

# XBRL:n ja DPM:n vaikutukset finanssialan raportointiin

TURUN YLIOPISTO  
Tietotekniikan laitos  
TkK-tutkielma  
Tietotekniikka  
Helmikuu 2024  
Arttu Kuitunen

Pankkien valvontatietojen raportoinnin ja taloudellisen tiedon raportoinnin ympäristö on muuttunut merkittävästi 2000-luvun aikana. Datamäärät ovat moninkertaistuneet, raportointivaatimukset ovat tiukentuneet, mutta raportointijien teknologiat eivät ole olleet kehityksessä mukana.

Tässä kirjallisuuskatsauksessa on tutkittu Euroopassa käyttöönotettujen raportointitekniikoiden (XBRL ja DPM) vaikutuksia pankkiraportoinnin tehokkuuteen. Tutkielmassa käsitellään muutoksia datan mallintamisessa ja teknologioiden vaikutuksista raportointijärjestelmien suorituskykyyn.

Vanhon järjestelmien suurien datamäärien käsittelykyky on huonoa, jonka vuoksi datan ajankohtaisuus ja laatu on heikkoa. Tutkimuksessa käsittelevät teknologiat ovat suunniteltu ratkaisemaan esiintyneitä ongelmia, mutta suurimpana ongelmana on raportointitekniikoiden implementointitaso.

Kirjallisuuskatsauksen perusteella suurin osa raportoinnin sidosryhmistä kannattaa yhteisiä raportoinnin standardeja ja datamalleja, mutta yhteistä ratkaisua ei ole otettu kaikkialla käyttöön. Monet ovat kehittäneet järjestelmiinsä rajapinnan noudattamaan taksonomioiden mukaista raportointia, mutta teknologioiden todellista potentiaalia ei ole hyödynnetty. Tutkimusten tulokset kannustavat XBRL- ja DPM-teknologioiden syvälle sulautettuun implementaatioon.

Asiasanat: XBRL, DPM, data point model, vakavaraisuusraportointi, datan mallintaminen

# Sisällys

<b>1</b>	<b>Johdanto</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Finanssiraportointi</b>	<b>5</b>
2.1	Euroopan finanssiraportointi . . . . .	5
2.2	Raportoinnin taksonomiat . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Raportoinnin teknologiat</b>	<b>8</b>
3.1	XML . . . . .	8
3.2	XBRL . . . . .	9
3.3	DPM . . . . .	14
<b>4</b>	<b>XBRL:n ja DPM:n vaikutukset</b>	<b>17</b>
4.1	Luonteen muutos datan mallintamisessa . . . . .	17
4.2	Laatu- ja suorituskykyvaikutukset . . . . .	20
4.3	Aineiston analyysi . . . . .	24
<b>5</b>	<b>Yhteenveto</b>	<b>26</b>
	<b>Lähdeluettelo</b>	<b>29</b>

# Termit

**XML** Extensible Markup Language

**XBRL** eXtensible Business Reporting Language

**MDM** Multi Dimensional Model

**DPM** Data Point Model

**FINREP** Financial reporting framework

**COREP** Common reporting framework

**EPV** Euroopan pankkiviranomainen

**EKP** Euroopan keskuspankki

**ITS** Implementation technology standard

**ITA** Interoperable Taxonomy Architecture

**IFRS** International Financial Reporting Standards

# 1 Johdanto

Finanssialan raportointi on 2000-luvun aikana ollut teknologiamyllerryksen kohteena. Digitalisaation myötä raporttien määrä ja niistä johtuva taakka yrityksille kasvoi huomasti ja syntyi tarve tehokkaammille sekä yhtenäisemmille raportointikeinoille. Uudet teknologiat ja sovellukset eivät automaattisesti muovaudu organisaatioiden, instituuttien ja valtioiden käyttöön, vaan ne on saatava laajaan käyttöön muun muassa viranomaisten toimesta. Muutos tässä kentässä vaatii standardeja sekä yleisesti tunnistettuja teknologioita.

Tämä kirjallisuuskatsaus tutkii pankkiraportoinnin teknologioiden kehitystä 2000-luvulla. Tutkielman keskiössä ovat XBRL-taksonomian mukainen raportointi ja datapistemalli (DPM). Näistä kahdesta DPM on viimeisimpänä standardisoitu. XBRL-tekniikan tueksi kehitetyn DPM:n tarkoitus on parantaa kirjanpitoasiantuntijoiden ja tietotekniikan asiantuntijoiden kommunikaatiota ja mahdollistaa tietojärjestelmistä riippumaton raportointikehys [1]. Nykyisin molemmat teknologiat ovat maailmanlaajuisessa käytössä.

Muutokset raportointiympäristössä ovat tapahtuneet melko nopealla aikavälillä digitalisaation myötä. Kyseisten teknologioiden kehitys ja käyttöönotto on alkanut vasta 2000-luvun alussa. Alkuun hidasta prosessia on erityisesti nopeuttanut vuosien 2007 ja 2008 finanssikriisi [2], jolloin ilmeni puutteita pankkien vakavaraisuusraportoinnin lisäksi myös muilla osa-alueilla. Kriisin jälkeen pankkiraportointia koskevia lakeja ja säädöksiä ohjaavan Basel II -sopimukseen on tehty merkittäviä muutoksia.

Finanssisektorin uudistuneet raportointikehykset kokivat tietynlaisen stressitestin COVID19-pandemian myötä, sillä rahoitusjärjestelmien kunto ja riskiensietokyky tulee ilmi vasta kriisin partaalla. Kriisin jälkeen huomattiin, että raportointikehyksissä on edelleen parannettavaa [3].

Tässä tutkielmassa käydään läpi XBRL:n ja datapistemallin toimintamalleja sekä tarkastellaan niiden vaikutusta finanssialan raportointiin. Tutkielma suoritetaan kirjallisuuskatsauksena, jonka tutkimuskysymykset on määritelty seuraavasti:

**TK1:** Miten XBRL ja DPM ovat vaikuttaneet rahalaitoksien viranomaisraportointiin?

**TK2:** Onko XBRL ja DPM kokonaisvaltainen ratkaisu finanssiraportoinnin ongelmiin?

Ensimmäisellä tutkimuskysymyksellä pyritään selvittämään XBRL:n ja DPM:n vaikutuksia rahalaitoksien viranomaisraportointiin ja ovatko raportointijärjestelmät tehostuneet niiden myötä. Kysymystä selvitetään tutkimalla ensin raportoinnin puutteet ennen teknologioiden käyttöönottoa, minkä avulla voidaan arvioida vaikutuksia. Toinen tutkimuskysymys selvittää ovatko teknologiat ratkaisseet ongelmat, joita varten ne on kehitetty ja mitä mahdollisesti jää ratkaisematta. Kysymyksien avulla pyritään analysoimaan raportointiteknologioiden riittävyyttä ja arvioida mitä toimivan ja kestäväen raportoinnin saavuttamiseksi tulisi tehdä.

Tutkielman tiedonhakuun on käytetty useampaa akateemisten tekstien tietokantaa sekä Eurofiling-, XBRL-, EBA- ja FIVA-verkkosivuilta löytyviä dokumentteja. Web of Science -tiedonhaussa käytettiin hakulausetta [”xbrl” AND (”DPM” OR ”data point model” OR ”data model”)], josta saatiin 4 hakutulosta. Google Scholar -tiedonhaussa käytettiin hakulauseita [”xbrl” AND ”data point model”], josta hakutuloksia 24 ja [”data point model” and ”eurofiling”], josta 17 hakutulosta. Taustalukujen kirjoittamiseen on käytetty täydentäviä lähteitä, joita on etsitty laajemmin

yksittäisten hakusanojen avulla etsimällä aihetta tukevia julkaisuja, artikkeleita, tutkielmia, teknisiä kirjoituksia sekä standardeja.

Luvut 2 ja 3 johdattelevat finanssiraportoinnin nykypäivän tilanteeseen ja tarjoavat taustatietoja analyysilukua varten. Luku 2 selvittää finanssiraportoinnin taustaa ja historian kehitystä. Luvussa 3 esitellään raportoinnin keskeisiä teknologioita, määritelmiä ja käsitteitä. Luku 4 arvioi XBRL:n ja DPM:n vaikutuksia raportointiin ja analysoi lähteitä. Vaikutuksia arvioidaan raportoinnissa esiintyneisiin ongelmiin peilaten. Näkökulmia ovat muun muassa vaikutukset datan laatuun ja mallinnukseen sekä järjestelmien suorituskykyyn. Luku 5 kokoaa yhteen tutkimuksen analyysin ja vastaa tutkimuskysymyksiin.

## 2 Finanssiraportointi

### 2.1 Euroopan finanssiraportointi

On tärkeää ymmärtää finanssiraportoinnin yleiskuva, kun tulkitaan ja arvioidaan teknologioiden vaikutusta. Ratkaisut eivät ole triviaaleja, vaikka tietoteknisellä tasolla lukijalle olisikin selvää, miten esimerkiksi XML toimii ja kuinka sen sanakirjat muodostetaan. Finanssisektorin sääntely ja valvonta ovat tärkeässä asemassa tasaisen talouskasvun ja hyvin toimivan rahoitusjärjestelmän saavuttamiseksi. Regulaatioilla ja raportoinnilla pyritään vaikuttamaan pankkien ja rahoituslaitoksien kohtuuttomaan riskinottoon, johon suurien pankkien osalta systeemi ennen finanssikriisiä jopa kannusti. [4]

Finanssiraportointi Euroopassa keskittyy Euroopan keskuspankkijärjestelmän (EKJP) ympärille. Se koostuu eurojärjestelmän keskuspankeista sekä EU:n jäsenmaiden keskuspankeista, joilla ei vielä ole euro valuuttana käytössä. Raportointijärjestelmä karkeasti jakautuu valvoviin elimiin sekä rahapolitiikkaa toteuttaviin elimiin. Euroopan tasolla Euroopan keskuspankki (EKP) valvoo ja toimeksipanee Euroopan pankkiviranomaisen (EPV) asettamia vaatimuksia. Vaateisiin kuuluu muun muassa taloudellisen tilan ja riskien raportointi. Valtiotasolla rahapolitiikkaa hoitavat keskuspankit ja valvontaa tekevät valvovat viranomaiset. Suomessa valvova viranomainen on Finanssivalvonta (FIVA). Pankit ja muut finanssialan yritykset ovat velvollisia raportoimaan näille viranomaisille kokonsa mukaan. Vähemmän merkit-



tävät laitokset raportoivat kansallisille valvontaelimille ja systemisesti merkittävät laitokset raportoivat suoraan Euroopan keskuspankille.<sup>1</sup>

Pankkien valvontatietojen raportoinnissa (engl. Regulatory reporting) oli merkittävää tehottomuutta finanssikriisiä edeltävänä aikana. Kirjanpidodatan epäsymmetrisyys, huono markkinaluottamus ja systeminen epävakaas olivat suurimpia syitä rahoitusalan kriisiin.[4] Tehottomuutta pyrittiin korjaamaan yhtenäistämällä raportointia Euroopan laajuisilla standardeilla, jotka määrättiin käyttöön luottolaitosdirektiivillä ja vakavaraisuusasetuksella (CRD IV/CRR) vuonna 2013, jota päivitettiin uudistuspaketilla (CRD V/CRR2) vuonna 2019. Standardit perustuvat kansainvälisen Baselin pankkivalvontakomitean sopimuksiin Basel II ja Basel III. Luottolaitosdirektiivien määräämät raportointikehykset, yhteiseurooppalainen raportointi (COREP) ja taloudellisen informaation raportointi (FINREP) ovat toteutettu XBRL-taksonomioilla.<sup>2 3</sup>

## 2.2 Raportoinnin taksonomiat

Pankkisääntelyssä raportointitaksonomiat ovat metatietokehyksiä, eli mekanismeja, joilla määritetään, mitä tietoja on raportoitava. Taksonomiat toimivat raportoijille ja valvojille niin sanottuina sanakirjoina, joissa on ennalta määritelty alustava joukko *tageja*, jotka edustavat taloudellisia konsepteja.[5][1] Eurofiling-aloite on ollut suunnannäyttäjänä Euroopan raportointikehyksessä. Aloite on EPV:n, EIOPA:n (engl. European Insurance and Occupational Pension Authority) ja XBRL Euroopan yhteistyöprojekti, johon on osallistunut myös muita sidosryhmiä. Aloitteen seurauksena muodostui yhteiseurooppalaisen raportoinnin ja pankkien taloudelli-

---

<sup>1</sup>Joachim Nagel, 'How the banking Union has transformed banks' IT requirements', <https://www.bis.org/review/r141209a.pdf>

<sup>2</sup>[https://www.finanssivalvonta.fi/saantely/maarays-ja-ohjekokoelma/kirjanpito-tilinpaatos-ja-toimintakertomus/20\\_2013/](https://www.finanssivalvonta.fi/saantely/maarays-ja-ohjekokoelma/kirjanpito-tilinpaatos-ja-toimintakertomus/20_2013/)

<sup>3</sup>[https://www.finanssivalvonta.fi/saantely/maarays-ja-ohjekokoelma/vakavaraisuus/26\\_2013/](https://www.finanssivalvonta.fi/saantely/maarays-ja-ohjekokoelma/vakavaraisuus/26_2013/)

sen tilan raportoinnin taksonomiat XBRL-formaatissa.[6] Taksonomioiden tarkastelu tässä tutkimuksessa on rajattu FINREPiin ja COREPiin, sillä niiden apuna käytetään myöhemmin esiteltävää DPM-metodologiaa.

COREP on rahalaitosten vakavaraisuusvalvontaan liittyvä taksonomia. Yhteiseurooppalainen sääntely asettaa rahalaitoksille erilaisia pääomavaatimuksia, joilla pyritään säätelemään operatiivista riskiä sekä markkinariskiä. COREP-raportointi sisältää FINREPiin verrattuna erityisesti valvontaan liittyviä tietoja.[7] FINREP-taksonomia on kehitetty rahalaitosten taloudellisen informaation raportointiin. Se sisältää muun muassa taseen, oman pääoman, tuloslaskelman sekä taseen ulkopuolisen pääoman ja toiminnan raportoinnin<sup>4</sup>.

Pankkien ja rahalaitoksien raportointi on nykypäivänä melko vaativaa ja raskasta. Suurien tietue- ja lomakemäärien vuoksi raportointistandardeista on muotoutunut monimutkaisia kokonaisuuksia, joiden avuksi edellä mainitut taksonomiat ovat kehitetty. Esimerkiksi FINREPin mukainen raportointi sisälsi vuonna 2015 noin 45000 konseptia yli 40 lomakkeessa. Vastaava lukumäärä COREPissa nykypäivänä on yli 95000 konseptia, eikä raportointi rajoitu vain näihin kahteen kehykseen. Taksonomiat ovat standardoidun XML-pohjaisen XBRL-formaatin mukaisia, mikä auttaa raporttien automaattista muodostamista.[8]

---

<sup>4</sup><https://www.ibm.com/docs/zh/bfmdw/8.8?topic=tutorials-how-support-corepfinrep>

## 3 Raportoinnin teknologiat

### 3.1 XML

XML eli Extensible Markup Language on merkitäkieli, jota käytetään datan merkitsemiseen tageja käyttäen. Datalle määritellään metatietoja eli tietoa tiedosta, jonka avulla datan järjestäminen, suodattaminen ja esittäminen helpottuu. XML on alun perin kehitetty muun muassa kirjojen, verkkosivujen ja muun tekstin tallentamista ja esittämistä varten siten, että tietokone pystyy sitä käsittelemään.[9]

XML on dynaaminen ja vapaasti tyyhitettävä kieli, sillä käyttäjä voi valita ja luoda tageja. Dynaamisuus viittaa siihen, että XML ei ole tarkoitettu datan esittämistä varten, vaan rakenne sopii datan varastointiin ja siirtämiseen. XML-dokumentteja voidaan käsitellä millä tahansa sovelluksella, joka pystyy lukemaan tekstidataa, sillä XML on tekstipohjainen dataformaatti. XML-dokumentti muistuttaa ulkomuodoltaan verkkodokumenttien esittämiseen ja muotoiluun käytettävää HTML:ää (engl. Hypertext Markup Language). Erona on, että vapaasti nimettäviä XML-tageja voidaan valita ja luoda mielivaltaisen määrä. HTML:ssä tageja on hieman yli sata, ne on määrätty ennalta ja kuvaavat pääosin vain tekstin ulkomuotoa.

Ohjelmalistauksessa 1 on esitelty lyhyt XML-dokumentti. XML:n tekstimuotoisen *sisältö* Data of subElement on merkitty avaustagilla `<subElement>` ja sulkutagilla `</subElement>`. Tagien rajaamaa lohkoa kutsutaan *elementiksi*. Elementtiin voidaan liittää *attribuutteja* määrittämällä avaustagiin attribuutin nimi ja arvo. Att-

ribuutin arvoa voidaan ajatella elementin sisällön eli datan metatietona. Attribuutti voidaan nimetä vapaasti ja sen sisältö voidaan tyypittää tarpeen mukaan. Tiedosto on aina kääritty *juurielementtiin*, jota esimerkissä kuvastaa rivillä 2 alkava ja rivillä 11 päättyvä root-elementti.[9] [10]

```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <root>
3     <namespace:ns nsAttribute="{URL/URI}">
4         <ns:element1Name attributeName="attributeValue">
5             <subElement> Data of subElement </subElement>
6         </ns:element1Name>
7         <ns:element2Name>
8             <subElement> Data of subElement</subElement>
9         </ns:element2Name>
10    </namespace:ns>
11 </root>
```

Ohjelmalistaus 1: Esimerkki XML-dokumentista

## 3.2 XBRL

XBRL eli eXtensible Business Reporting Language on XML:stä johdettu alakieli, jonka keskiössä on nimensä mukaisesti liiketoimintaympäristön raportointi. XBRL laajentaa XML:n syntaksia metatietoattribuuteilla, jotka ovat XBRL-standardin mukaisia. XBRL säilyttää XML:n joustavuuden, eli käyttäjä voi lisätä siihen raportoinnilleen tärkeitä elementtejä. Tämä ei vaikuta XBRL:n toimintaan, vaan konteksti ja metatiedot säilyvät.[11] Metatiedot on määritetty käyttäjän noudattamassa taksonomiassa. Niiden avulla voidaan esittää kokonaisia tilinpäätöksiä, raportoida moniulotteisia taloudellisia riskejä ja luoda lähes rajaton määrä erilaisia raportteja. Tämän luonteen vuoksi XBRL on varsin monimutkainen ja kehittäjän tarvitsee ymmärtää datan suhde eri taloudellisiin *konsepteihin*. [5]

Konseptit toimivat XBRL:n perustana ja niillä tarkoitetaan esille tuotavan asian määritelmää. Konsepti on osa määrittelyaluetta (engl. Domain). Yksinkertainen esi-

merkki konseptista on *tuotto*, joka on osa liiketoiminta-domainia. Konseptiin sidotaan metatietoja, joiden avulla muodostetaan relaatioita esimerkiksi muihin konsepteihin. Konseptit ovat *ulottuvuuden* (engl. Dimension) attribuutteja[8] ja ne määrytyvät valikoidun XBRL-taksonomian mukaisesti.[5] Konseptit XBRL:ssä ovat talousasiantuntijoiden määrittämiä ontologioita liiketoiminnan eri ilmiöistä ja niiden abstrakti kuvaus esitetään *skeemoina*. Taloudellisten konseptien matemaattiset säännöt, relaatiot ja muut ominaisuudet määritellään erilaisissa *linkkitiedostoissa* (engl. Linkbase), jotka pohjautuvat XML:n XLink-spesifikaatioon. Spesifikaation avulla linkitettyä tiedostoa ei tarvitse muokata muuten, kuin linkin vaihtuessa.[11][8]

```

1  <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2  <!-- XBRL fact: metric dimension, link to XBRL context and value to be reported
   ↪ -->
3  <eba:mi180 contextRef="c4" unitRef="U-EUR" decimals="-3">0</eba:mi180>
4
5  <!-- XBRL context: reporting institution, reference date and remaining dimensions
   ↪ -->
6  <xbrli:context id="c4">
7      <xbrli:entity>
8          <xbrli:identifier
9              scheme="http://standards.iso.org/iso/17442:2012">LEIIDENTIFIERFORTEST
10             </xbrli:identifier>
11         </xbrli:entity>
12         <xbrli:period>
13             <xbrli:instant>2013-12-31</xbrli:instant>
14         </xbrli:period>
15         <!-- XBRL scenario: covers remaining dimensions -->
16         <xbrli:scenario>
17             <xbrldi:explicitMember
18                 ↪ dimension="eba_dim:BAS">eba_BA:x9</xbrldi:explicitMember>
19             <xbrldi:typedMember dimension="eba_dim:INC">
20                 <eba_typ:CC>c</eba_typ:CC>
21             </xbrldi:typedMember>
22             <xbrldi:explicitMember
23                 ↪ dimension="eba_dim:MCY">eba_MC:x59</xbrldi:explicitMember>
24         </xbrli:scenario>
25     </xbrli:context>

```

## Ohjelmalistaus 2: Esimerkki XBRL-dokumentista

*Kontekstilla* tarkoitetaan konseptiin kuuluvaa arvoa tai ulottuvuutta, joka antaa datalle lisämerkityksen. Konteksti voi olla esimerkiksi sijainti, ajanjakso tai va-

luutta.[5] Ohjelmalistauksessa 2 on esitetty XBRL-muotoinen koodi<sup>1</sup>, joka erittelee datapisteen `eba:mi180`. Datapistettä voisi ajatella tietokantatermein tietueena, johon on liitetty metatieto-ominaisuuksia, esimerkiksi dimensio-referenssi. Rivillä 3 datapisteele on annettu metriikka-dimensio referenssillä `mi180`, XBRL-konteksti referenssillä `c4` sekä raportoitava arvo.

*Ulottuvuus* on XBRL:ään lisätty merkittävä ominaisuus, joka julkaistiin XBRL 2.1 versiossa. Sen tarkoitus on vähentää duplikaatteja ja saman konseptin uudelleenmäärittämistä. Siten yhteen konseptiin voidaan liittää monia eri arvoja eri konteksteihin liittyen. Esimerkkinä tästä; yrityksen tulee raportoida tuotot Helsingissä ja Turussa sekä tappiot Tampereella. Yhteensä neljä *faktaa* pitää raportoida; kaikista kaupungeista erikseen sekä kaikkien tuotot yhteensä. Ulottuvuuden määrittäminen poistaa tarpeen määrittää konseptit uudelleen jokaista instanssia varten. [5] Ohjelmalistauksen 2 riveillä 16–22 on määritetty ulottuvuudet `BAS`, `INC` ja `MCY`, mitkä on sisällytetty kontekstiin `c4`.

*Fakta* on tiedon kappale, jolla on konsepti, konteksti ja arvo. Arvo voi olla numeerinen, valuutallinen, boolean-totuusarvo, teksti tai jokin muu[5]. Faktat ovat datapisteinä kuvattavia niin sanottuja mittaustuloksia[8], kuten ohjelmalistauksen 2 rivillä 3. Raportteja varten tehdään faktojen kokoelma, joita kutsutaan *instansseiksi*. Tiedostoa, johon instanssit kootaan raportointia varten, kutsutaan instanssidokumentiksi (engl. Instance document).[5]

XBRL:n avulla järjestettyä dataa voidaan käyttää rahalaitoksien valvontaan ja systeemiseen riskienhallintaan sekä organisaation viranomaisraportointiin. Lisäksi raportoiva yritys voi hyödyntää samaa dataa sisäisessä päätöksenteossa.[12] Käyttöönotto vaatii tietojärjestelmien kokonaisvaltaisen suunnittelun ja muutoksen. XBRL:n käyttöönotossa karkeasti kolme tasoa; *päälle lisätty*, *sisäänrakennettu* ja *syvälle sulautettu* implementaatio. Kannattava käyttöönottostrategia valitaan

---

<sup>1</sup>Lähde: <https://ziegemeyer.com/articles/xbml-and-corep-finrep-template-view/>

riippuen yrityksen ammattitaidosta ja resursseista. Syvälle tietojärjestelmiin sulautettu XBRL tarjoaa paremman yhteensopivuuden muun muassa web-selaimien ja monien sovelluksien kanssa, automaattisen kielimuunnoksen ja nopeamman arkistoinnin. [12]

Päälle lisätyssä implementoinnissa arkistoinnit generoidaan perinteisin keinoin sen mukaan, mitä keinoa kyseinen yhtiö jo valmiiksi käyttää (Word, Excel tai muu vastaava), jonka jälkeen tiedostot muunnetaan XBRL-formaattiin, joko sisäisesti tai ulkoistetun palvelun avulla. Lähestymistavan avulla raporttija saa melko edullisesti ja nopeasti raportointinsa noudattamaan standardien ja mandaattien mukaista XBRL-raportointia. Yrityksen raportointi ei kuitenkaan muutu yhtään paremmaksi, sillä siihen lisätään ainoastaan käännöskerros, jotta noudatetaan voimassa olevia asetuksia ja direktiivejä. Tapa ei ole suositeltava ratkaisu muutoin, kuin väliaikaisesti, kunnes parempi kokonaisvaltainen ratkaisu on otettu käyttöön.[13]

Sisäänrakennetussa implementoinnissa käytössä oleva raportointisovelluksen täytyy tukea kartoitusta XBRL-taksonomioihin. Sovelluksesta on saatavilla automaattiset raportit XBRL-formaatissa, ilman että jokainen muutos tarvitsee manuaalisesti muuttaa ulostuloon. Sisäänrakennettu implementointi on mahdollista myös yhteensopimattoman raportointisovelluksen kanssa käytettäessä XBRL-GL:ää (engl. XBRL Global Ledger) rajapintana. XBRL-GL:n tarkoitus on kuvata laajemmin liiketoimintojen tapahtumatietoja, eikä pelkästään kirjanpitokeskeistä dataa.<sup>2</sup> Sisäänrakennetun implementoinnin kolme tärkeintä hyötyä on raporttien muodostaminen ja katseleminen, muutoksenhallinnan keskittäminen ja kevyempi siirtymä syvälle sulautettuun implementointiin.[14]

Syvälle sulautetussa implementoinnissa edellä mainittujen lisäksi lähdedataa myöden data on standardoitu XBRL-GL-formaatin mukaisesti. Järjestelmän kokonaisvaltaisen datamallin yhteensopivuudella voidaan hyödyntää samoja sovelluksia, sap-

---

<sup>2</sup><https://www.xbrl.org/the-standard/what/global-ledger/>

luunoita ja visualisointia välittämättä siitä, missä data on muodostettu. Merkittävimpiä etuja on tietojärjestelmien rajapintojen kaksisuuntaisuus, manuaalisesta sovittamisesta luopuminen datanhallinnassa sekä informaation jäljitettävyyys ja valvonta.[15] Syvälle sulautetussa implementaatiossa hyöty on kaiken kaikkiaan suurempi, ja esimerkiksi USA:ssa XBRL-implementaatiolla on ollut positiivisia vaikutuksia yhtiöiden osakkeiden likviditeettiin ja yhtiöiden väliseen vertailukelpoisuuteen[16].

XBRL:n laajennettavuus (engl. prescriptive extensibility) on optimoitu riittävän määrättyksi, ilman että XML:lle ominainen joustavuus katoaa. Taksonomia tarjoaa valmiin arkkitehtuurin koko raportoitavalle datalle, mutta käyttäjä pystyy vapaasti lisäämään tai poistamaan konsepteja ja relaatioita.[10] Näin XBRL voi kuvata datan semanttista merkitystä paremmin kuin XML, ja sen ominaisuuksia voidaan laajentaa kuvaamaan paremmin eri organisaatioiden tarpeita. Semantiikalla tässä yhteydessä tarkoitetaan muun muassa laskentaa eri faktojen suhteen, esimerkiksi ”*Assets = Liabilities + Equity*”, tai liiketoiminnan osa-alueen sijaintitietoja. Teknisesti tämänlaisia suhteita olisi mahdollista rakentaa XML:ää käyttäen, mutta XML-jäsentäjä ei yksinään osaisi niitä tulkita. Jäsentäjän avuksi tulisi kehittää vastaavanlainen prosessori, kuin XBRL:ssä on. Semanttisen merkityksen ilmaisun ansiosta taksonomian semantiikkaa voidaan varmentaa, testata ja automatisoida.[10]

Tämä on tärkeää, sillä on lähes mahdotonta löytää absoluuttista ja puutteetonta datamallia, joka kuvaisi riittävän tarkasti kaikkia mallia käyttäviä yrityksiä ja niiden liiketoimintaa. Natiivista XML:stä poiketen yhden hierarkian sijaan voidaan käyttää useita. XBRL:n avulla voidaan ilmaista rajaton määrä relaatioita, jossa avainasemassa olevat ydinrelaatiot on määritetty taksonomiassa. XBRL:n ominaisuudet ovat moniulotteiset ja ulottuvuuksia voi olla  $N$  kappaletta[10]. Tämän vuoksi XBRL:n yhteydessä puhutaan usein *moniulotteisesta datamallista* (engl. multi-dimensional datamodel), jonka vuoksi XBRL-dataa tulisi ajatella puun sijasta verkkona tai kuu-



tiona. XBRL-data voi sisältää kehiä, joita puurakenteessa ei voi olla. Tällä yksinkertaisesti kuvataan XBRL-datamallin luonnetta ja mahdollisuuksia, vaikka XBRL:n käyttö ei pakota siirtymään perinteisistä relaatiokannoista pois. Uusia järjestelmiä kehitettäessä ja vanhojen järjestelmien kokonaisvaltaisessa muutoksessa, on luontevaa käyttää moniulotteisia datamalleja tukevia tietokantoja ja teknologioita[8]. Moniulotteinen data voi olla hankala hahmottaa, ja siksi malleja sekä taksonomioita kuvataan usein *hyperkuutioina* tai 2-ulotteisten taulujen joukkoina, joissa yksittäinen rivi tai solu voi toimia linkkinä uuteen keskeiseen ulottuvuuteen.

### 3.3 DPM

Datapistemalli (engl. Data point(s) model, DPM) on Euroopan rahoitusalan sääntelijöiden ja viranomaisten kehittämä datan mallinnustyökalu ja raportointistandardi[8]. DPM-metodologiaa hyödynnetään tällä hetkellä ainoastaan EBA-ITS- ja EIOPA-ITS-raportointikokonaisuuksissa<sup>3</sup>. Datapistemalli on tapa analysoida sääntelykehyksiä ja muodollisesti määrittää tarkka kuvaus jokaiselle datapisteelle. DPM ei ole osa XBRL:ää, vaan metodologia, jonka avulla voidaan ymmärtää raportointikehyksien tarkoitusta.

Datapistemallia voisi käyttötarkoitukseltaan verrata UML-kaavion tyyliin mallintamiseen. Ajatus tässä vertauksessa perustuu siihen, että UML-kaavion avulla voidaan esittää esimerkiksi ohjelmasovelluksen rakenne ja toiminta ihmiselle, jolla ei ole tietoteknistä taustaa. Raportoinnissa liiketoiminnan asiantuntija laatii raportin yrityksen taloustiedoista, raportti sisältää datan lisäksi semanttisia yhteyksiä, laskennallisia korrelaatioita ja muita ominaisuuksia, joiden perusteella muodostuu ”tarina” yrityksen raportoitavasta tilasta. Ongelma on, kuinka laatija voi varmistua datasta, jos raportti generoidaan automaattisesti[6]. DPM:n tarkoitus on luoda sekä kone- että ihmisluettava välikerros kuvaamaan teknisen toteutuksen ja ontologisen

---

<sup>3</sup>Lähde: <https://www.finanssivalvonta.fi/raportointi/taloudellisen-tilan-ja-riskien-raportointi/>

mallin välisiä suhteita. XBRL-taksonomian monimutkaisuus on yksi syistä, miksi sen avuksi on kehitetty datapistemalli[1].

DPM koostuu kanta-alkiosta (engl. Base item) sekä kahdesta tai useammasta ulottuvuuden eri komponenteista (engl. Dimension member). Datapiste voidaan määritellä myös komponenttien määritelmien risteyskohdaksi, kun komponentit ovat suhteessa kanta-alkioon. Kanta-alkiot ovat XBRL-raportointikehyksissä nimettyjä keskeisiä liiketoiminnan konsepteja. Erilaisia kanta-alkioita voidaan jaotella muun muassa datatyypin, ajanjakson tai rahaerien (engl. monetary item) mukaan. Ulottuvuudella tarkoitetaan datapisteen tietoa yksityiskohtaisesti kuvaavaa kokonaisuutta, joka sisältää vähintään kaksi komponenttia ja on selkeästi määritelty. Jäsen on yksittäisen ulottuvuuden tietty arvo tai konsepti (esim. ”Cash” ja ”Loans” ovat ”Type of asset”-ulottuvuuden komponentteja). Kaksi jäsentä, joilla on samoja ominaisuuksia, mutta eivät ole identtiset, tulee olla eri nimikkeet (engl. Label). Näin ollen, samaa jäsentä voidaan käyttää monessa ulottuvuudessa eri konsepteissa. Tästä esimerkkinä, jäsen ”Sweden” voidaan käyttää ulottuvuuksissa ”residence of the counterparty” ja ”location of the activity”. Lisäksi jäsenien ryhmiä, joilla on samoja semanttisia merkityksiä, voidaan ryhmitellä domaineiksi.[1]

Aritmeettisesti kasvava jäsenien määrä kasvattaa datapisteen potentiaalista määrää eksponentiaalisesti. Jäsenten ja ulottuvuuksien karteellinen tulo määrittää datapisteen määrän. Tärkeää on, että yksittäinen datapiste määritetään vain kerran huolimatta siitä, käytetäänkö sitä useassa ulottuvuudessa tai taulussa. Karteellisen tulon kaikista mahdollisista datapisteistä DPM-metodologia valitsee osajoukon, joille on määritelty käytännön tarkoitus. Pidetään sääntönä, että käyttämättömän datapisteen määrittäminen on kielletty ja määritetty datapiste tulee olla käytössä vähintään yhdessä solussa.[1]

Ulottuvuuksilla on kommutatiivinen ominaisuus, joka tässä tapauksessa tarkoittaa, että ulottuvuuksien järjestyksellä ei ole merkitystä. Ulottuvuus ei voi datapis-

teessä esiintyä kahdesti, näin ollen ei ole mahdollista sekaannukselle: *Assets; Type of Instrument=Loan; Immediate Borrower=Credit Institution;* on identtinen *Assets; Immediate Borrower=Credit Institution; Type of Instrument=Loan;* kanssa. Datapisteen käytössä olevia ulottuvuuksia rajoittaa ainoastaan ulottuvuuksien määrä itse. Ulottuvuuksien määrä ei ole kovakoodattu, vaan ulottuvuuksia voidaan tarvittaessa lisätä, esimerkiksi tapauksessa, jossa raportointikehykseen suunnitellaan uusi ulottuvuus.[1]

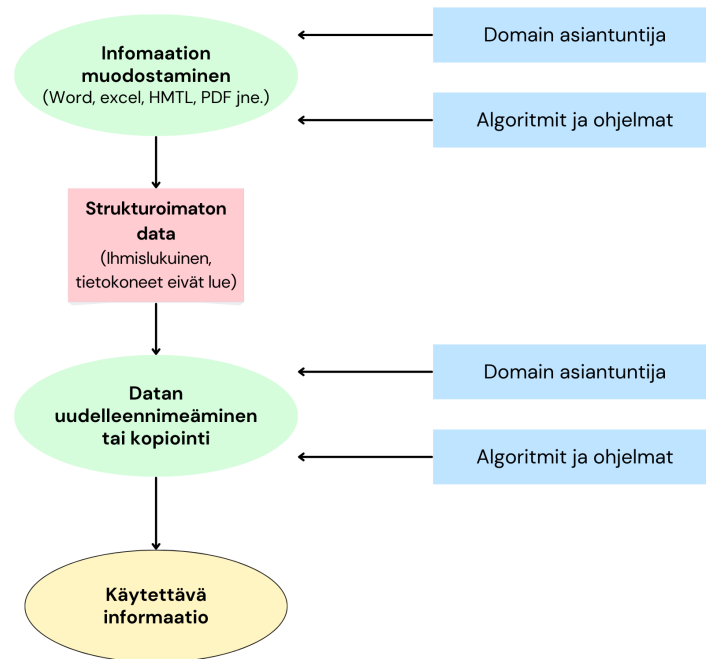
Datapistemallin suunnittelussa on kaksi lähestymistapaa: Datakeskeinen ja lomakekeskeinen. Erottelu tapahtuu niin, että datakeskeisessä lähestymistavassa datan paikkatiedolla ei ole merkitystä, kun taas lomakekeskeisessä tavassa data tunnistetaan tietyssä yhteydessä (taulu, rivi, kolumni) ja ilman paikkatietoa data ei ole käyttökelpoista.[1] Datakeskeistä lähestymistapaa pidetään tulevaisuuden kannalta parempana, sillä se tukee paremmin uusia kehittyviä teknologioita, kuten tekoälyä, massadataa (engl. Big data) ja näiden myötä kasvanutta tietovarastointia (engl. Data warehousing), jossa dataa on saatavilla paljon, se on melko vapaassa muodossa ja se on optimoitu prosessointia sekä analytiikkaa varten.[3]

## 4 XBRL:n ja DPM:n vaikutukset

### 4.1 Luonteen muutos datan mallintamisessa

Datan mallintaminen on digitalisaation myötä muuttunut merkittävästi. Raportoinnin näkökulmasta datan aggregoitu esittäminen ja jakaminen sidosryhmien välillä on ollut sen päätarkoitus. Esitys ja jakaminen ovat sen vuoksi olleet lähtökohta myös datan mallintamiselle. Luonnollisena esitysmallina toimi pitkään HTML- ja PDF-pohjainen tiedon raportointi, minkä vuoksi raportit olivat pitkälti elektronisessa muodossa olevia paperilomakkeita. Datan vastaanottaja ei tällaisessa tilanteessa voinut varmistua datan laadusta, alkuperästä tai todenmukaisuudesta muuten, kuin luottamalla sen toimittajaan. Informaatio on strukturoitu esitystavan eikä tarkoituksen mukaisesti.[6]

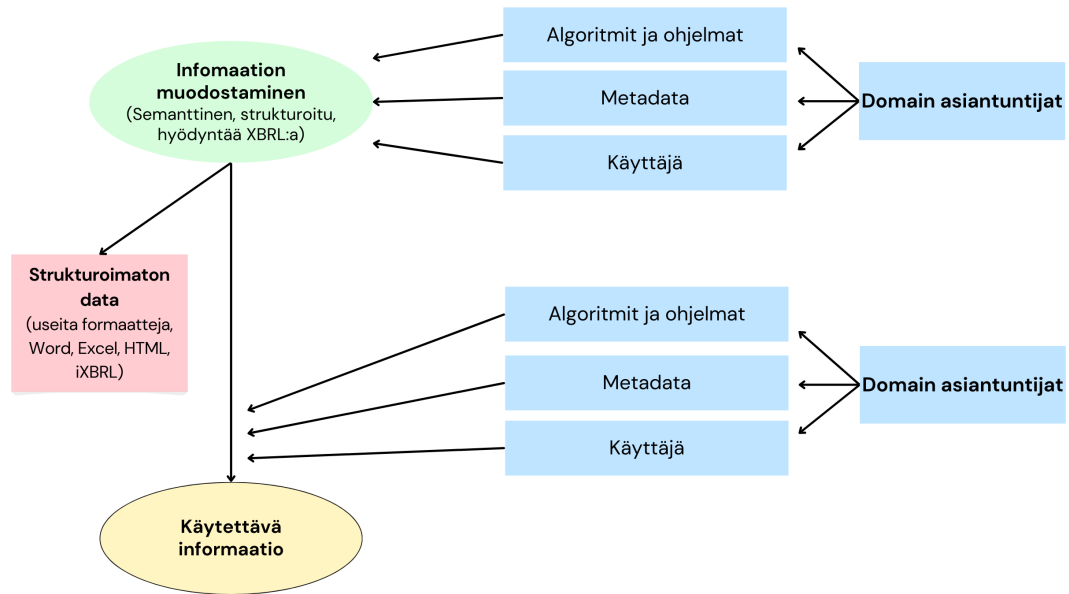
Kuva 4.1 esittää datan mallinnus- ja käyttöprosessia ennen XBRL:n käyttöönottoa. Tähän aikaan data pyrittiin strukturoimaan esitystavan mukaisesti. Ilman suurta määrää työtä, uudelleenkäytön ja analysoinnin kannalta esityksen mukaan muotoiltu data on epäkäytännöllistä. Tässä mallissa raportoitavan informaation muodostamiseen tarvitaan asiantuntijoita ja esimerkiksi tietokonesovelluksia. Laadittu informaatio on ihmislukuista ja se on tallennettu esimerkiksi HTML-, Excel- tai Word-muotoon. Tällöin dataa pystytään vielä analysoimaan ja uudelleenkäyttämään, mutta ainoastaan raportoivan laitoksen sisäisesti. Raportointia varten tulee erikseen kopioida tai uudelleennimetä dataa ja muodostaa niistä vaatimuksien, eli



Kuva 4.1: Mallintaminen ennen XBRL:ää (mukaillen Hoffman ja Rodriquez, 2013)[6]

raportointitaksonomioiden mukaiset lomakkeet. Lomakkeiden muodostaminen tarvitaan jälleen asiantuntijoita sekä IT että talouspuolelta. Tässä vaiheessa prosessia datasta katoaa varmennettava merkitys ja liiketoiminnallinen rakenne. Datasta saa käyttökelpoista, mutta se vaatii vastaavan työpanoksen raportin vastaanottavalta puolelta, kuin mitä sen muodostamiseen on vaadittu.

EU otti käyttöön XBRL-formaatin vuonna 2004 ja alkoi vaatia yritysten finanssirasportointia sen mukaisesti. Tämä muutti datan mallinnustapaa ja vei tietojärjestelmiä kohti automaattista raportointia. Aiemmin mainittua elektronista raportointia pyrittiin nyt muokkaamaan digitaalseksi raportoinniksi. Digitaalisella raportoinnilla tarkoitetaan, että data on strukturoitu tarkoituksen mukaan. Toisin sanoen, siihen on liitetty metatietoa, joka kulkee datan mukana prosessin läpi. Metatiedot ovat kokonaan tai osittain standardoitu, jolloin ne ovat myös yhtenäisiä toimialan muilla entiteeteillä. Kuvassa 4.2 esitetään digitaalisen raportoinnin prosessia, jossa asiantuntijat kehittävät sovellukset ja algoritmit, minkä apuna käytetään metatietomalleja, esimerkiksi XBRL-taksonomioita. Näin tavallinen käyttäjä,



Kuva 4.2: Mallintaminen XBRL kanssa (mukaillen Hoffman, Rodriquez (2013) [6])

ilman tietotekniikan asiantuntijoita, pystyy muodostamaan semanttisesti strukturoitua informaatiota, joka hyödyntää XBRL-formaattia. XBRL-formaattiin kartoitettu informaatio voidaan sitten muokata eri käyttötarkoituksiin joko analyysia, tallennusta tai esittämistä varten. Tässä mallissa infrastruktuuri (sovellukset, tietomallit, algoritmit) rakennetaan vain kerran, jonka jälkeen eri vaiheissa voidaan hyödyntää automaatiota.

Raportoinnin tietomallinnuksen suurin haaste on ollut ontologia liiketoimintakonseptien ja tietoteknisen täsmällisen mallin välillä. XBRL:n sulauttaminen raportointi- ja tietojärjestelmiin ratkaisee itsessään jo paljon raportoinnissa esiintyneitä ongelmia sekä mahdollistaa prosessien automaatiota. Se on kuitenkin vain tietotekninen standardoitu datamalli, josta puuttuu yhdistävä rajapinta XBRL-taksonomioihin. Luvussa 2 esitetty datapistemalli tarjoaa abstraktin rajapinnan taksonomioiden ja ohjelmiston välille. Näitä teknologioita eriteltäessä voi huomata paljon yhtäläisyyksiä, sillä datapistemalli on XBRL-formaattia mukaileva ylemmän tason teknologiariippumaton metodologia tietomallinnuksen avuksi<sup>1</sup>. Sillä ohjataan

<sup>1</sup>[https://www.eurofiling.info/data/documents/iBR\\_AUG12\\_DPM.pdf](https://www.eurofiling.info/data/documents/iBR_AUG12_DPM.pdf)

raportointijärjestelmien arkkitehtuuria siten, että kaikilla datapistemallia käyttävillä järjestelmillä on yhteensopivat ulottuvuudet ja liiketoimintaa kuvaavat datapisteet. Ilman vastaavaa rajapintaa järjestelmät eivät tosiasiaassa voi olla globaalisti yhteensopivia, sillä pelkkä dataformaatti ei takaa yhteensopivuutta ja datan laatua.

Kirjanpitodata on taksonomioiden myötä kehittynyt malliltaan moniulotteiseksi. Pankkien järjestelmien tietokannat eivät kuitenkaan pääosin ole ollut tietovarastomuotoisia, missä moniulotteisuus on luontevaa. Siksi mallintaminen tietojärjestelmistä taksonomioiden mukaiseksi on ollut haastavaa. Tällä hetkellä 2020-luvun tutkimus viittaa sääntelyteknologioiden kokonaisvaltaisen muutoksen suuntaan [8][16][3]. Sääntelyteknologian (engl. Regulatory technology, RegTech) kehitystä odotetaan vievän raportointia kohti täysin granulaarista dataa, jonka myötä tiedonsiirto tapahtuisi ohjelmistokehityksen versionhallinnan ”push” ja ”pull”-tyylisillä ominaisuuksilla lähes reaaliaikaisesti organisaation järjestelmistä.[3] Tähän on kuitenkin vielä pitkä matka, sillä uusien standardien ja teknologioiden hyödyntämisen tiellä on osittain tietojärjestelmissä käytössä olevat vanhanaikaiset relaatiotietokannat sekä datan manuaalinen prosessointi, jotka vaikuttavat raportointidatan globaaliin saatavuuteen sekä järjestelmien tehottomuuteen[8]. Alamäki ja Broby ehdottivat standardoituja semanttisia teknologioita sekä keskittymistä maailmanlaajuiseen yhteensopivuuteen[4]. Yhteensopivuuden myötä olisi mahdollista hyödyntää tehokkaampia keinoja datan käsittelyssä.

## 4.2 Laatu- ja suorituskykyvaikutukset

XBRL:n ja DPM:n käyttöönoton tasoerot ovat suuria eri organisaatioiden välillä. Käytössä olevat raportointikäytännöt eivät ole tutkimuksien mukaisten suositusten tasolla.[17] Tämä viittaa siihen, että vaikka raportointi tapahtuisi XBRL-formaatissa viranomaisen mandaatin mukaisesti, sen implementaatio ei välttämättä ulotu muihin liiketoiminnan osa-alueisiin. Tämänlaisessa tapauksessa suorituskyky-

vaikutukset jäävät pieneksi ja datan laatu ei kokonaiskuvassa parane. IT-järjestelmien kehittämisen ja implementoinnin tasoon vaikuttavia asioita ovat muun muassa teknologiset rajoitukset, resurssit sekä tieto ja taito. Yritys voi käytännössä lisätä järjestelmiinsä XBRL-kerroksen raportointia varten, missä viime kädessä muokataan kirjanpilotdatasta raportit taksonomian mukaiseen formaattiin. Tällä tavalla toteutettuna järjestelmän kehittämiskulut pysyvät suhteellisen alhaisina ja implementointi nopeana. Vastapuolena teknologian hyöty jää melko olemattomaksi ja formaatin muutos aiheuttaa lähinnä lisätaakkaa, sillä raportteja voi olla jopa satoja. Toisaalta XBRL:n mukainen datan merkitseminen ja mallinnus voidaan sulauttaa tietokantoihin ja sovelluksiin koko järjestelmän laajuudelta, jolloin hyötysuhde olisi paljon parempi etenkin pitkällä aikavälillä. Syvä implementaatio vie paljon aikaa ja resursseja, miksi kynnys järjestelmien muokkaamiseen on suuri.[12] [3]

XBRL-adoption myötä USA:ssa on huomattu vaikutuksia finanssiraportoinnin nopeuteen ja ajankohtaisuuteen etenkin suurilla yrityksillä. Kuitenkin päinvastaista vaikutusta on huomattu pienillä yrityksillä, sillä implementaation taakka on suuri. Borgi sanoo, että tiedon prosessoinnin kustannukset nousevat XBRL-adoption myötä [16], mitä tukee XBRL:n granulaarinen luonne ja dataformaatin tiedostojen suuri koko. Monipuoliset, mutta samaan aikaan monimutkaiset taksonomiat, aiheuttavat haasteita sekä datan toimittajille että vastaanottajille[18]. Tästä syystä pankkien viranomaisraportoinnissa monet toimivallat (engl. Jurisdictions) ovat edelleen pysyneet taulupohjaisissa raportointikehyksissä sen sijaan, että käyttäisivät täysin uudelleensuunniteltuja järjestelmiä. Uudet järjestelmät tukisivat tulevaisuuden teknologioita, kuten tekoälyä ja koneoppimista, jotka eivät ole raportoinnissa vielä yleistyneet. Ongelma taulupohjaisissa raporteissa on, että niiden laatimiseen tarvitaan käyttöarvoon nähden todella paljon resursseja. Taulukoitu data on aggregoitua ja sen uudelleenkäyttö vaatii aina paljon prosessointia. Raporttien sisältämän datan laatu myös kärsii, sillä taulupohjaista raportointia on helpompi manipuloida,



sillä viime kädessä käyttäjä varmentaa datan oikeellisuuden.[3]

Alamäki ja Broby (2019) tulosten mukaan raportointijärjestelmissä on esiintynyt tehottomuutta muun muassa datan epäsäännöllisyydestä ja datan fragmentaatiosta johtuen. Datan epäsäännöllisyys viittaa kansainvälisten raportointikehysten sekä pankkien ja valvontaviranomaisten IT-järjestelmien keskinäiseen yhteensopimattomuuteen. Se johtuu osittain raportointimäärien kasvusta, sillä lisättyjen raportointikehysten myötä uusia yhteensopimattomia dataformaatteja sekä raportointistandardeja on otettu käyttöön. XBRL:n ja DPM:n kehitys on ollut askel kohti kansainvälistä formaattia ja parempaa yhteensopivuutta, joista XBRL:ää käytetään maailmanlaajuisesti ja DPM on vaikuttanut enimmäkseen Euroopassa.[4] XBRL-implemmentaation vaikutusta datan epäsymmetrisyyteen on vaikea mitata etenkin lyhyellä aikavälillä implemmentaation alkuvaiheessa.[19] Sen vuoksi alle vuoden aikavälillä ei ole havaittu hyötyjä XBRL-implemmentaatiosta[16], mutta pidemmällä aikavälillä hyödyt näkyvät, esimerkiksi Belgiassa on huomattu alenemista taloudellisten tietojen epäsymmetriassa vuosina 2005–2010[16].

Fragmentaatiota syntyy, kun datan määrä kasvaa ja sen säilöntä- sekä käyttöpaikat hajoavat useaan eri sijaintiin[20]. Fragmentaatio pankkisektorilla on enimmäkseen organisaatioiden sisäisistä syistä johtuva ongelma, mutta vaikutukset näkyvät koko rahoitusjärjestelmässä. Korjaukset tulisi tehdä pääosin sisäisesti, ja esimerkiksi syvälle sulautettu dataformaatti sekä rajapinta datan globaalille mallinnukselle tarjoavat ratkaisuja tähän.[4] Fragmentaatio on tietyllä tapaa granulaarisen datan negatiivinen puoli ja ongelmaa kuvataan ”datasiiloilla”, jotka ovat käyttö- tai säilöntäpaikkoja, missä data on eri muodossa kuin vastaavasti toisessa siilossa. Esimerkkinä käyttöpaikoista voisi olla raportoivan yrityksen eri osastot; IT-, markkinointi ja henkilöstöosasto. Osastot voivat käyttää samaa dataa eri tarkoituksiin ja muokata sitä sopimaan omaan käyttötarkoitukseen. Tämä muokattu data voi olla tallennettu eri tietokantaan ja sitä käytetään sovelluksilla tai työkaluilla, jotka eivät ole yhteen-

sopivia muiden osastojen datan ja työkalujen kanssa. IT-osaston muokkaama data voisi olla hyödyllistä myös markkinoinnin ja johdon puolella, mutta järjestelmät eivät olekaan täysin integroituja. Laajemmin katsottuna finanssisäätelyn näkökulmasta fragmentaatiota tapahtuu eri maiden ja sektoreiden välillä. Syitä on muun muassa erilaiset raportoinnin taksonomiat, teknologiastandardit ja näkemykset ontologiassa. Vaikka kaksi eri valtiota käyttäisi yhteistä FINREP-taksonomiaa, saattaa niiden laajennettu kansallinen taksonomia silti erota merkittävästi muista. Lisäksi taksonomiat uudistuvat ja laajenevat lähes vuosittain ja jatkuvien uudistuksien myötä raportoitavan tiedon määrän kasvun perässä on ollut vaikea pysyä. Ratkaisuksi teknologia- ja datamallinnusstandardeja on kehitetty ja niiden käyttöä tehdään jatkuvasti kannustavammasi. XBRL pyrkii vastaamaan yhtenäiseen dataformaattiin, ja sen avuksi kehitetty datapistemalli pyrkii yhtenäistämään liiketoimintakonseptien semanttista tulkintaa.<sup>2</sup> [4]

XBRL:n ja DPM:n lisäksi ehdotetaan myös lukuisia muita ratkaisuja olemassa oleviin ongelmiin [3]. Kuitenkin suurin ongelma piilee edelleen fundamenteissa, joiden muutos mahdollistaisi raportoinnin teknologioiden merkittävän parannuksen. Yksi esimerkki on organisaatioiden johtoportaan ymmärrys raportointiteknologioiden kehityksestä ja siihen investoiminen. Tutkimukset ehdottavat uusia ratkaisuja, jotka kuulostavat hyvältä paperilla, mutta jokaisen ratkaisun toimivuuden este on koko niiden käyttöönoton yleisyys. Osa Euroopan maista on kehittänyt kansallisia raportointijärjestelmiä. Mielenkiintoista on, että ongelmat on mainittu monessa kontekstissa alkujaan jo 2010-luvun alussa. Silti toimialan muutos on hidasta ja moni tutkimuksista keskittyy hypoteettisiin ”jos olisi” -tilanteisiin. 2000-luvun vaihteesta alkaen XBRL:ää on pidetty yhtenä tärkeämpinä muutoksina laskentatoimessa, mutta yli 20 vuotta ensijulkaisun jälkeen, se ei silti ole halutulla tasolla juurtunut järjestelmien rakennuspalikaksi. Ehkä toimialalla on odottava tunnelma kokonaisvaltaisen

---

<sup>2</sup>[http://cen.eurofiling.info/wp-content/uploads/data/CWA\\_XBRL\\_WI001-1-E.pdf](http://cen.eurofiling.info/wp-content/uploads/data/CWA_XBRL_WI001-1-E.pdf)

raportointiratkaisun löytymiseksi. Konsensus on, että koko finanssiraportoinnin ja sen mukana myös pankkiraportoinnin ongelmina ovat mm. standardien puute tai niiden käyttöaste ja käytettävien teknologioiden vanhanaikaisuus. Fragmentaatio-ongelma usein liitetään massadataan, mutta tutkielman ympäristössä se voisi viitata myös globalisaatioon ja laajojen standardien tekemiseen sekä käyttöönottoon.

### 4.3 Aineiston analyysi

Analyysissä lähteitä on ollut mukana melko paljon, sillä tietoa löytyi hajautetusti sen sijaan, että juuri tietty lähde puhuisi tutkitusta asiasta. Taulukossa 4.1 esitetään lähteiden käsittelemät aiheet. Lähes kaikki lähteistä keskustelee XBRL:n ominaisuuksista ja vaikutuksista painottuen kuitenkin vuosien 2004–2013 välille. Lähteet 9–19 käsittelevät XBRL:ää ilman datapistemallia ja lähteet 1–4, 6, 8 ja 20 käsittelevät datapistemallia, joista vain 3, 4, 6 ja 20 keskustelee DPM:n vaikutuksista ja nekin suhteellisen vähän. Lähde 6 on lisäksi julkaistu samana vuonna kuin datapistemallin ensimmäinen versio, joten vaikutuksia ei näin lyhyellä aikavälillä voida kovin luotettavasti arvioida. Tutkimuksen lähteiden otannalla voidaan huomata, että akateemisessa kirjallisuudessa datapistemallista on puhuttu eniten vuosien 2012–2020 aikana, vaikka se vakiintui ISO-standardiksi vasta 2021.

Taulukko 4.1: Lähteiden analyysi. Merkki ”✓” osoittaa täydellistä vastaavuutta, ”-” osittaista vastaavuutta ja *tyhjä* kohta merkitsee ei vastaavuutta.

Kirjoittaja	DPM ominaisuudet	DPM vaikutus	XBRL ominaisuudet	XBRL vaikutus	Nykytilanne	Vaihtoehtoratkaisut
Boixo [1]	✓		✓		-	
Santos ja Castro [2]			✓	✓		
Drvar, Turner, Piechocki et al. [3]	✓	-		-	✓	✓
Alamaki ja Broby[4]		-			✓	✓
XBRL International [5]			✓			
Hoffman ja Rodríguez [6]	✓	-	✓		-	-
COREP-FINREP Groups [7]			✓			
Santos, Castro, Cuadra et al. [8]	✓		-	-	✓	✓
Harold ja Means [9]			✓			
Binstock, Hoffman, Egmond et al. [10]			✓	✓		
Boyer-Wright, Summers ja Kottemann [11]			-	✓		
Kanopy Streaming [12]			✓			
Garbellotto [13]			✓	✓	-	
Garbellotto [14]			✓	✓	-	
Garbellotto [15]			✓	✓	-	
Borgi et al. [16]			-	✓	✓	
Amirul, Jaafar ja Azmi [17]			-	✓	✓	
Alles ja Debreceeny [18]			-	✓	✓	
Tohang, Limijaya ja Chitrahadi [19]			-	✓	✓	
Piechocki [20]	-	-			✓	✓

## 5 Yhteenveto

Tutkielma analysoi muutoksia finanssiraportoinnissa XBRL:n ja DPM:n näkökulmasta. TK1:llä selvitettiin, mitä vaikutuksia XBRL:llä ja DPM:llä on ollut finanssiraportointiin ja TK2 pohtii ovatko nämä teknologiat kokonaisvaltainen ratkaisu raportoinnissa esiintyneisiin ongelmiin. Selvinneitä raportoinnin ongelmia ja teknologisia rajoitteita ovat muun muassa raporttien ajankohtaisuus, datan epäsymmetrisyys, datan huono varmennettavuus, järjestelmien sopimattomuus toisiinsa nähden sekä tehottomuus kasvaviin raportointimääriin nähden. Lisäksi liiketoimintakonseptien ja teknisten datamallinen välinen vastaavuus sekä teknologioiden implementoinnin taso ovat olleet heikentäviä tekijöitä.

XBRL on mahdollistanut dynaamisten, koneluettavien raporttien muodostamista ja automatisointia. Seurauksena raportointidatan epäsymmetrisyys, ajankohtaisuus ja varmennettavuus on parantunut. Lisäksi XBRL on parantanut järjestelmien yhteensopivuutta. Vaikuttavimpia tekijöitä raportoinnin tehostumiseen on ollut teknologioiden implementaation taso ja niiden yleistäminen standardeilla ja mandateilla. XBRL:n käyttöönoton hyödyt ovat olleet parempia suurilla yrityksillä kuin pienemmillä yrityksillä, johtuen resursseista ja ammattitaidosta. Resurssien merkitys on vääjäämätön, sillä taksonomiat ovat monimutkaisia ja vaativat tietojärjestelmiltä enemmän suorituskkyä sekä asiantuntijoilta laajaa ammattitaitoa. Raportointitaksonomiat eivät kuitenkaan ole kevenemään päin ja XBRL-taksonomioita otetaan jatkuvasti käyttöön uusissa raportointikehyksissä, joten käyttöönotto vai-

kuttaa kannattavalta pitkällä aikavälillä.

XBRL:n ja sen mukaisten taksonomioiden keskeinen ongelma on ollut, kuinka liiketoimintakonseptit ja niiden mukaiset taksonomiat saadaan mallinnettua riittävän tarkalla tasolla. DPM on datakeskeinen metodologia liiketoimintakonseptien hierarkkiseen järjestämiseen. Datapistemallin avulla analysoidaan sääntelykehyksiä ja muodostetaan taksonomioiden ei-tekninen kuvaus, eli abstrakti malli. Se toimii rajapintana teknisen toteutuksen ja liiketoiminnan ontologisen mallin välillä. Datapistemallin avulla voidaan entistä paremmin automatisoida raportointijärjestelmiä. DPM:n avulla voidaan siirtää taksonomiamuutokset automaattisesti sitä hyödyntävän järjestelmän XBRL-taksonomiaan. Päivitykset helpottuvat ja niiden tekeminen vaatii vähemmän XBRL-asiantuntijoita. Raportoidun tiedon laskentasääntöjä ja muita semanttisia ominaisuuksia voidaan varmentaa automaattisesti. Datapistemalli yhtenäistää finanssialan raportointijärjestelmien yhteensopivuuksia eri sidosryhmien välillä, mahdollistaa paremman automaation ja parantaa datan luotettavuutta.

XBRL:n ja DPM:n avulla on mahdollista rakentaa yhteensopivampia, automatisoituja raportointijärjestelmiä. Ennen kaikkea, syvälle sulautettu XBRL ja DPM toimivat hyvänä rakennuspalikkana, jotta raportointijärjestelmiin voidaan kehittää tekoälyä, koneoppimista ja massadata-analytiikkaa hyödyntäviä teknologioita. Raportoinnin kokonaisvaltainen kehitys ei riipu siitä, että on joitain sidosryhmiä, jotka käyttävät kaikkein parasta saatavilla olevaa teknologiaa, vaan siitä, että mahdollisimman monella organisaatiolla on yhteensopivat, riittävällä tasolla kehittyneet järjestelmät. Vankka pohja mahdollistaa lisäominaisuuksien kehittämistä laajalla mittakaavalla. XBRL ja DPM eivät siis ole kokonaisvaltainen ratkaisu täysin automatisoidun ja granulaarisen raportoinnin saavuttamiseksi, mutta niiden käyttöönotto ja sulauttaminen raportointijärjestelmiin tarjoaa jo merkittävän parannuksen.

Tutkimuksen keskiössä olevista teknologioista selkeästi vähemmän tutkittu ja

analysoitu on datapistemalli, jonka vaikutuksista ei juurikaan ole mittatuloksia tai konkreettisia esimerkkejä. Kirjallisuuskatsauksen avulla aiheesta on saatavilla vain kourallinen tietoa. Tutkimalla alan organisaatioita ja yrityksiä voisi selvittää, miten eri yritykset hyödyntävät datapistemallia. Olisi kiinnostavaa selvittää kuinka suuri osa raportointikehyksiä noudattavista yrityksistä ja organisaatiosta on saanut teknologioiden potentiaalisen hyödyn valjastettua kunnolla.

# Lähdeluettelo

- [1] I. Boixo, *The data point model methodology in the European Supervision: COREP/FINREP*, toukokuu 2012. url: <http://www.eurofiling.info/documents/DataPointModelMethodologyIB.pdf>.
- [2] I. Santos ja E. Castro, ”XBRL and the multidimensional data model”, teoksessa *Proceedings of the 7th International Conference on Web Information Systems and Technologies - Volume 1: WEBIST*, INSTICC, SciTePress, 2011, s. 161–164, ISBN: 978-989-8425-51-5. DOI: 10.5220/0003399001610164.
- [3] M. Drvar, J. Turner, M. Piechocki, E. Stiegeler ja D. Münch, ”The future of data collection and data management: Agile RegOps for digitalizing the regulatory value chain”, *BearingPoint Software Solutions GmbH, Frankfurt*, 2020.
- [4] P. Alamaki ja D. Broby, *The Effectiveness of Regulatory Reporting by Banking Institutions*, Glasgow, marraskuu 2019. url: <https://strathprints.strath.ac.uk/70901/>.
- [5] ”Getting started for developers”. (n.d.), url: <https://www.xbrl.org/the-standard/how/getting-started-for-developers/> (viitattu 09.02.2024).
- [6] C. Hoffman ja M. M. Rodríguez, ”Digitizing financial reports—Issues and insights: A viewpoint”, *The International Journal of Digital Accounting Research*, vol. 13, nro 1, s. 73–98, 2013.



- [7] ”COREP-FINREP Taxonomies”. (2007), url: <http://www.eurofiling.info> (viitattu 09.02.2024).
- [8] I. Santos, E. Castro, D. Cuadra ja H. Aljumaily, ”Life Cycle of Software Development Design in European Structured Economic Reports”, teoksessa *Proceedings of the 16th international conference on web information systems and technologies (WEBIST)*, M. Marchiori, F. Mayo ja J. Filipe, toim., 16th International Conference on Web Information Systems and Technologies (WEBIST), Budapest, HUNGARY, NOV 03-05, 2020, INSTICC, 2020, s. 159–169, ISBN: 978-989-758-478-7. DOI: 10.5220/0009954001590169.
- [9] E. Harold ja W. Means, *XML in a Nutshell: A Desktop Quick Reference* (In a Nutshell (O’Reilly)). O’Reilly Media, 2004, ISBN: 9781449379049. url: <https://books.google.fi/books?id=NBwnSfoCStAC>.
- [10] C. Binstock, C. Hoffman, R. v. Egmond ja W. Walenga, *Comparing XML and XBRL*, 2005.
- [11] K. Boyer-Wright, G. Summers ja J. Kottemann, ”XBRL - Is it Time?”, *Issues in Informing Science and Information Technology*, vol. 7, s. 509–518, tammikuu 2010. DOI: 10.28945/1224.
- [12] ”Extensible Business Reporting Language”. (2013), url: <https://www.kanopy.com/en/utu/video/89903/89905> (viitattu 09.02.2024).
- [13] G. Garbellotto, ”XBRL Implementation Strategies: The Bolt-on Approach”, English, *Strategic Finance*, vol. 90, nro 11, s. 56–57, toukokuu 2009, Copyright - Copyright Institute of Management Accountants May 2009; Document feature - Illustrations; Last updated - 2023-12-05; SubjectsTermNotLitGenreText - United States–US. url: <https://www.proquest.com/scholarly-journals/xbrl-implementation-strategies-bolt-on-approach/docview/229763911/se-2>.

- [14] G. Garbellotto, "XBRL Implementation Strategies: The Built-in Approach", English, *Strategic Finance*, vol. 91, nro 2, s. 56–57, elokuu 2009, Copyright - Copyright Institute of Management Accountants Aug 2009; Document feature - Illustrations; Last updated - 2023-12-05; SubjectsTermNotLitGenreText - United States-US. url: <https://www.proquest.com/scholarly-journals/xbrl-implementation-strategies-built-approach/docview/229764713/se-2>.
- [15] G. Garbellotto, "XBRL Implementation Strategies: The Deeply Embedded Approach", English, *Strategic Finance*, vol. 91, nro 5, s. 56–57, 61, marrasku 2009, Copyright - Copyright Institute of Management Accountants Nov 2009; Last updated - 2023-12-05; SubjectsTermNotLitGenreText - United States-US. url: <https://www.proquest.com/scholarly-journals/xbrl-implementation-strategies-deeply-embedded/docview/229764494/se-2>.
- [16] H. Borgi et al., "XBRL technology adoption and consequences: A synthesis of theories and suggestions of future research", *Journal of Accounting and Management Information Systems*, vol. 21, nro 2, s. 220–235, 2022.
- [17] S. M. Amirul, N. I. Jaafar ja A. A. C. Azmi, "Two decades of XBRL: a science mapping of research trends and future research agenda", *Quality & Quantity*, vol. 56, nro 4, s. 2301–2324, 2022.
- [18] M. Alles ja R. Debreceeny, "The evolution and future of XBRL research", *International Journal of Accounting Information Systems*, vol. 13, nro 2, s. 83–90, 2012, XBRL: Research Implications and Future Directions, ISSN: 1467-0895. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2012.03.006>. url: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1467089512000218>.

- 
- [19] V. Tohang, A. Limijaya ja M. Chitrahadi, "An Analysis of the Impact of XBRL Filings Towards Information Asymmetry in Indonesia", 2020, s. 330–335. DOI: 10.1109/ICIMTech50083.2020.9211114.
- [20] M. Piechocki, "Overview of international experiences with data standards and identifiers applicable for big data analysis", *IFC-Bank Indonesia Satellite Seminar on "Big Data" at the ISI Regional Statistics Conference 2017*, nro 44, 2021.