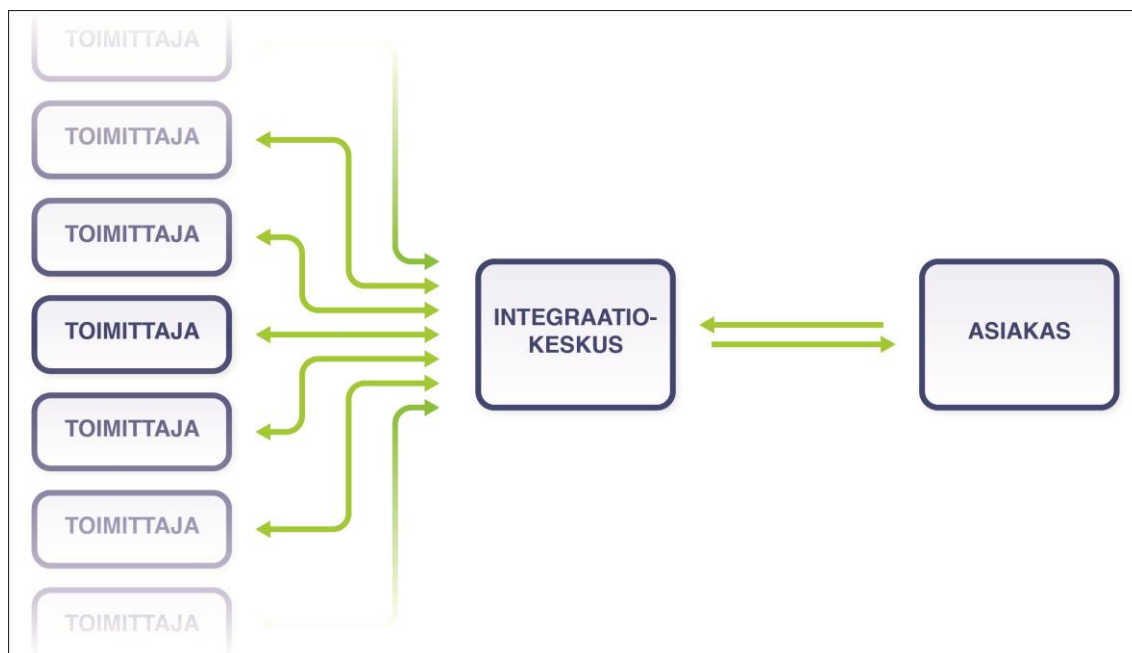
Integraatioita hyödyntämällä voidaan kuitenkin luoda ratkaisuja näihin edellä mainittuihin sekä lukuisiin muihin ongelmiin. Toteuttamalla integraatiototeutuksia voidaan ratkaista nämä epäsojivuudet. Näin ollen avataan ihmisille sekä yrityksille täysin uusia mahdollisuuksia, jotka vaikuttivat aiemmin mahdottomilta tai olisivat vaatineet suuria investointeja.

Integraatiot esiintyvät tässä kyseisessä työssä seuraavasti: asiakkaalla on yritysohjelmistonaan SAP. Tämä kyseinen ohjelmisto hyödyntää IDOC-tyyppisiä tiedostoja datan käsittelyssä. SAP on maailman laajimmin käytössä oleva yritysohjelmisto, ja sen tarjoamat käyttömahdollisuudet ovatkin lähes rajattomat sen muokattavuuden takia. Tämä kuitenkin edellyttää hintavia lisenssejä sekä suuria investointeja ohjelmiston kehittämi-



seen yrityksen tarpeita varten. Luonnollisesti tämä ei ole kannattavaa pienemmille yrityksille sekä on yksinkertaisesti mahdotonta mukauttaa oma infrastruktuurinsa vastaamaan jokaisen kumppanin infrastruktuuria. [1.] Integraatiokeskusta hyödyntämällä voidaan ratkaista monia näistä ongelmista.

Jos vastaanottajalla oli käytössään yritysohjelmistona SAP ennen integraatioita, tuli myös lähettäjällä olla käytössään SAP, jotta dataa voitiin hyödyntää. Tämä vaatimus voidaan nykyään kiertää asettamalla näiden kahden osapuolen väliin integraatiokeskus. Integraatiokeskuksen ratkaisuja hyödyntäen voi osapuolilla olla käytössään mitkä tahansa järjestelmät. Integraatiokeskuksen muuntimia hyödyntämällä voidaan muuntaa aineisto haluttuun muotoon, jolloin vältetään infrastruktuurin uudistamiselta sekä mittavilta investoinneilta käyttöönoton sekä muokkaamisen osalta. Integraatioita hyödyntämällä voidaan siis saada data hyödynnettäväksi yhä useampien järjestelmien sekä osapuolien välillä.



Kuva 1 Tiedonvälityksen ketju

## 2.1 Yleiskuvaus

Tässä projektissa asiakkaana toimii elintarviketeollisuuden yrittäjä, jonka toimialana on päivittäistavarat. Jotta asiakkaan yritys voi tarjota hyödykkeitä asiakkailleen, hänen pitää pystyä tilaamaan niitä valitsemiltaan tavarantoimittajilta. Nykyaikana tiedonvaihto suoritetaan suurelta osin sähköisesti, joka lisää tehokkuutta, vähentää paperinkäyttöä sekä manuaalista työtä. Asiakkaalla on käytössään yritysohjelmistona SAP, joka käsittelee aineistot IDOC-tyyppisinä tiedostoina. Asiakas siis lähettää tilaussanomia IDOC-tyyppisinä tiedostoina, joita yksittäiset toimittajat eivät pysty käsittelemään ilman suuria investointeja omaan infrastruktuuriinsa. Jotta he voisivat käsitellä IDOC-tiedostot, tulisi jokaisella toimittajalla olla SAP käytössään.

Tässä projektissa toimittajat käyttävät puolestaan EDIFACT-standardin mukaisia EDI-sanomia. EDIFACT-standardi on YK:n kehittämä laajalti käytetty tiedon esitystapa. Standardi pitää sisällään kansainvälisesti linjatut säännöt datan esittämisestä järjestelmien välillä. [2.]

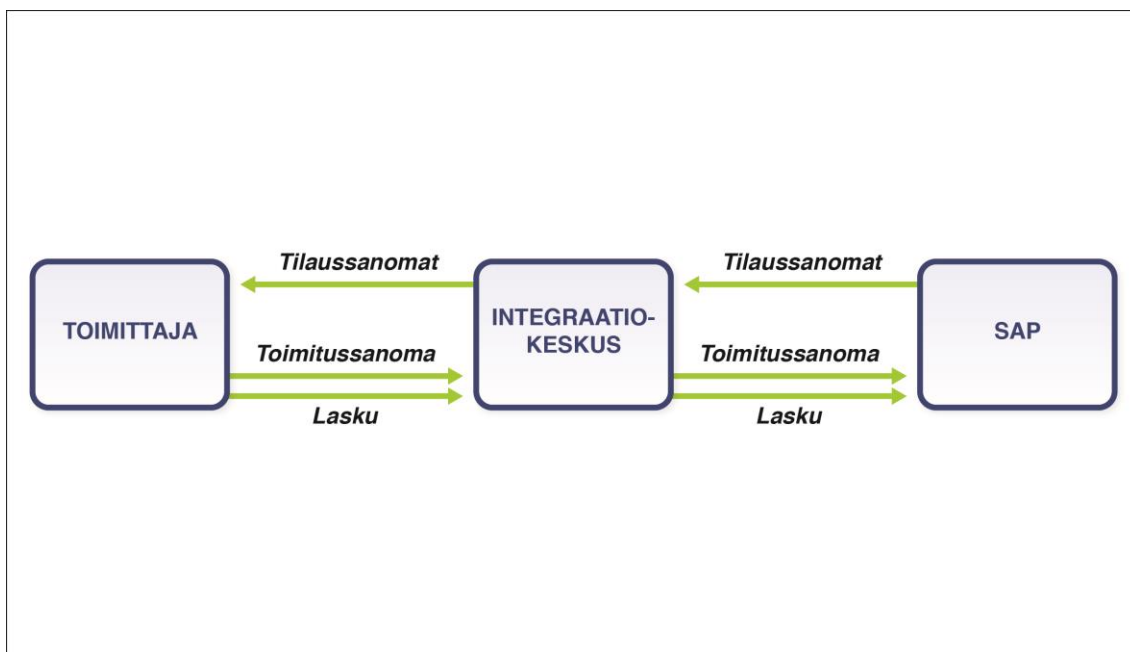
Miksi tässä toteutuksessa käytetään EDIFACT-standardia? EDIFACT-standardin mukaiset sanomat ovat yleisessä käytössä tällä kyseisellä alalla, varsinkin Suomessa. Suomessa nämä sanomat on otettu laajaan käyttöön jo 90-luvun alkupuolella. EDIFACT-standardia käytetään tässä projektissa historiallisista syistä. Sitä käytetään satojen muidenkin toimittajien kanssa. Miksi ei esimerkiksi XML-sanoma? EDIFACT-standardi on merkittävästi vakiompi kuin XML-standardi. Mikäli XML-standardia käytettäisiin, joutuisimme tekemään merkittävästi enemmän työtä toimittajakohtaisesti, jotta saadaan sanomat toimimaan tässä kuviossa. Alun perin EDIFACT-standardin EDI-sanomat on otettu nimenomaan käyttöön niiden pienen koon vuoksi. Nämä valitut ratkaisut on valittu yhteistyössä asiakkaan asiantuntijoiden kanssa.

Toimittajan tarkoituksena on hyödyntää omaan järjestelmäänsä sisään luettu data, joka tässä tapauksessa on tilaussanoma. Tilaussanoma pitää sisällään asiakkaan tilauksen valituista hyödykkeistä, joita asiakas haluaa tilata toimittajalta.

Toimittajan luettua tilaussanoma sisään omaan järjestelmäänsä toimittajan on tarkoitus tämän perusteella muodostaa toimitussanoma, joka kertoo, minkä määrän hyödykkeitä toimittaja kykenee toimittamaan sekä tämän lisäksi muodostaa myös laskusanoma toimitetuista hyödykkeistä. Nämä sanomat välitetään takaisin asiakkaan yritysohjelmistoon SAP. Tämä prosessi ei onnistu pelkästään perinteisellä tiedonvaihdolla, sillä sekä asiakkaalla että toimittajalla on käytössään eri yritysohjelmistot.

Asiakasyritys toimittaa tilaussanomansa IDOC-tyyppisinä tiedostoina omasta SAP-järjestelmästä, kun taas toimittaja puolestaan odottaa EDI-sanomia sisään luettavaksi. Tästä johtuen asiakas ei voi toteuttaa tiedonvaihtoa suoraan asiakkaan kanssa.

Tähän on mahdollista toteuttaa ratkaisu integraatioita hyödyntämällä. Tässä toteutuksessa hyödynnetään Digian integraatiokeskusta, johon on toteutettu tämän projektin tarpeita vastaava integraatiototeutus. Sen sijaan, että sanoma lähetään suoraan pisteestä A (eli asiakkaalta) pisteeseen B (eli toimittajalle), lisätään väliin Digian integraatiokeskus. Digia toimii siis välittäjänä tässä tiedonvaihdossa ja toteuttaa sanomia varten muuntimet. Muuntimet ovat skriptikielillä toteutettu koodeja, jotka asteittain sijoittavat sanomien segmentit niin, että se täyttää odotettujen tiedostotyyppien vaatimukset. Asiakkaan lähettämä tilaussanoma saapuu siis integraatiokeskukseen IDOC-muotoisena, joka muunnetaan EDI-tiedostoksi ja välitetään eteenpäin toimittajalle. Toimittaja puolestaan lähettää paluusanomina toimitussanomien sekä laskusanomien EDI-tyyppisenä, joka puolestaan muunnetaan integraatiokeskuksessa IDOC-tyyppiseksi ja välitetään takaisin asiakkaan yritysohjelmistoon. Näin pystytään hyödyntämään dataa kahden eri järjestelmän välillä ilman, että kummankaan osapuolen tarvitsee tehdä mukautettuja toteutuksia omiin infrastruktuureihinsa.



Kuva 2 Yksittäisen tietovirran osapuolet sekä välitettävät sanomat

## 2.2 Integraatiokeskus

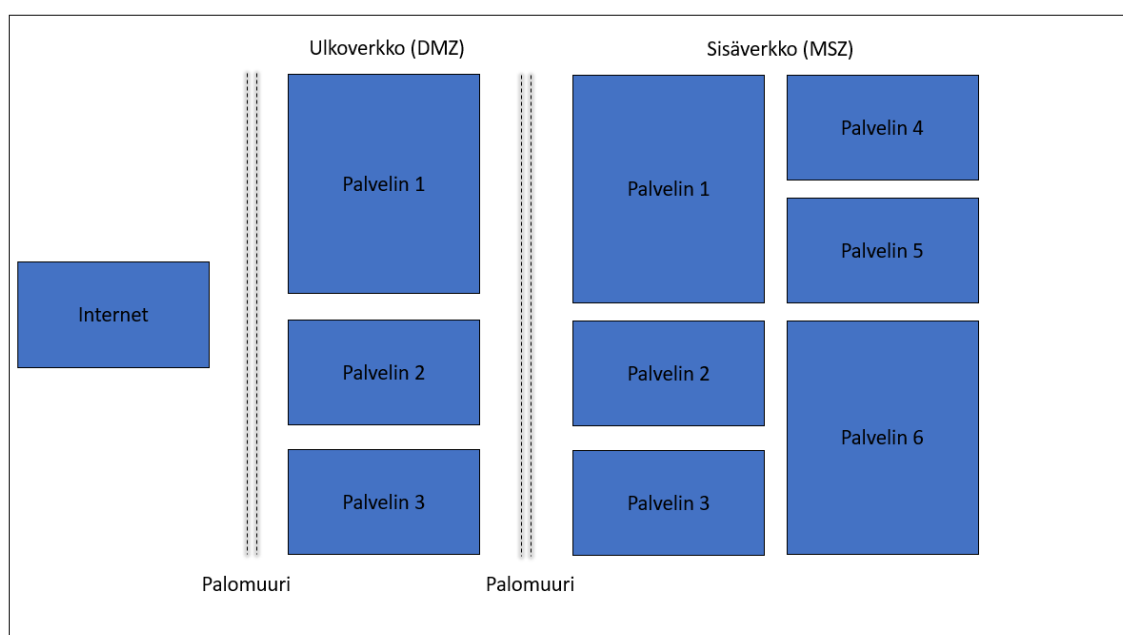
Integraatiokeskus on suuri kokonaisuus palvelimia, jotka yhdessä muodostavat yhdyspisteen. Tähän yhdyspisteeseen kaikki eri osapuolet ovat sovitulla tavoilla yhteydessä. Palvelimet pitävät sisällään eri ohjelmistojen avulla toteutetut integraatoratkaisut. Ohjelmistoja sekä ratkaisuja on erittäin paljon ja niitä voi olla käytännössä rajaton määrä. Yhteys integraatiokeskukseen voidaan luoda lukuisilla eri tavoilla ja lähtökohtaisesti kaikki integraatiokeskuksen läpi kulkeva aineisto siirretään salattuna.

Integraatiokeskus sijaitsee yrityksen sisäverkossa, johon ei tietoturvasyistä ole ollenkaan ulkopuolisia yhteyksiä. Asiakas ottaa yhteyden integraatiokeskukseen sisäverkon välityksellä. Yhteydet toimittajiin ulkoverkon kautta on toteutettu DMZ-alueen yli, joka on tietoturvaa parantava alue sisäverkon ja ulkoverkon välissä. Integraatiokeskus pitää sisällään erittäin laajan määrän toiminnallisuuksia. Tässä projektissa integraatiokeskuksen on tarkoitus muuntaa sanomat toivottuihin muotoihin, salata uloslähtevät sekä purkaa sisään tulevat sanomat - sekä lopuksi välittää ne oikeille osapuolille.

Integraatiokeskus pitää sisällään myös mahdollisuuden monitoroida sanomia, joka on tämän projektin suhteen äärimmäisen hyödyllinen. Tätä hyödyntämällä voidaan tehokkaasti tarvittaessa varmistaa, että sanomat ovat välittyneet oikein. Tietovirran ominaisuuksiin kuuluu myös sanomien arkistointi integraatiokeskukseen sovituksi määräajaksi. Tätä hyödyntämällä voidaan myös tarvittaessa uusia virheeseen jääneitä sanomia. Sanomia voi jäädä monesta syystä virheeseen, joista yleisimpiä ovat hetkellinen yhteyshäiriö, sisältövirhe tai puuttuvat ohjaukset.

Integraatiokeskus tarkistaa myös sanomien eheyden projektin määriteltyjen vaatimusten mukaisesti. Tämä tarkistus tapahtuu muunnoksen sisältämän koodin yhteydessä ja on täten helposti muokattavissa yksilöllisiä tarpeita varten.

Integraatiokeskus sijaitsee palvelun tarjoavan yrityksen sisäverkossa ja yhteydet internetiin (ulkoverkkoon) toteutetaan ns. DMZ-alueen yli. Tämä käytäntö lisää tietoturvaa ylimääräisen palomuurin avulla.



Kuva 3 Integraatiokeskuksen rakenne

Miten sanomat puolestaan välitetään integraatiokeskuksen sisäverkon palvelimen (MSZ) ja ulkoverkon palvelimen (DMZ) välillä? Sanomien välityksessä käytetään JMS (Java Message Service) -toteutusta. JMS on rajapinta, joka tarjoaa mahdollisuuden luoda, lähettää sekä lukea sanomia. JMS on asynkroninen, mikä tarkoittaa sitä, että sanoman kirjoitus sekä lukeminen tapahtuvat omina transaktioinaan [3]. JMS sanomavälityksessä käytetään sanomajonoja, jotka ovat objekteja, joiden tarkoitus on säilöä sanomia. Sanomat säilyvät jonossa, kunnes ne noudetaan sieltä pois vastaanottavan osapuolen toimesta. JMS-sanomat lähetetään siis konkreettisen vastaanottajan sijasta sille määritettyyn jonoon, josta vastaanottajan tulee se itse lukea pois [4].

Jonot sijaitsevat jonomanagereilla, joka on ohjelma, jonka tehtävä on hallinnoida jonoja sekä varmistaa, että sanomienvälitykset jonojen välillä onnistuu [5]. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että osapuolet ottavat jonoihin yhteyden jonomanagereiden kautta.

JMS-sanoman rakenne koostuu otsikkotason tunnisteista, kuormasta sekä asetuksista. Tunnisteet sisältävät JMS-yhteyden tietoja, jotka asetetaan automaattisesti jokaiselle sanomalle. Asetuksiin asetetaan osapuolien toimesta tärkeitä tietoja sanoman kannalta kuten lähettäjä, vastaanottaja sekä aineisto, jota siirretään. Itse aineisto puolestaan tulee JMS-sanoman kuormana. Sanomien välitys sisäverkon palvelimen ja ulkoverkon palvelimen välillä tapahtuu siis niin, että lähettäjä lähettää sanoman jonomanagerin kohdejolle, josta vastaanottaja sen lukee pois.

### 3 Yhteydet

Tämän projektin perusvaatimuksena on muodostaa tietovirta, joka on integraatiokeskuksen läpi kulkeva yhteys. Tämän yhteyden välityksellä voidaan siirtää dataa testissä sekä tuotannossa. Tietovirtoja tulee siis olemaan suuri määrä, sillä jokaisen toimittajan kanssa tulee perustaa uusi tietovirta.

Yksittäinen tietovirta muodostuu siis asiakkaasta, integraatiokeskuksesta sekä yksittäisestä toimittajasta. Tämän projektin määrittelyissä on valittu käytettäväksi vaihtoehtoisiksi yhteyden osalta SFTP- tai AS2-protokollaa. Tämä siirtoprotokolla valitaan toimittajan toiveiden perusteella. Digialla on valmiudet molempiin edellä mainittuihin vaihtoehtoihin.

Asiakasyrityksen kanssa voimme hyödyntää yhtä ja samaa yhteyttä. Asiakasyritys toimittaa sanomat meidän sisäverkkomme kautta FTP-yhteydellä ja tunnistamme osapuolet sanoman sisällöstä. Jotta toimittajat voivat ulkoverkon kautta ottaa yhteyden meidän palvelimillemme, on tehtävä palomuuuriavaus, jonka kautta sallimme liikenteen heidän IP-osoitteittensa kautta.

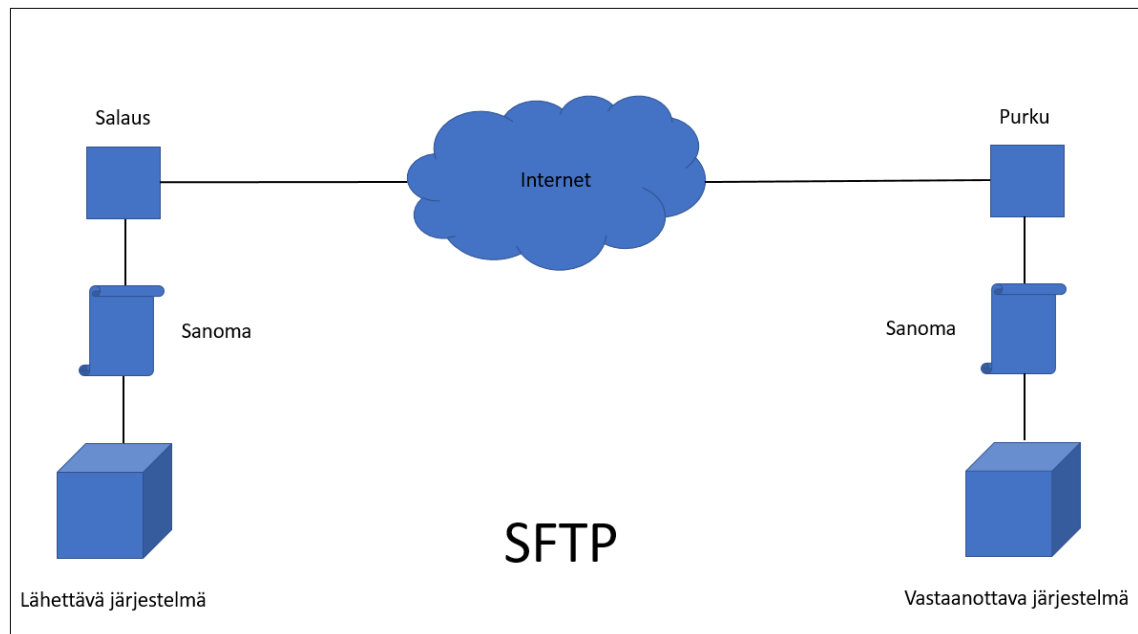
Paluusanomat voidaan toimittaa Digian ulkoverkon palvelimelle hakemistoon tai puolestaan noutaa toimittajalta. Ulkoverkon hakemistosta aineistot välitetään Digian toimesta asiakkaan sisäverkkoon, minne ei ole ulkoisilla toimittajilla pääsyä tietoturvasyistä.

### 3.1 SFTP

SFTP on tiedonsiirtoon käytettävä protokolla, joka toimii SSH-protokollan yli. SFTP mahdollistaa tiedostojen siirron turvallisen yhteyden ylitse. Tämä on suositeltu käytäntö nykyään eikä FTP:tä suositeta käytettäväksi kuin vain luotetuissa verkoissa. [6.]

SFTP saa tietoturvasa SSH-protokollan kautta. Aineiston salaus suojaa dataa nuuhki-joilta siirron aikana sekä datan eheyden tarkistus varmistaa, että siirrettyä dataa ei ole muokattu siirron aikana. [7.]

Tässä projektissa SFTP on keskeisessä osassa, sillä se on toinen kahdesta protokollasta, jota tarjoamme toimittajille. Mikäli asiakas haluaa valita SFTP-yhteyden, luomme uudet uniikit kredentiaalit toimittajalle. Näitä hyödyntämällä toimittaja pääsee kirjautumaan meidän palvelimellemme, ja täten tuomaan valmiit EDI-muotoiset paluusanomat käsittelyä varten.



Kuva 4 SFTP-yhteys

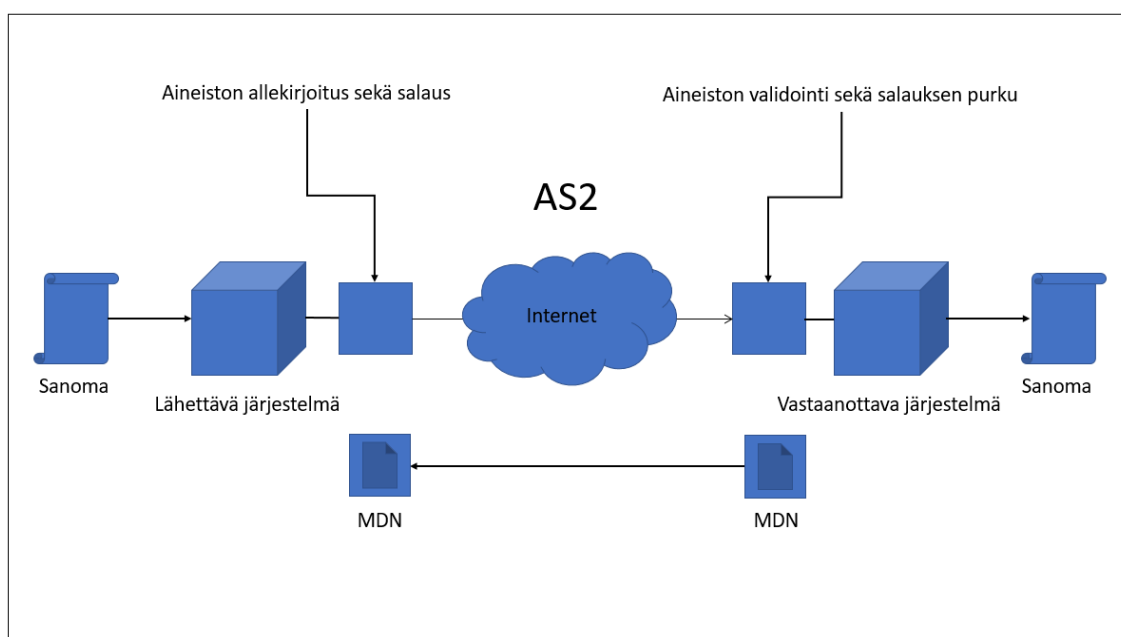
SSH-protokollan tietoturva perustuu kerrosmaiseen OSI-arkkitehtuuriin, jotka ovat:

1. Siirtokerros  
Tarjoaa algoritmin tunnisteiden vaihtamista varten. Tätä hyödyntämällä autentikoidaan palvelin, joka puolestaan tarjoaa luotettavan yhteyden.
2. Autentikaatiokerros  
Autentikaatiokerros käyttää muodostettua yhteyttä ja nojautuu yhteyden tarjoamiin palveluihin. Autentikaatiokerros tarjoaa useita mekanismeja käyttäjän autentitoimiselle. Näihin kuuluu perinteinen salasana-autentikaatio sekä julkinen-avain tai isäntäpohjainen autentikaatiomekanismi.
3. Yhteyskerros  
Yhteyskerros multipleksoi monia eri yhdenaikaisia kanavia autentikoidun yhteyden yli ja sallii kirjautumissessioiden tunneloinnin sekä TCP-ohjauksen. Yhteyskerros tarjoaa myös virran hallinta palvelun kanaville. [8.]



### 3.2 AS2

AS2 on kommunikointiprotokolla tiedostonsiirtoa varten systeemistä toiseen. AS2 kehitettiin EDI-sanomia varten mutta sitä voi käyttää kuitenkin minkä tahansa datan siirtämiseen systeemistä toiseen. Perusvaatimuksena AS2-yhteyden perustamiselle on AS2-ohjelmisto, joka toimii sekä sovelluksena aineiston lähetyksiä varten sekä palvelimena aineistojen vastaanottoa varten. On olemassa useita eri AS2-toiminnallisuutta tarjoavia ohjelmistoja, jotka eroavat tarjonnan perusteella mutta yhteisenä niillä on se, että kaikki pystyvät toimimaan AS2-lähetysten välityksissä. AS2 on http-pohjainen, joka tarkoittaa sitä, että se pyörii verkko serverinä, joka käyttää http-protokollaa. Monet AS2-applikaatiot pyörivät standardin verkkoserverin päällä, mutta se voi myös hyödyntää https:ää (SSL).



Kuva 5 AS2-yhteys

#### 3.2.1 AS2-yhteyden tyypillinen lähetys

Tyypillisessä lähetyksessä lähettäjä salaa aineiston vastaanottajan omalla uniikilla sertifikaatilla sekä allekirjoittaa sen omalla salaisella sertifikaatillaan. Tiedosto siirretään AS2-

tietovirran yli vastaanottajan palvelimelle, jossa vastaanottaja tunnistaa tiedoston lähettäjän AS2-tunnisteesta. Tämän jälkeen vastaanottaja validoi tiedoston lähettäjän julkisella sertifikaatilla, jotta se on varmasti eheä. Tämän varmistuksen jälkeen tiedosto puretaan vastaanottajan salaisella sertifikaatilla. Kun aineisto on purettu onnistuneesti, aineiston vastaanottaja lähettää kuittauksen MDN-sanoman muodossa lähettäjälle, jolla todetaan tämä transaktio valmiiksi. [9.]

### 3.2.2 AS2-sertifikaatti

AS2-yhteydessä sertifikaatteja käytetään sekä aineiston salaukseen että allekirjoittamiseen. Termi "sertifikaatti" saattaa olla tuntematon, mutta se on rinnastettavissa salaustavaimiin. Jotta voi käyttää sertifikaatteja, tulee generoida julkinen/salainen pari. Sertifikaatin generoiminen onnistuu AS2-ohjelmistoilla. Jokainen osapuoli pitää salaisen sertifikaatin itsellään eikä koskaan jaa sitä muille osapuolille, kun puolestaan julkista sertifikaattia voi jakaa vapaasti yhteistyökumppaneille. Tällä julkinen-salainen-yhdistelmällä voi käyttäjä salata aineiston niin, että sen voi purkaa vain osapuoli, jolle aineisto on osoitettu. Lähettäjä salaa aineiston salaisella avaimellaan, jonka vastaanottaja voi purkaa lähettäjän julkisella avaimella. Suositeltavaa on kuitenkin, että aineisto sekä salataan lähettäjän salaisella avaimella että allekirjoitetaan vastaanottajan julkisella avaimella. Edellä mainitulla tavalla salatun ja allekirjoitetun aineiston voi täten vastaanottaja validoida omalla salaisella avaimellaan sekä purkaa lähettäjän julkisella avaimella. Tämä on suositeltava toimintatapa, joka lisää tietoturvaa sekä varmistaa, että aineisto on nimenomaan tarkoitettu kyseiselle vastaanottajalle. [10.]

### 3.2.3 AS2-yhteyden hyödyt

Miksi käyttää AS2:ta? Monille yrityksille AS2-protokollan käyttö ei ole valinta, vaan suuremman yhteistyökumppanin antama direktiivi - kuten tässäkin projektissa. AS2 on universaali protokolla, joka tarjoaa monia etuja sekä liiketoiminnan että teknologian näkökulmasta ja täten on monille yrityksille sijoituksen arvoinen. Tiedonsiirto AS2-protokollan välityksellä säästää aikaa poistamalla tarpeen käsitellä sanomat manuaalisesti. Tämä luonnollisesti eliminoi myös inhimillisten virheiden mahdollisuudet.

AS2-protokolla on hyvin yleinen. Sitä käytetään maailmanlaajuisesti ja täten on testattu kattavasti - sekä myös ylläpidetään säännöllisesti. Ei tarvitse niin sanotusti keksiä pyörää uudelleen. Tämä on monille osapuolille suurin syy protokollan valinnassa. AS2 on myös hyvin luotettava, mikäli palvelin on toiminnassa, niin myös AS2-palvelu on. AS2-protokolla on myös hyvin joustava. Sillä voi siirtää minkä tahansa tyyppisiä asiakirjoja.

Sertifikaattien käyttö on myös hyvin yksinkertaista, sillä samalla sertifikaatilla voi sekä salata että allekirjoittaa. Kun osapuoli kerran oppii käyttämään AS2-protokollaa, on uusien yhteyksien luominen hyvin suoraviivaista. [11.]

#### 3.2.4 Tyypillinen AS2-lähetys

Henkilö A haluaa salata aineiston ja lähettää sen henkilölle B. Tätä varten henkilön B tulee toimittaa henkilölle A kopio hänen julkisesta sertifikaatistaan. Tätä hyödyntäen henkilö A salaa aineiston julkisella sertifikaatilla ja toimittaa sen henkilölle B. Aineiston saavuttua kohteeseen tunnistetaan, että tämä on salattu tunnetulla sertifikaatilla ja täten voidaan purkaa data sertifikaatin salaisella osalla.

## 4 Projektin vaiheet

Koska jokaisen toimittajan kanssa perustetaan erillinen tietovirta, on luontevaa jakaa nämä toteutukset pienemmiksi kokonaisuuksiksi. Tyypillinen tapaus etenee niin, että asiakasyrityksen edustaja tekee toimittajan kanssa sopimuksen, jossa he sopivat, että on molemmille yrityksille hyödyllistä perustaa automatisoitu tietovirta. Tässä vaiheessa toteutusta meidän yrityksestämme allokoidaan asiantuntija perustamaan tätä yksittäistä yhteyttä. On huomioitava, että vastaavia toteutuksia voi olla samanaikaisesti monia kymmeniä ja tarpeen mukaan voidaan ketterästi lisätä niitä. Asiantuntija käy toimittajan kanssa läpi yhteyden perusvaatimukset. Heidän täytyy sopia, minkä tyyppinen yhteys on mielekästä perustaa ja mitkä ovat IP-osoitteet palomuuriauvauksia varten.

Mikäli asiakas haluaa SFTP-yhteyden, on asiantuntijan luotava SFTP-tunnukset asiakasta varten meidän palvelimellemme, joita hyödyntämällä toimittaja pääsee autentikoitumaan palvelimelle. Tietoturvan takia tunnusten oikeuksia rajoitetaan niin, että niillä pääsee vain tiettyyn hakemistoon, jotta vältetään mahdolliselta haitanteolta. AS2-yhteydessä puolestaan tarvitaan tunnuksia, sillä toimittajalla ei ole tarvetta päästä kirjautumaan palvelimelle, vaan tiedostot toimitetaan suoraan AS2-osoitteeseen, josta vastaanottaja tunnistaa sanoman lähettäjän AS2-tunnisteesta.

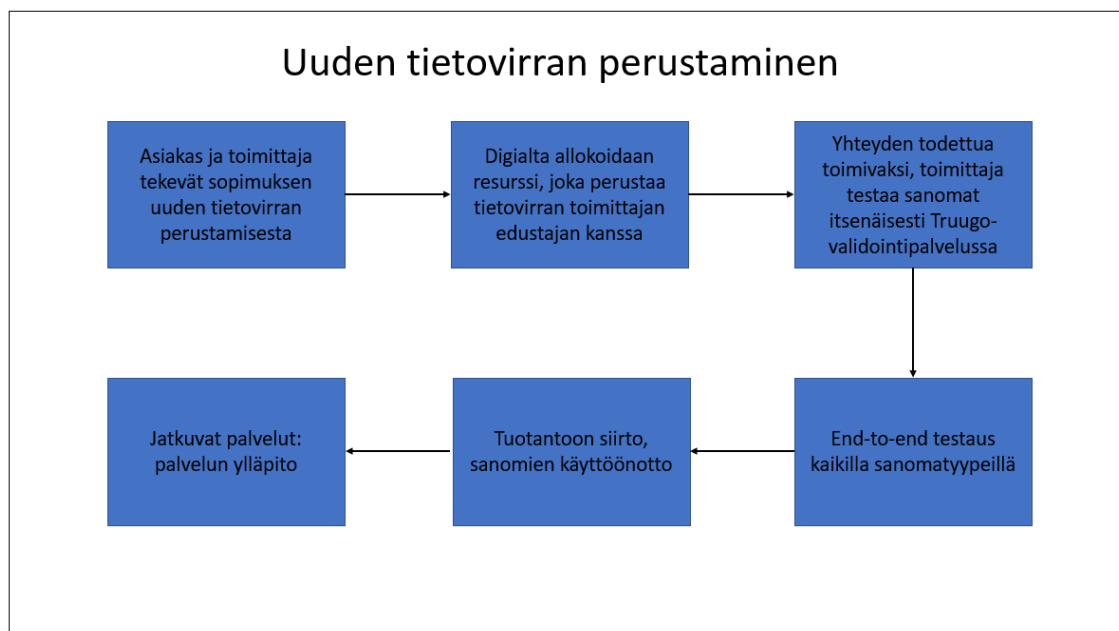
Kun yhteys on saatu perustettua ja todettu yhteystestit toimiviksi, on aika toimittajan siirtyä validoimaan sanomiaan Truugo-palveluun. Truugo on asiakasyrityksen valitsema ulkoinen palvelu tätä projektia varten, jossa toimittajan on läpäistävä eheystestit. Ennalta määritetyt eheystestit puolestaan säästävät resursseja monelta osapuolelta varsinaisesta testausajasta, sillä toimittaja pystyy itsenäisesti suorittamaan testausta. Sivusto toimii niin, että asiakasyritys asettaa sanomakohtaiset vaatimukset sekä toimitussanomalle että laskusanomille, jolloin rakenteen sekä segmenttien tulee olla juuri määritysten mukaiset. [12.] EDIFACT-standardi on äärimmäisen laaja sisältäen jopa satoja eri segmenttejä per sanomatyypin. Tämän takia sanoma voi olla täysin sopimaton tähän projektiin, vaikka se olisikin kaupallisessa käytössä jo muissa projekteissa. Kun asiakas on saanut asetetut testit läpi, voidaan aloittaa varsinainen testaus testiympäristössä.

Testaus suoritetaan testiympäristössä, joka vastaa käytännössä ominaisuuksiltaan tuotantoympäristöä, mutta ei ole vaaraa, että rikotaan jotain tuotantoympäristössä tai ettei simuloitu sanoma mene oikeasti järjestelmään. Testiympäristö onkin tarkoitettu nimenomaan testiin eikä näitä sanomia ole tarkoitus käsitellä. Testisanomien on kuitenkin tarkoitus replikoida tuotannon sanomia, ja mikäli niitä päätyisi tuotantoon ne päätyisivät oikeasti käsittelyyn, joka puolestaan merkitsisi esimerkiksi sitä, että tilaus menisi fyysisesti keräykseen varastolla. Tyypillisesti tietovirran testaus on pitkäkestoinen urakka, sillä tässä vaiheessa pyritään hiomaan kaikki mahdolliset virheet kuntoon, jotta tuotantotoiminta olisi mahdollisimman mutkatonta. Testaus voi toimittajasta riippuen kestää kuukausista jopa vuoteen yksittäisen tietovirran kohdalla. Testitapauksilla on tarkoitus simuloida tuotannon toimintaa, joten jokainen tapaus etenee niin, että asiakasyritys tekee testiympäristöstä realistisen testitulauksen. Testisanoma välitetään integraatiokeskukseen, jossa se ajetaan muuntimien läpi sekä välitetään aina toimittajan järjestelmään

asti. Toimittaja ajaa testitilauksen sisään omaan järjestelmäänsä ja generoi tilausta vasten toimitussanoman sekä laskusanoman. Nämä paluusanomat välitetään takaisin integraatiokeskukseen, jossa ne jälleen ajetaan muuntimien läpi sekä eheystarkistusten läpi. Kun nämä vaiheet suoritetaan onnistuneesti, välitetään muunnetut aineistot takaisin asiakkaan yritysohjelmistoon.

Yksittäisen edellä kuvatun kierroksen jälkeen asiakkaan asiantuntijat antavat mahdolliset palautteet sanoman rakenteesta. Myös integraatiokeskuksen asiantuntijat ohjeistavat määritysten perusteella rakenteelliset korjaukset sanomiin.

Tyypillisesti siirrytään asteittain tuotantotoimintaan, sillä jokainen sanoma tuottaa suurta arvoa kaikille osapuolille. Tämän arvon luo automaation tuoma hyöty, joka vähentää manuaalista työtä ja täten myös inhimillisten virheiden määrää aineistojen käsittelyssä. Testausta jatketaan muiden sanomien osalta, kunnes kaikki on testattu ja hyväksytty. Tämän testauksen aikana, sekä tuotantoon siirtyessä, jatketaan myös sanomien välitystä aluksi perinteiseen tapaan eli sähköpostin välityksellä tai paperisena. Tuotantoon siirron jälkeen on syytä suorittaa kohotettua valvontaa sanomien välitysten suhteen, sillä virheiden mahdollisuudet ovat suurimmat aina toiminnan aloituksen jälkeen.



Kuva 6 Projektin vaiheet yksittäisen tietovirran perustamisessa

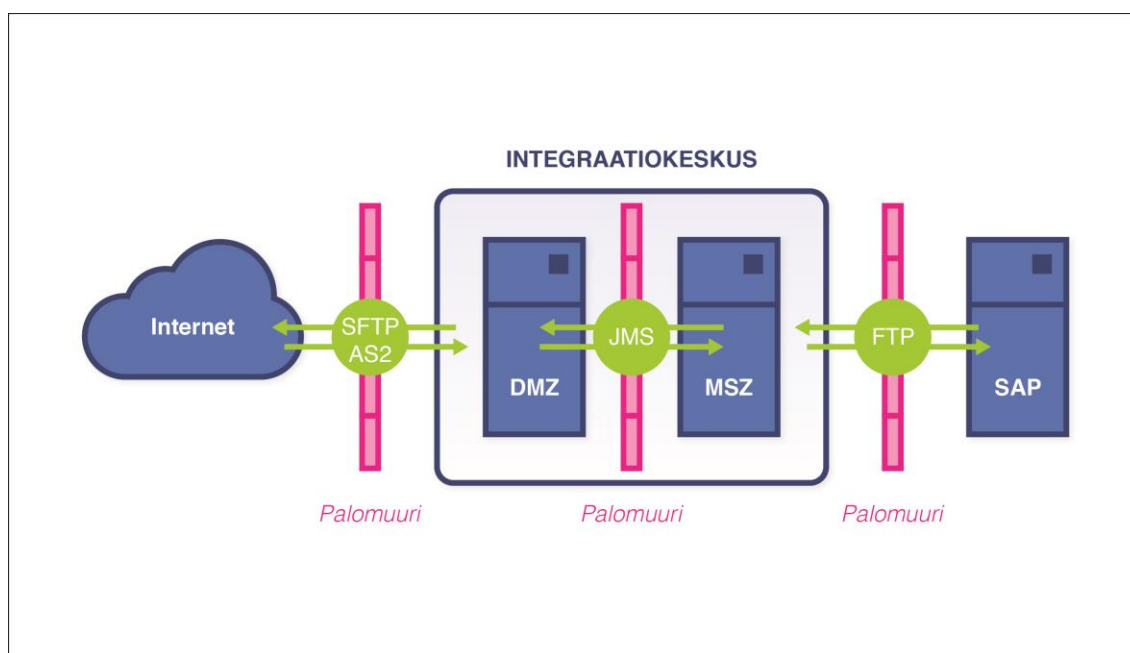
Miten tietovirta konfiguroidaan integraatiokeskukselle? Ensimmäisenä sanomana käsitelyssä on tilaussanoma. Tilaussanoma toimitetaan asiakkaan toimesta SAP:sta FTP-yhteyden yli. Jokaisen toimittajan kohdalla voidaan hyödyntää tätä samaa muodostettua FTP-yhteyttä, sillä asiakkaana pysyy yksi ja sama osapuoli jokaisen tietovirran kohdalla. Kaikille toimittajille kohdistetut sanomat ohjataan siis samaan hakemistoon, joten on integraatiokeskuksen tehtävä suorittaa ohjaukset oikeille osapuolille.

Tämä toteutuu käytännössä niin, että konfiguroidaan tietokantaan poiminta, joka tutkii hakemistoa tiedostojen varalta määritetyin aikavälein. Kun tutkittavaan hakemistoon ilmestyy hakemisto, joka vastaa poimintakriteerejä, se poimitaan automaattisesti käsiteltyyn. Tiedostot nimetään tarkalla syntaksilla, joka on asiakkaan määrittämä niin, että viidennessä kentässä on SAP-asiakasnumero. SAP-asiakasnumero on ohjelmistokohmainen, yksilöivä sekä vakio osapuolitunniste toimittajille. Esimerkki tiedostonnimestä: O\_20191105\_13221732\_01\_0000101952\_P.

Integraatiokeskuksessa käytetään GLN-tunnuksia kansainvälisille toimittajille sekä puolestaan OVT-tunnuksia suomalaisille toimittajille. GLN- sekä OVT-tunnukset ovat yksilöiviä, yleiskäyttöisiä ja vakioita tunnuksia osapuolille. Tietokannan konfiguraatioita hyödyntämällä voidaan täten luoda sääntö, missä asetetaan tietyille SAP-asiakasnumerolle osoitetulle aineistolle sitä vastaava GLN/OVT-tunnus. Tietokantaan konfiguroidaan myös ohjaukset, joita hyödyntämällä rikastetaan sanoman ohjaustiedot ja välitetään sanoma sisäverkon (MSZ) palvelimelta ulkoverkon (DMZ) palvelimelle. Ulkoverkon palvelimella puolestaan luodaan Digian iSuite -ohjelmistolla ohjaukset internetiin toimittajan kohdepalvelimelle. Tässä vaiheessa siis konfiguroidaan välitys vastaanottavan toimittajan palvelimelle joko SFTP- tai AS2-protokollalla.

Toimittajan paluusanomille toimitetaan internetistä ulkoverkon DMZ-palvelimelle, joko SFTP- tai AS2-protokollalla. AS2-protokollaa käytettäessä aineistolle ei tarvitse konfiguroida erillistä poimintaa, sillä Digian AS2-palvelu tunnistaa sanoman AS2-tunnisteesta. SFTP-protokollalla aineistolle on konfiguroitava DMZ-palvelimelle joko hakemistokohtainen poiminta, mikäli toimittaja toimittaa aineiston SFTP-yhteyden yli DMZ-pal-

velimen hakemistoon. Vaihtoehtoisesti voidaan konfiguroida SFTP-yhteyden yli automaattinen poiminta, mikä tutkii poimintahakemistoa määritetyin aikavälein ja noutaa aineistot DMZ-palvelimelle käsittelyyn. Kun aineisto on saatu poimittua DMZ-palvelimelle käsittelyyn, aineistokohtaiset ohjaukset haetaan tietokannan konfiguraatioista. Kun aineistot on muunnettu toivottuun IDOC-tiedostomuotoon, ohjataan aineistot DMZ-palvelimelta sisäverkon MSZ-palvelimelle. MSZ-palvelimella haetaan tietokannasta ohjaukset, joiden perusteella saadaan paluusanomat välitettävä FTP-yhteyden yli takaisin asiakkaalle.



Kuva 7 Sanomien välitysketju

## 5 Tiedostomuodot

### 5.1 EDI

Mikä on EDI?

EDI on EDIFACT-standardiin perustuva sanoma. EDIFACT-standardi koostuu joukosta kansainvälisesti sovittuja standardeja, hakemistoja sekä ohjeita rakenteellisen tiedon sähköiselle vaihtamiselle riippumattomien tietokoneistettujen tietojärjestelmien välillä. [13.]

```

1  UNA:+.2 '
2  UNB+UNOC:2+003712345678:14+003787654321:14+190708:1023+1000000506'
3  UNH+1+DESADV:D:00A:UN:FI0089'
4  BGM+351+389905+9'
5  DTM+137:20190708:102'
6  DTM+35:20190708:102'
7  NAD+CZ+003722233497++Helsinki+Teikäläistentie+Helsinki++00440+FI'
8  NAD+SF+003722233497++Helsinki+Teikäläistentie+Helsinki++00440+FI'
9  NAD+CN+10001001++Asiakkaan varasto++Kaupunki++00123+FI'
10 NAD+BY+003787654321++Yritys+Asiakkaan varasto+Kaupunki++04140+FI'
11 CPS+364106001036784861'
12 PAC+1++PE'
13 MEA+AAE+AAB+KG:137'
14 LIN+1++1234567891234:EN'
15 PIA+5+30192668:SA'
16 QTY+12:2:PCE'
17 QTY+21:4:BOX'
18 ALI+FI'
19 RFF+CO:11763465:10'
20 CPS+364106001036784830'
21 PAC+1++PE'
22 MEA+AAE+AAB+KG:137'
23 LIN+2++6410600275540:EN'
24 PIA+5+30192668:SA'
25 QTY+12:2:PCE'
26 QTY+21:4:BOX'
27 ALI+FI'
28 RFF+CO:11763465:10'
29 UNT+72+1'
30 UNZ+1+1000000506'

```

#### Kuva 2 Esimerkki EDI-sanomasta

Miksi EDIFACT on kehitetty?

EDIFACT-standardin säännöt on hyväksytty ja julkaistu Yhdistyneiden kansakuntien Euroopan talouskomissio UNECE:n toimesta he myös ylläpitävät standardia. Koska yrityksillä on tyypillisesti erittäin monta kumppania, koettiin tärkeäksi kehittää sanomamuoto, joka olisi kaikille vakio. EDIFACT on suunniteltu yksinkertaistamaan ja standardoimaan kumppaneiden välistä viestintää, jotka hyödyntävät EDIFACT-standardia yritystoiminnassaan. Tämä uudistus mahdollisti sen, että kansainväliset yritykset voivat tämän myötä vähentää merkittävästi paperidokumentaatiota sekä manuaalista käsittelyä sekä siirtyä suurimmilta osin sähköiseen viestintään. Tämä tarkoitti myös sitä, että viestintä oli



merkittävästi nopeampaa, tehokkaampaa, halvempaa sekä vähensi inhimillisten virheiden määrää. EDIFACT-standardi onkin ollut merkittävässä roolissa muokkaamassa nykyisten toimitusketjujen muotoilua.

Yhteisen standardin luominen oli väistämätöntä. Standardin luomiseksi oli tunnistettava kaikki tiedot, jotka kuuluivat tyypillisesti kaupallisessa kanssakäymisessä käytettäviin sanomiin sekä sisällytettävä ne EDIFACT-standardiin. Standardiin on määritetty tarkasti viestirakenne - segmentit - missä järjestyksessä data tulee esittää. Rakenteeseen on myös määritelty merkkien lukumäärät, joita kuhunkin segmenttiin voidaan sijoittaa. EDIFACT-standardiin on määritelty noin 700 elementtiä. Standardi pitää sisällään erittäin tiukat syntaksivaatimukset datan esittämiseen, mutta siihen löytyy tarkat ohjeistukset internetistä.

#### EDIFACT-standardin haasteita

EDIFACT-standardi mielletään yleisesti kömpelöksi, mistä johtuen moni kehittäjä haluaakin kiertää sen kaukaa, mikäli mahdollista. EDI-sanoman tulkitseminen vaatii myös laajaa perehtymistä sekä mittavaa ammattitaitoa. Äkkiseltään sanomaa tarkastellessa se näyttää olevan vain sanoja sekä puolipisteitä sekaisin, mitä se käytännössä onkin. Sanomat eivät myöskään ole yhtään sen helpompia ohjelmistoille, joten tyypillisesti vaaditaan paljon toteutusta ennen kuin saadaan sanomia hyödynnettyä.

Suurin haaste mikä tässä kyseisessä projektissa ilmenee, on sanomien validointi. Kuten edellä mainittiin, standardin syntaksivaatimukset ovat erittäin tiukat sekä sanoman tulee vastata täysin asiakkaan luomia määrityksiä. Tämä on usein erittäin aikaa vievää toimittajan osalta. Yksittäisen toimittajan kanssa luotu toteutus saattaa viedä yli vuoden tässä kyseisessä projektissa. [13.]

## 5.2 INHOUSE

Mikä puolestaan on inhouse-tyyppinen sanoma? Inhouse-tyypillä tarkoitetaan talokoh- taista toteutusta, mutta se on silti hyvin yleinen ratkaisu. Vaikka inhouse on kustomoitu

toteutus, se on silti rakenteeltaan hyvin geneerinen. Inhouse-sanoma on tehty EDI-sanoman rakenteen pohjalta. Inhouse-sanomassa poistetaan EDI-segmenttien välimerkit ja asetetaan datat täsmällisesti niille varatuille positiioille. Tämä täsmällinen järjestys helpottaa datan poimintaa. Datat asetetaan aina tietyille kohdalle riviä tiedostossa ja niille varatut positiot ovat merkkimäärältään vakiopituisia. Miksi data esitetään näin? Yleensä tiedoston validointi- ja muunnosprosessit suoritetaan inhouselle muunnetulle sanomalle. Tämä monestakin syystä mutta yksi on validointi- ja muunnosprosessien monikäyttöisyys. Voidaan helpommin suunnitella ja tehdä prosesseja, joita voidaan käyttää eri sanomien käsittelyssä. Monet EDI-sanoman segmenteillä esitetyt tiedot vaihtelevat pituudeltaan. Data asetetaan inhouse-sanomalle aina tietyille positiolle. Näin ollen voidaan aina poimia saman segmentin data samasta kohdasta riippumatta siitä, kuinka pitkä arvo on. Inhouse-sanomassa yksinkertaisuudessaan esitetään EDI-sanoman datat peräkkäin ilman erotinmerkkejä, ja kaikilla segmenteillä on täsmälleen vakioasemat.

1	UNB #	UNOC2003722233497	14	8078929I	14
2	UNH #	1	INVOICD 93AUNFI0006		
3	BGM #	380		1912405923	9
4	DTM #	13720190708		102	
5	DTM #	3 20190708		102	
6	RFF_1#	PQ 1 65141 91240 59235			
7	RFF_1#	CO 11763465			
8	NAD_2#	IV 01163231	167		
9	NAD_2#	SE 22233497	167		
10	NAD_2#	DP 12001012	92		
11	CUX_7#	2 EUR4			
12	PAT_8#	1			
13	DTM_8#	13 20190807		102	
14	PAT_8#	8			
15	DTM_8#	12 20190807		102	
16	FCD_8#	12 1			
17	LIN_22#	1	6410600275540	EN	
18	IMD_22#	F 8	PPAP216CS SÄÄSTÖ 1/2 LAVA		
19	QTY_22#	47 4	BOX		
20	MOA_22,23#	203367.48			
21	PRI_22,25#	INV91.87			
22	TAX_22,30#	7 VAT			24
23	LIN_22#	2	6415715165915	EN	
24	IMD_22#	F 8	SP7H/205 MERKKI 1/2 PALLET		
25	QTY_22#	47 10	BOX		
26	MOA_22,23#	203976			
27	PRI_22,25#	INV97.6			
28	TAX_22,30#	7 VAT			24
29	UNS #	S			
30	MOA_45#	39 1665.92			
31	TAX_47#	7 VAT			24
32	MOA_47#	150322.44			
33	MOA_47#	1251343.48			
34	UNT #	33 1			
35	UNZ #	1 1000000507			

Kuva 3 Esimerkki inhouse-sanomasta

### 5.3 IDOC

Mikä on IDOC?

IDOC on SAP-yritysohjelmiston standardoitu tiedostotyyppi. IDOC-tiedostotyyppi on yksinkertaisesti tiedosto, joka sisältää dataa, jota hyödynnetään järjestelmien välillä ja jotka ymmärtävät sen syntaksia. Sanoman syntaksi perustuu erittäin tarkkoihin määrittäisiin mutta sanoma on kuitenkin selkokielistä tekstiä ja sitä voi tutkia valitsemallaan tekstieditorilla. Sanoma koostuu lukuisista eri segmenteistä, joista jokainen on tarkkaan määriteltä esittämään tiettyä dataa. Kun sanomaa tutkii silmämääräisesti, näyttää helposti siltä, että se on vain sekoitus satunnaisia merkkejä. Asia ei näin kuitenkaan ole, sillä nämä segmentit ovat juuri tarkalleen niille määritetyillä paikoilla ja sisältävät hyvin spesifiä dataa, joka on elintärkeää tiedonvaihdon kannalta. [14.]

1	METATAGinit3db	IT3	298NURMANT	20190624110918						
2	EDI_DC	2980000000523739158702	30	1EAI TEST	L10000135432					
3	E2EDK10052980000000523739158000001E2EDK100500000010	9	EUREUR1.00000	Z218					ZH	0011817006
4	E2EDK14	2980000000523739158000002E2EDK14		000000020	0142100					
5	E2EDK14	2980000000523739158000003E2EDK14		000000020	009322					
6	E2EDK14	2980000000523739158000004E2EDK14		000000020	013ZH					
7	E2EDK14	2980000000523739158000005E2EDK14		000000020	0111000					
8	E2EDK03	2980000000523739158000006E2EDK03		000000020	01220190624					
9	E2EDK03	2980000000523739158000007E2EDK03		000000020	01020190701					
10	E2EDK03	2980000000523739158000008E2EDK03		000000020	00220190701					
11	E2EDK03	2980000000523739158000009E2EDK03		000000020	01120190624					
12	E2EDKA10032980000000523739158000010E2EDKA1003000000020	AG	2100							
13	E2EDKA10032980000000523739158000011E2EDKA1003000000020	LF	0000135432							
14	E2EDKA10032980000000523739158000012E2EDKA1003000000020	WE	4000						Varastol	Varastol
15	E2EDK02	2980000000523739158000013E2EDK02		000000020	0010011817006				Toimittaja Oyj	
16	E2EDK17	2980000000523739158000014E2EDK17		000000020	001DDPLÄHTÖKAUPUNKI				Asiakkaan yrityksen nimi	
17	E2EDK17	2980000000523739158000015E2EDK17		000000020	002 LÄHTÖKAUPUNKI				20190624110605	
18	E2EDK18	2980000000523739158000016E2EDK18		000000020	00160					
19	E2EDP10082980000000523739158000017E2EDP1008000000020	00010	0010	96.000	CS 1344.000	PCE	1.83	1		2459.52
20	E2EDP2000129800000000523739158000018E2EDP20001000017030	1344.000		0.000	20190701					
21	Z2EDP20	2980000000523739158000019E2EDP20		000018040	20190701					
22	E2EDP1900229800000000523739158000020E2EDP19002000017030	002051203								
23	E2EDP1900229800000000523739158000021E2EDP19002000017030	00100000000000000120897							ENSIMMÄISEN RIVIN KUVAUS	
24	E2EDP1900229800000000523739158000022E2EDP19002000017030	0037340011415787								
25	E2EDP10082980000000523739158000023E2EDP1008000000020	00020	0010	96.000	CS 1344.000	PCE	2.036	1		2736.384
26	E2EDP2000129800000000523739158000024E2EDP20001000023030	1344.000		0.000	20190701					
27	Z2EDP20	2980000000523739158000025E2EDP20		000024040	20190701					
28	E2EDP1900229800000000523739158000026E2EDP19002000023030	002051217								
29	E2EDP1900229800000000523739158000027E2EDP19002000023030	00100000000000000120918							TOISEN TILATUN RIVIN KUVAUS	
30	E2EDP1900229800000000523739158000028E2EDP19002000023030	0037340011415817								
31	E2EDS01	2980000000523739158000029E2EDS01		000000020	0025195.904	EUR				
32	METATAGinit3db	IT3	298NURMANT	20190624110918						

Kuva 4 Esimerkki IDOC-sanomasta

IDOC-sanomia käytetään valtaosassa SAP-ohjelmistoja tiedonvaihtoon toisten SAP-ohjelmiston sekä muiden ohjelmistojen kanssa. IDOC-sanomana on äärimmäisen laaja ja muokattava ja sitä onkin erittäin vaikea sisäistää siitä huolimatta, että dokumentaatiota on luotu kattavasti. Vaaditaan kattavaa perehtymistä sekä tietotaitoa jo, että pystyy sisäistämään validin sanoman minimivaatimukset.

Käytännössä IDOC on SAP-ohjelmiston tuottama sanoma, joka pitää sisällään dataa ohjelmistossa luodusta transaktiosta, joka välitetään toiseen ohjelmistoon. [15.]

IDOC sanoman tärkeimmät hyödyt:

- Tarkkojen määritysten mukaan rakennettujen sanomien vaihto, jotta ne voidaan käsitellä automaattisesti ohjelmistossa
- Eritasoiset rakenteelliset monimutkaisuudet, joita kohtaa eri järjestelmien välillä, voidaan yksinkertaistaa mahdollisimman selkokieliseksi
- IDOC sallii laajan virheenkäsittelyn sekä -hallinnan ennen kuin itse data luetaan sisään ohjelmistoon [16.]

Miten IDOC-sanomat esiintyvät tässä projektissa?

Asiakas, jota varten tämä projekti on luotu, käyttää SAP-yritysohjelmistoa. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että asiakkaan vaatimuksena on se, että saadaan kaikki vaadittavat sanomat IDOC-tyyppisinä. Asiakas generoi SAPista tilaussanomat IDOC-tyyppisinä, jotka toimitetaan Digian integraatiokeskukseen käsittelyä sekä välitystä varten. Tilaussanoma ajetaan integraatiokeskuksen muuntimien läpi niin, että lopputuloksena on EDI-sanoma. Tämä EDI-sanoma välitetään oikealle vastaanottajalle.

Vastaanottaja tuottaa tilaussanomien pohjalta toimitussanomien. Toimitussanomasta ilmenee, mitä hyödykkeitä kyettiin toimittamaan ja minkä verran, sekä yksityiskohtaiset tiedot lähetyksestä kuten vastaanottajan osoite sekä toimituspäivä. Tämän toimitussanomasta tulee saapua asiakkaalle, ennen kuin hyödykkeet fyysisesti saapuvat varastolle. Tämä siksi, että tätä sanomaa hyödyntämällä asiakas osaa varautua siihen, mitä kaikkea varastolle on saapumassa, sekä dataa hyödyntämällä hyödykkeet voidaan viedä yritysohjelmiston saldoille automaattisesti. Ilman tätä, joutuisi varastolla työskentelevä henkilö vastaanottamaan hyödykkeet manuaalisesti. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että henkilön tulisi käydä manuaalisesti lava läpi sekä päivittämään saldot sisältämään uudet lukumäärät.

Tämän lisäksi asiakas tuottaa myös laskusanomien, tilaussanomien pohjalta. Laskusanomasta pitää sisällään vaaditut korvaukset toimitetuista hyödykkeistä, vaadittavat yhteystiedot sekä maksuehdot.

## 6 Muunnokset

Muunnokset ovat keskeisessä osassa tätä projektia, mutta mitä ovat muunnokset? Muunnokset ovat skriptikielillä luotuja toteutuksia, joiden tarkoitus on muuntaa sanoma eri muotoon. Tämä tapahtuu niin, että muunnos lukee parametrina annetun sanoman sisällön ja järjestää sen sisältämä datan eri järjestykseen. Käytännössä siis sanoma ajetaan ohjelman läpi, jonka tuotoksena syntyy erimuotoinen tiedosto. Tässä projektissa muunnokset on toteutettu kahdessa vaiheessa: ensiksi sanoma muunnetaan inhouse-muotoon, jonka jälkeen toisella muunnoksella lopulliseen muotoonsa. Miksi tässä projektissa käytetään monivaiheista muunnosta? Tämä johtuu siitä, että yrityksemme on ollut jo pitkään mukana vastaavanlaisissa projekteissa ja muunnos inhouse-muotoon oli jo entuudestaan olemassa. Inhouse on hyvin looginen tiedostomuoto, jolla on tarkat säännöt kohdista, joissa data esitetään. Siitä oli helpompi toteuttaa muunnokset lopullisiin IDOC- ja EDI-muotoihin.

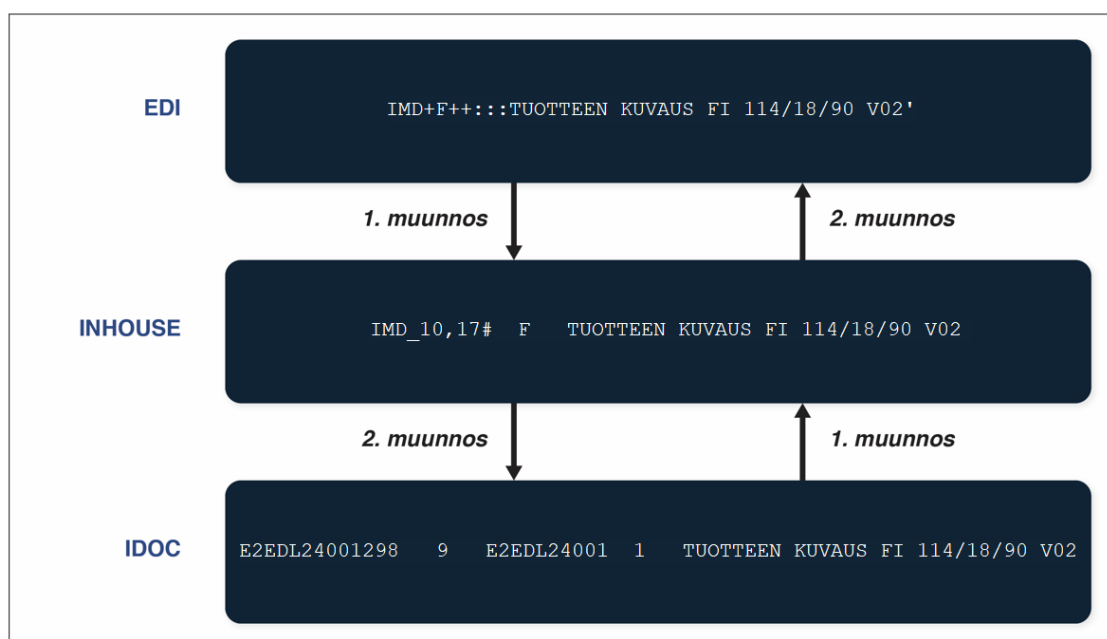
Miksi muunnoksia tarvitaan? Kuten jo aiemmin mainitsin, tässä projektissa asiakasyrityksellä on yritysohjelmistonaan SAP. SAP-ohjelmisto on yksilöity tämän yksittäisen kyseisen suuren yrityksen käyttöön ja hyödyntää datansa IDOC-tyyppisinä tiedostoja. SAP kuitenkin on erittäin kallis ohjelmisto ja vaatii runsasta kustomointia, jotta se saadaan toimimaan yhteistyössä asiakasyrityksen SAPin kanssa. Tästä syystä ei ole kannattavaa ulkoisille osapuolille käyttöönottaa SAP-yritysohjelmistoa tätä toteutusta varten, sillä se veisi merkittävästi enemmän resursseja.

Projektin asiakkaana toimivana yritys toimii elintarvikealalla, päivittäistavarapuolella. Menestyäkseen korkeasti kilpaillulla alalla on elintärkeää, että yritys kykenee vastaamaan asiakkaiden toiveisiin mahdollisimman kattavasti ja nopeasti. Tällä tarkoitan sitä, että yritys kykenee tarjoamaan asiakkailleen hyödykkeitä, joita he haluavat ostaa, jolloin maksimoidaan myynti. Tästä syystä on tärkeää, että saadaan luotua tietovirtoja uusien kumppaneiden kanssa mahdollisimman nopeasti sekä täten päästään tilaamaan hyödykkeitä.

On siis valittu, että EDI-toteutus on tähän sopiva vaihtoehto. Toimittajien kannalta EDI-toteutus on suhteellisen helposti ja yksinkertaisesti käyttöönotettava, sekä näin madaltaa kynnystä tehdä investointeja tähän toteutukseen.

## 6.1 Miten muunnokset on teknisesti toteutettu

Muunnokset on toteutettu perl-ohjelmointikielellä. Koodin logiikka toimii niin, että kun se ajetaan, sille annetaan parametrina tiedosto, joka halutaan muuntaa. Muunnokset ovat kaksivaiheisia. Ensimmäisessä vaiheessa sanoma ajetaan generiseen inhouse-muotoon, jossa segmentit asetetaan loogiseen järjestykseen. Tämän jälkeen ajetaan sanomatyypikohtaiset muunnokset, joilla saadaan lopullinen toivottu tiedostomuoto ulos.



Kuva 5 Visuaalinen esitys saman segmentin syntaxista, eri tiedostomuodoissa

## 6.2 Integraatiokeskukselta ulospäin lähtevä tilaussanoma

Lineaarisesti ensimmäisenä tietovirrassa on ulospäin lähtevä tilaussanoma, joka on muodoltaan IDOC-tyyppinen tiedosto. Ensimmäiseksi IDOC-tiedoston sanoma muunnetaan inhouse-muotoon. Muunnokselle annetaan parametrina IDOC-tiedosto, joka halutaan muuntaa. Koodi lukee parametrina annetun sanoman sisään riveittäin, poimii sanomalta toivotut kentät ja järjestää ne loogiseen järjestykseen inhouse-tiedostoon. Tämän myötä segmentit tulevat olemaan tämän muunnoksen jälkeen vakiojärjestyksessä, joka mahdollistaa huomattavasti helpomman järjestämisen uuteen järjestykseen - lopullista

tiedostoa varten. Tämä on myös hyödyllinen siitä syystä, että tämä projekti elää jatkuvasti. Tämä tarkoittaa sitä, että jatkuvasti pyrimme jatkokehittämään sanomaa asiakkaan toiveiden perusteella, jotta saadaan mahdollisimman suuri hyöty toteutetuista tietovirroista. Mahdolliset muutokset vaativat luonnollisesti päivitystä koodiin.

Olisi myös mahdollista toteuttaa suoraan muunnos sanomasta A sanomaan B, mutta tämä lähestymistapa valittiin tähän projektiin siitä syystä, että Digian integraatiokeskus on toteuttanut monia saman tyyliä projekteja jo entuudestaan. Tämä inhouse-muunnos oli siis toteutettu jo aiemmin, ja oli projektin kannalta järkevää hyödyntää olemassa olevaa resurssia.

Tässä vaiheessa tilaussanoma on inhouse-muodossa, joka sisältää segmentit loogisessa järjestyksessä. Tämän jälkeen tilaussanoma tulee ajaa EDI-muunnoksen läpi. Nämä toisen vaiheen muunnokset ovat projektikohtaisesti kustomoituja toteutuksia. EDI-muunnoksen toiminnallisuus perustuu siihen, että se lukee parametrina annetun inhouse-tiedoston sisään, ja tallentaa toivotut segmentit taulukkoon. Taulukosta data tuostetaan EDI-sanomalle, EDIFACT-standardin vaatimusten sekä asiakkaan määritysten mukaisesti. Tätä varten integraatiokeskuksella on kaksi eri versiota vaihtoehtona, sillä EDIFACT-standardi sisältää äärimmäisen monta eri versiota. Näin asiakas joustaa toimittajia teknisten vaatimusten suhteen, ja useimmiten yhteinen ratkaisu löydetään melko vaivattomasti.

Näin kaksivaiheisen muunnoksen jälkeen tuotoksena on siis EDI-sanoma, jonka data koostuu informaatiosta, joka esiintyi alkuperäisellä IDOC-sanomalla. Tämä sanoma välitetään sovitulla yhteysprotokollalla eteenpäin toimittajalle.

### 6.3 Integraatiokeskukselle toimittajalta paluusanomat

Tilaussanomien perusteella toimittaja lukee datan omaan järjestelmäänsä. Tämän datan perusteella toimittajan tulee luoda toimitussanoma sekä lasku. Toimitussanomalta ilmenee, minkä verran tilattuja hyödykkeitä he kykenevät toimittamaan konkreettisesti lukumäärien muodossa. Sanomalta tulee ilmetä myös, minkälaisilla alustoilla nämä toimitetaan ja kuinka monessa yksikössä sekä toimituspäivä, milloin tavarat saapuvat tilaajan

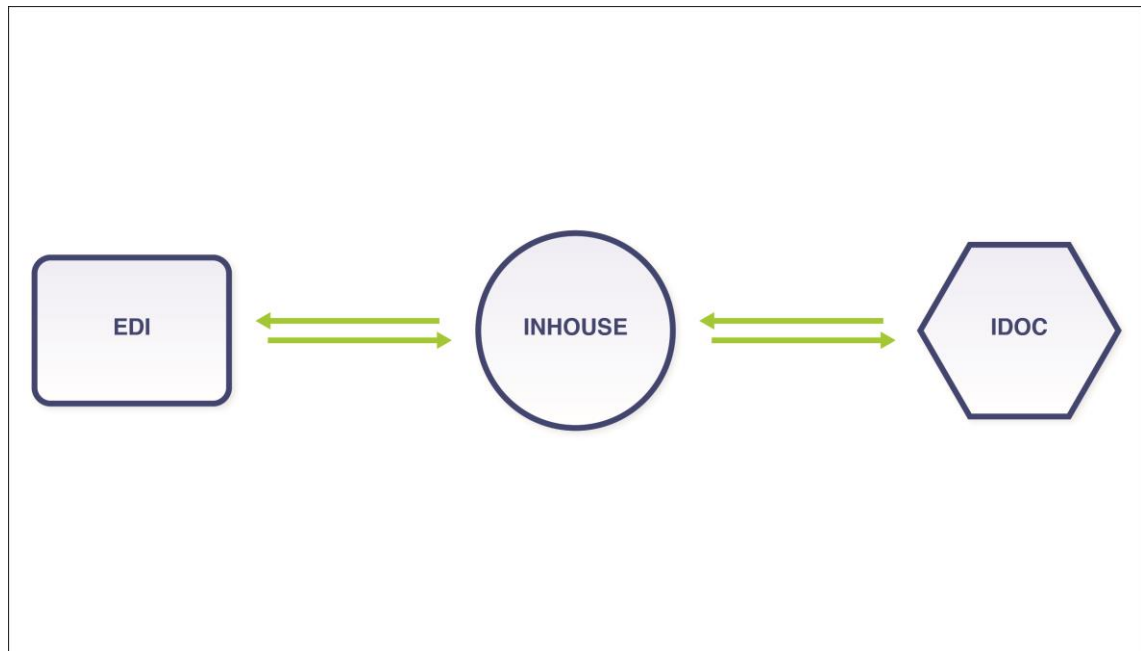
varastolle. Sanomalla ilmenee luonnollisesti myös muuta dataa kuten tilaaja, myyjä, päivämäärä mutta nuo edellä mainitut ovat konkreettisimpia varastonhallinnan näkökulmasta.

Toimitussanoma lähetetään integraatiokeskukseen EDI-sanomana. Muunnos, johon EDI-sanoma ohjataan, on myös kaksivaiheinen. Ensiksi se ohjataan muunnokseen, josta siitä luodaan inhouse-tyyppinen sanoma. Tämän toimintaperiaate on hyvin samanlainen: muunnokselle annetaan parametrina EDI-sanoma, joka luetaan rivi kerrallaan sisään. Rivit talletetaan taulukkoon ja järjestetään loogiseen järjestykseen. Tämän jälkeen saadaan inhouse-tyyppinen sanoma, joka sisältää EDI-sanoman datan loogisessa järjestyksessä.

Tämän jälkeen inhouse-sanoma ohjataan muuntimeen, josta siitä muodostetaan IDOC-sanoma. Perl-ohjelmointikielellä toteutettu muunnos asettaa datan rivi kerrallaan uuteen tiedostoon, jonka lopputuloksena on IDOC-tyyppinen tiedosto. Tämä lähetetään takaisin asiakkaan SAP-yritysohjelmistoon.

Jotta toimittaja saa velotettua toimitetut hyödykkeensä, tulee hänen myös muodostaa laskusanoma. Laskusanoma on myös EDI-tyyppinen sanoma, jolla puolestaan esitetään veloitettu määrä sekä maksuehdot toimitetuille hyödykkeille. Laskusanoman muunnokset menevät vastaavasti kaksivaiheisen muunnosproseduurin lävitse, mutta luonnollisesti näille on omat yksilöivät toteutuksensa, sillä sanomien määritykset eriävät merkittävästi toimitussanomasta. Laskusanoma ohjataan ensimmäiseksi inhouse-muunnokseen ja tämän jälkeen muuntimeen, josta siitä muodostetaan IDOC-sanoma.





Kuva 6 Havainnointi siitä missä järjestyksessä aineistoja muunnetaan

## 7 Yhteenveto

Insinööriyössä esitelty projekti onnistui. Olen ollut mukana toteuttamassa tietovirtoja vuoden 2018 alkupuolelta lähtien ja toteutin suurimman osan yritykselle tulleista työpyynnöistä.

Olen ollut merkittävässä roolissa tämän projektin toteutuksessa Digialla. Olen löytänyt aidon mielenkiinnon työssä esitelyihin aiheisiin sekä olen ylpeä työstäni. Kuvailisin itseäni asiantuntijaksi näissä osa-alueissa.

Asiakas on ollut erittäin tyytyväinen tuottamaani tulokseen tässä projektissa sekä roolini tulee jatkossakin olemaan merkittävä, sillä tämä projekti tulee olemaan jatkuva vielä tulevaisuudessakin.

Tarkasteluhetkellä en tunnista asioita, joita olisi voinut tehdä toisin. Olen käyttänyt jatkuvasti erittäin suuren osan työajastani tämän projektin edistämiseen sekä omien taitojen

syventämiseen, jotta voin tarjota sekä työnantajalleni että asiakkaalleni mahdollisimman hyvää tulosta.

Tämä työ on opettanut nuorelle asiantuntijalle erittäin paljon. Olen oppinut perustamaan tietovirtoja eri yhteysprotokollilla sekä selvittämään sekä ratkaisemaan mahdollisia ongelmia näiden perustamisen yhteydessä. Olen oppinut myös uusia sanomatyyppejä, niiden vaativien rakenteiden virheenselvitystä sekä ohjeistamaan useita osapuolia siitä, miten nämä tulisivat ilmetä. Ymmärrän myös muunnosten merkityksen sekä niiden tarkoituksen. Nämä olivat ennestään täysin tuntemattomia asioita minulle.

Työn perusteella voidaan todeta, että tämä luotu ratkaisu vastaa varsin mallikkaasti asiakkaan tarpeita sekä tuo suurta lisäarvoa kaikille osapuolille.

Seuraava looginen askel olisi harjoitella itse muunnosten luomista. Täten voin viedä osaamistani yhä pidemmälle jatkaen omaa kasvuani asiantuntijana.

## Lähteet

- 1 SAP. Verkkodokumentti. <<https://www.guru99.com/what-is-sap-definition-of-sap-erp-software.html>>. Luettu 4.8.2019.
- 2 EDIFACT-standardi. Verkkodokumentti. <<https://www.unece.org/cefact/edifact/welcome.html>> Luettu 4.8.2019.
- 3 JMS. Verkkodokumentti. <<https://www.javatpoint.com/jms-tutorial>> Luettu 19.11.2019.
- 4 Sanomajono. Verkkodokumentti. <[https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/en/SSFKSJ\\_8.0.0/com.ibm.mq.pro.doc/q002620\\_.htm](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/en/SSFKSJ_8.0.0/com.ibm.mq.pro.doc/q002620_.htm)> Luettu 19.11.2019.
- 5 Jonomanageri. Verkkodokumentti. <[https://support.sas.com/rnd/itech/doc9/dev\\_guide/messageq/mqexplor.html](https://support.sas.com/rnd/itech/doc9/dev_guide/messageq/mqexplor.html)> Luettu 19.11.2019.
- 6 SFTP-yhteys. Verkkodokumentti. <<https://man.openbsd.org/sftp.1>>. Luettu 20.02.2019.
- 7 SFTP-yhteyden salaus. Verkkodokumentti. <<https://enterprisedt.com/security/how-secure-is-sftp/>>. Luettu 20.2.2019.
- 8 SSH-protokolla. Verkkodokumentti. <<http://www.openssh.com/manual.html>>. Luettu 20.2.2019.
- 9 AS2-yhteys. Verkkodokumentti. <<https://www.ld.com/as2-part-1-what-is-it/>> Luettu 4.8.2019.
- 10 AS2-sertifikaatti. Verkkodokumentti. <<https://www.ld.com/as2-part-3-certificates/>> Luettu 4.8.2019.
- 11 AS2-yhteyden hyödyt. Verkkodokumentti. <<https://www.arcesb.com/resources/edi/as2.rst/>> Luettu 4.8.2019.
- 12 Truugo-validointipalvelu. Verkkodokumentti. <[www.truugo.com](http://www.truugo.com)> Luettu 9.7.2019.
- 13 EDI-sanoma. Verkkodokumentti. <<https://www.youredi.com/blog/what-is-edifact>> Luettu 2.9.2019.

- 14 Mikä on IDOC? Verkkodokumentti. <<https://www.guru99.com/all-about-idocdefinition-architecture-implementation.html>> Luettu 2.9.2019.
- 15 IDOC-sanoma. Verkkodokumentti. <<https://blogs.sap.com/2012/12/31/idoc-basics-for-functional-consultants/>> Luettu 2.9.2019.
- 16 IDOC-sanomatyyppi. Verkkodokumentti. <<https://archive.sap.com/documents/docs/DOC-26192>>. Luettu 15.3.2019.