

Tietovarastopohjaisen BI-raportoinnin vaatimusmäärittely

Lea Vuorinen



17.04.2021

Tekijä(t) Lea Vuorinen	
Koulutusohjelma Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma	
Opinnäytetyön otsikko Tietovarastopohjaisen BI-raportoinnin vaatimusmäärittely	Sivu- ja liitesivumäärä 35+2
Opinnäytetyön otsikko englanniksi Requirements engineering for data warehouse-based Business Intelligence reporting	
<p>Opinnäyteydessä tutkittiin tietovarastopohjaisen BI-raportoinnin vaatimusmäärittelyn erityispiirteitä ja parhaita käytäntöjä olemassa olevan tutkimuksen ja kirjallisuuden pohjalta. Tavoitteena oli saada tietoa mitä vaatimusmäärittelyyn sisältyy, mitkä käytänteet vaatimusmäärittelyssä soveltuvat parhaiten tietovarastoon pohjautuvan BI-raportoinnin kehittämiseen sekä miten vaatimusmäärittelyä toteutetaan ketterässä kehittämisessä sekä osana käyttäjätarinoiden laadintaa. Työn toteutettiin kirjallisuuskatsauksena. Työn ulkopuolelle rajattiin projektimenetelmät, erilaiset tavat toteuttaa ja mallintaa tietovarastoratkaisuja, eikä työssä otettu kantaa raportoinnin tai tietovarastoinnin teknisiin välineisiin tai järjestelmiin. Opinnäytetyö toteutettiin 9/2020–04/2021 välisenä ajankohtana.</p> <p>Vaatimusmäärittelyssä esitetään tuotteen toiminnallisuudet ja muut suoritukseen liittyvät tekijät, jolloin on mahdollista käyttää tuotetta haluttuun tarkoitukseen. Vaatimusmäärittelyprosessi sisältää erilaisten vaatimusten tunnistamisen, jotka voivat olla toiminnallisia vaatimuksia, ei-toiminnallisia vaatimuksia, käyttäjävaatimuksia, järjestelmävaatimuksia tai liiketoiminnallisia vaatimuksia. Kirjallisuuskatsauksen tuloksena oli, että tietovarastopohjaisen BI-raportoinnin vaatimusmäärittely lähtee liikkeelle liiketoiminnallisten vaatimusten tunnistamisesta. Tämän lisäksi tulee käydä läpi dataan liittyvät vaatimukset, BI-raporttien toiminnalliset ominaisuudet, tekniset vaatimukset sekä lakien, sääntöjen ja ohjeistuksien kautta tulevat vaatimukset. Näistä määrittelyistä syntyy vaatimuksia tietovaraston tietosisällölle ja rakenteelle. Tietovaraston vaatimusmäärittelyssä ei-toiminnalliset vaatimukset ovat ohjelmistokehittämistä tärkeämmässä roolissa.</p> <p>Lisäksi kirjallisuuskatsauksen tuloksena todettiin, että tietovarastopohjaisen BI-raportoinnin kehittämisessä on haastavaa tuottaa ketterän kehittämisen mukaisesti liiketoiminnallista lisäarvoa sprintin aikana toteutettavilla käyttäjätarinoilla. Tämä johtuu ensinnäkin siitä, että kehittämisen pilkkominen tarpeeksi pieniin käyttäjätarinoihin, jotta niitä voidaan toteuttaa yhden sprintin aikana, mutta kuitenkin liiketoiminnallista arvoa tuottaen, on käytännössä mahdotonta tietovarastopohjaisen BI-raportoinnin kehittämisessä. Toiseksi tietovarasto ja raportointi tuottavat lisäarvoa liiketoiminnalle vasta välillisesti, kun informaatiota hyödynnetään yrityksessä päätösten tukena. Opinnäytetyön tuloksena selvisi myös, että käyttäjätarinoiden kautta ei-toiminnalliset vaatimukset eivät nouse selvästi esiin, mikä aiheuttaa haasteita tietovaraston ja raportoinnin kehittämisessä.</p>	
Asiasanat Vaatimusmäärittely, business intelligence, raportointi, tietovarasto, käyttäjätarina	

Sisällys

1 Johdanto	2
2 Vaatimusmäärittely yleisesti	4
2.1 Vaatimusmäärittely	4
2.2 Eri tyyppiset vaatimukset	4
2.3 Vaatimusten kerääminen	5
2.4 Vaikutuskartta	7
3 Tietovarastopohjaisen raportoinnin vaatimusmäärittelyn erityispiirteet	11
3.1 Data, informaatio ja tieto	11
3.2 Tietovarastopohjainen Business Intelligence (BI) -raportointi	12
3.3 Tietovaraston kehittäminen ja määrittely	14
3.4 BI-raportoinnin vaatimusmäärittely	17
3.4.1 Raporttien käyttäjäryhmät	18
3.4.2 Vaatimusmäärittelyn sisältö ja prosessi	19
3.4.3 Datan ja datan laadun vaatimukset	21
3.5 BI-raportoinnin vaatimusmäärittelyn haasteet	22
4 Käyttäjätarinoiden hyödyntäminen vaatimusmäärittelyssä	24
4.1 Vaatimusmäärittely ketterässä kehittämisessä	24
4.2 Käyttäjätarinat	25
4.3 Käyttäjätarinat BI-raportoinnin vaatimusmäärittelyssä	26
5 Pohdinta	29
Lähteet	34
Liitteet	36
Liite 1. Käsitteet	36
Liite 2. BI-raportoinnin vaatimusmäärittelyn prosessi	37

1 Johdanto

Opinnäytetyössä tutkitaan tietovarastopohjaisen BI-raportoinnin vaatimusmäärittelyä sekä käyttäjätarinoiden hyödyntämistä osana vaatimusten määrittelyä. Tarkoituksena on tutkia, mitä vaatimusmäärittelyyn sisältyy, mitkä käytännöt vaatimusmäärittelyssä soveltuvat parhaiten tietovarastoon pohjautuvan raportoinnin kehittämiseen sekä miten vaatimusmäärittelyä toteutetaan ketterässä kehittämisessä sekä osana käyttäjätarinoiden laadintaa.

Työ jakautuu viiteen eri lukuun. Johdannon jälkeen toisessa luvussa käsitellään yleisesti mitä vaatimusmäärittely on, mitä se sisältää ja miten vaatimuksien määrittely ja kerääminen on mahdollista toteuttaa. Kolmannessa luvussa siirrytään tietovarastopohjaisen raportoinnin vaatimusmäärittelyyn. Johdatuksena aiheeseen luvussa käsitellään ensin lyhyesti tietovarastopohjaista BI-raportointia sekä datan, informaation ja tiedon määritelmiä. Tämän jälkeen syvennytään varsinaiseen aiheeseen, ja käydään läpi sekä tietovaraston että BI-raportoinnin vaatimusmäärittelyn erityispiirteitä, sisältöä ja prosessia, datan laatuun liittyviä kysymyksiä sekä vaatimusmäärittelyn haasteita. Opinnäytetyön neljännessä luvussa siirrytään käsittelemään käyttäjätarinoita, vaatimusmäärittelyä ketterässä kehittämisessä sekä tutkitaan käyttäjätarinoiden hyödyntämismahdollisuuksia BI-raportoinnin kehittämisessä. Viimeisessä luvussa on yhteenveto työn tuloksista sekä pohdintaa suhteessa tutkimuskysymyksiin.

Työn tavoitteena on tuottaa tietoa tietovarastopohjaisen raportoinnin vaatimusmäärittelyn parhaista käytännöistä ja haasteista olemassa olevan tutkimuksen ja kirjallisuuden pohjalta. Opinnäytetyön tuotoksesta hyötyvät yritykset ja organisaatiot, jotka ovat uudistamassa tai kehittämässä tietovarastopohjaista raportointia sekä etsivät tapoja toteuttaa sen vaatimusmäärittely. Työ toteutetaan kirjallisuuskatsauksena hyödyntäen laajasti erityisesti kansainvälistä kirjallisuutta.

Opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

- Mitä vaatimusmäärittely on ja mitä se sisältää?
- Mitä tietovarastopohjaisen BI-raportoinnin vaatimusmäärittely pitää sisällään ja, mitä erityispiirteitä siihen liittyy?
- Voiko tietovarastopohjaisen BI-raportoinnin vaatimusmäärittelyssä hyödyntää käyttäjätarinoita ketterän kehittämisen mukaisesti?

Valitsin aiheen oman kiinnostukseni pohjalta. Työssäni tietovarasto- ja raportointiasiantuntijana kohtaan aiheeseen liittyviä kysymyksiä ja olen huomannut tarpeen tiedolle hyvistä käytänteistä niin vaatimusmäärittelyn osalta kuin ketterän kehittämisen menetelmien soveltamisesta tietovarastoinnin ja raportoinnin alueella. Opinnäytetyötä ei ole tehty toimeksiantona.

Työn ulkopuolelle on rajattu erilaiset projektimenetelmät, niihin liittyvien eroavaisuuksien ja käsitteiden tutkiminen. Opinnäytetyössä sivutaan tietovaraston kehittämistä, mutta erilaisia tapoja toteuttaa ja mallintaa tietovarasto ei työssä käsitellä. Opinnäytetyö ei myöskään ota kantaa erilaisiin raportointiin tai tietovarastointiin teknisiin välineisiin tai ohjelmiin. Opinnäytetyön käsitteet ovat opinnäytetyön liitteenä.

2 Vaatimusmäärittely yleisesti

2.1 Vaatimusmäärittely

Jokainen ohjelmistotuote rakennetaan jotakin tarkoitusta varten. Vaatimusmäärittelyssä esitetään tuotteen toiminnallisuudet ja suoritukseen liittyvät tekijät, jotka mahdollistavat tuotteen käyttämisen haluttuun tarkoitukseen. Ohjelmistokehityksessä vaatimusmäärittely ohjaa niin tuotteen arkkitehtuurin määrittelyä kuin ohjelmiston toteutusta, testausta ja arviointia. Määrittelyn tulee kattaa ohjelmistokehityksen kaikki osa-alueet mukaan lukien ohjelmoitavan ympäristön, ohjelmistotuotteen ja sen käyttöliittymän sekä kehityksen jälkeiset prosessit. (Schmidt 2013, 10, 122.)

JHS-suositus 173 (2018, 7) ICT-palvelujen kehittäminen kuvaa vaatimusmäärittelyä prosessiksi, jossa määritetään ja dokumentoidaan ohjelmistolle asetettavat vaatimukset tarvittavalla tarkkuustasolla, jotta niiden perusteella voidaan kertoa, millainen ohjelmistotuotteen halutaan olevan eri osapuolille. Vaatimusmäärittelyssä on haastavaa erottaa toisistaan ohjelmiston vaatimukset ja tavoitteet. Tavoitteet ovat ylemmän tason objekteja organisaatiolle, liiketoiminnalle tai tuotteelle, kun taas vaatimus tarkoittaa miten tavoite tullaan saavuttamaan kehitettävällä tuotteella. (Laplane 2011, 4.)

Vaatimukset ovat dynaamisia ja muuttuvat ajan kuluessa, kun käsityksemme ratkaistavasta ongelmasta muuttuu. Tämän takia vaatimusmäärittelyn tulee samaan aikaan olla täsmällinen ja paikkaansa pitävä sekä joustava. Joustavuuteen päästään, kun vaatimusmäärittelystä on olemassa prosessi, jossa määrittely toteutetaan ja, jossa huomioidaan vaatimuksissa tapahtuvat muutokset. Vaatimusten tunnistaminen vaatii vuorovaikutteisen ja iteratiivisen prosessin. Iteratiivisessa prosessissa vaatimusmäärittelyn vaiheita toistetaan uudestaan ja valmistuneisiin määrittelyihin palataan takaisin, mikäli uutta tai muuttunutta tietoa nousee esille. Vuorovaikutteisissa prosesseissa on tunnistettu projektin kannalta keskeiset sidosryhmät sekä asiakkaat ja käyttäjät ovat tiiviisti mukana kehittämisessä. (Yong 2004, 1-2, 63.)

2.2 Eri tyyppiset vaatimukset

Vaatimuksia on mahdollista jaotella ja kategorisoida eri tavoin. Yksi tapa jaotella vaatimukset, on jakaa ne käyttäjävaatimuksiin, järjestelmävaatimuksiin ja ohjelmistosuunnitelun määrittelyyn. Toinen mahdollinen tapa on jakaa vaatimukset toiminnallisiin, ei-toiminnallisiin ja toimialavaatimuksiin. (Laplane 2011, 4-6.) JHS-suositus 173 (2018,10) puolestaan kategorisoi vaatimukset toimintälähtöisiin eli liiketoiminnallisiin vaatimuksiin, käyttäjävaatimuksiin sekä järjestelmän toiminnallisiin ja ei-toiminnallisiin vaatimuksiin.

Toiminnalliset vaatimukset kuvaavat sitä mitä ohjelmiston pitäisi tehdä (Sommerville 2016, 105). Ne määrittävät mitä palveluja ohjelmiston halutaan tarjoavan, miten se käyttäytyy eri tilanteissa ja reagoi syötteisiin (JHS 173 2018, 7). Mikäli toiminnalliset vaatimukset ovat kuvattu yleisesti ja ylätasolla, ne ovat rinnastettavissa käyttäjävaatimuksiin. Yksityiskohtaisella tasolla kuvattuna toiminnallisiin vaatimuksiin määritetään muun muassa syötteet ja tuotokset (input/output) sekä poikkeustapaukset, jolloin ne ovat rinnastettavissa enemmän järjestelmävaatimuksiin. (Laplante 2011, 6.) Käyttäjävaatimukset kirjoitetaan luonnollisella kielellä siten, että ohjelmiston käyttäjät ja liiketoiminnan henkilöt pystyvät ne ymmärtämään. Järjestelmävaatimukset puolestaan laajentavat käyttäjävaatimusta, ja ne on kirjoitettu järjestelmän kehittäjille. (Sommerville 2016, 105.)

Ei-toiminnalliset vaatimukset eivät ole suoraan riippuvaisia ohjelmiston toiminnallisuuksista, vaan yleensä tarkentavat tai rajoittavat järjestelmän ominaisuuksia. Ominaista niille on, että ne saattavat koskea koko järjestelmän arkkitehtuuria yksittäisten komponenttien sijaan. Lisäksi yksi ei-toiminnallinen vaatimus saattaa johtaa useisiin uusiin vaatimuksiin sekä vaikuttaa tai rajoittaa toiminnallisia vaatimuksia. (Sommerville 2016, 107-108.) Ei-toiminnalliset vaatimukset määräytyvät pitkälti sen ympäristön mukaan, jossa järjestelmä toimii. Tähän voi sisältyä erilaiset aikarajoitteet, laatuvaatimukset ja -standardit ja käytettävät ohjelmointikielet. Monet näistä vaatimuksista eivät ole asiakkaan tai kehittäjän kontrolloitavissa. (Laplante 2011, 7.) Myös esimerkiksi tietoturvaan liittyvät vaatimukset ovat ei-toiminnallisia (JHS 173 2018, 11).

Liiketoiminnalliset vaatimukset kertovat miksi tuotetta lähdettiin alun perin kehittämään. Ne pohjautuvat liiketoiminnan tavoitteisiin organisaatiossa. Tärkein onnistumisen kriteeri on se, miten tuote onnistui vastaamaan liiketoiminnallisiin vaatimuksiin ja edistämään organisaation tavoitteiden toteutumista. Asiakkaan tarpeet ja odotukset voivat olla liiketoiminnallisia vaatimuksia, käyttäjävaatimuksia, tuotteen ja sen ympäristön vaatimuksia, tai ne voivat olla vielä tuntemattomia, mutta nousevat esiin kehittämisen aikana. (Yong 2004, 49, 54.)

2.3 Vaatimusten kerääminen

Vaatimusten kerääminen ja määrittely kannattaa aloittaa valmistautumalla vaatimusten määrittelyyn, mikä pitää sisällään tavoitteiden täsmentämisen sekä suunnitelman vaatimusmäärittelyn läpiviennille. Tässä vaiheessa käydään läpi vaatimusmäärittelyyn vaikuttavat asiat, kuten tarvittavat henkilöresurssit, organisaation sisäisten tai ulkoisten tekijöiden vaikutukset sekä sovitaan vaatimusmäärittelyn tavoitteista, halutuista tuloksista sekä

hyväksymiskriteereistä. Varsinaiseen vaatimusmäärittelyyn on tarpeen ottaa mukaan nykyisten järjestelmien käyttäjiä sekä muita organisaation asiantuntijoita. Määrittelyn kohteena olevan ohjelmiston tai järjestelmän käyttäjät jaetaan käyttäjäryhmiin ja rooleihin, jotka voivat jakautua esimerkiksi työnkuvan, käyttöoikeuksien tai käytön laajuuden suhteen. Vaatimusten keräämiseen jälkeen niitä täsmennetään ja analysoidaan sekä priorisoidaan. Viimeisenä vaiheena varmistetaan vaatimusten oikeellisuus ja laatu. (JHS 173 2018, 10-14.)

Vaatimusmäärittelyn kolme tärkeintä osa-aluetta ovat vaatimusten tunnistaminen sidosryhmien kanssa kommunikoimalla, näiden vaatimusten muuttaminen standardimuotoon sekä tarkastaminen, että vaatimukset todella kuvaavat järjestelmän sellaisena kuin asiakas haluaa sen olevan. Prosessin alussa suurin osa työstä menee ylätasoin liike-toiminnallisten ja ei-toiminnallisten vaatimusten sekä käyttäjävaatimusten ymmärtämisessä. Myöhemmässä vaiheessa prosessia fokus on ei-toiminnallisten vaatimusten tarkentamisessa ja järjestelmävaatimusten ymmärtämisessä. Vaatimusmäärittely tapahtuu usein iteratiivisesti. (Sommerville 2016, 111.)

Vaatimusmäärittelystä vastaavan henkilön tehtäviin kuuluu vaatimusten tunnistaminen ja kirjaaminen, vaatimusten analysointi ja muokkaaminen, niiden esittäminen ja mallintaminen, todennus ja validointi sekä vaatimusmäärittelyn hallinnointi. Olennaista on saada selville, mitä sidosryhmä tai asiakas tarvitsee ja haluaa. Osa vaatimuksista saattaa olla helposti tunnistettavissa, mutta osan tunnistaminen vaatii enemmän työtä ja etukäteen määriteltäviä menettelytapoja. Vaatimuksia tarvitsee myös analysoida ja muokata, sillä sidosryhmien tai asiakkaan kirjaamat vaatimukset eivät välttämättä ole ymmärrettäviä, ne voivat olla ristiriitaisia, epä johdonmukaisia, epätäydellisiä, liian suurpiirteisiä tai niiden välillä voi olla riippuvuuksia. (Laplante 2011, 11-12.) Vaatimusten keräämisessä voidaan hyödyntää eri menetelmiä. Näitä ovat muun muassa dokumenttien tutkiminen, kyselylomakkeet, suullinen kysely, suullinen strukturoitu tai strukturoimaton haastattelu tai erilaiset ryhmäpohjaiset tapaamiset, esimerkiksi työpaja. (JHS 173 2018, 18-20.)

Prosessissa tulee huomioida, että vaatimuksia tarvitsee usein tarkentaa ja kirkastaa sekä tunnistaa vaatimukseen liittyviä muita tekijöitä. Käyttäjien ilmaisemat vaatimukset järjestelmälle saattavat erota merkittävästi järjestelmään kohdentuvista oikeista vaatimuksista. Käyttäjien vaatimuksia tulee tästä syystä analysoida, jotta heidän oikeat tarpeensa ja vaatimukset järjestelmää kohtaan tunnistetaan. Vaatimukset tulee myös ilmaista selkeästi, jotta kehittäjät ja käyttäjät ymmärtävät toisiaan. Tämän mahdollistamiseksi tarvitaan yhteistyötä vaatimusmäärittelystä vastaavan henkilön sekä käyttäjien ja asiakkaiden kanssa vaatimusten kirkastamiseksi. Käyttäjät ja asiakkaat tarvitset vaatimusmäärittelyssä apua

ja tukea teknisiltä asiantuntijoilta. Kehittäjien tulee puolestaan ymmärtää käyttäjiä ja asiakkaita, jotta heidän todellisiin tarpeisiinsa ja vaatimuksiinsa pystytään vastaamaan. Väärinymmärrykset aiheuttavat sekaannusta ja turhaa työtä. (Yong 2004, 2.)

Vaatimusten dokumentointiin on olemassa erilaisia tapoja. Taulukossa 1 on esitetty yksi esimerkki tavasta, jolla vaatimusmäärittelyn voi dokumentoida. Esimerkissä jokainen vaatimus on identifioitu omalla id-numerolla sekä kuvattu lyhyesti, mitä vaatimus pitää sisällään. Kuvauksesta tulisi selvitä tarvittava tieto halutun ominaisuuden suunnittelemiseksi. Lisäksi jokaiselle vaatimukselle kirjataan sen esittäjä, päivänmäärä, vaatimuksen tärkeys ja perustelu vaatimukselle. Esimerkissä on käytetty kolmiportaista skaalaa vaatimuksen tärkeyden ja prioriteetin määrittämisessä. Suurimman prioriteetin saavat pakolliseksi määritetyt vaatimukset, toisena ovat hyödylliseksi koetut vaatimukset ja viimeisenä prioriteettilistalla ovat toivotut ominaisuudet. (JHS 173 2018, 21-22.)

Taulukko 1. Esimerkki vaatimusten dokumentoinnista (mukailte JHS 173 2018)

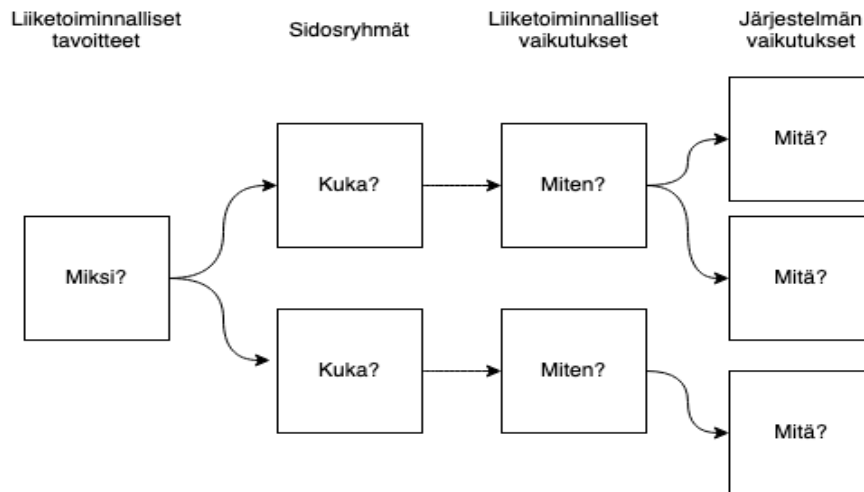
ID	Vaatus	Vaatusen esittäjä	PVM	Tärkeys	Perustelu
1	Käyttäjän on voitava muuttaa salasanansa järjestelmää käyttäessään 30 sekunnin suoritusajassa	Matti Meikäläinen	xx.xx.xxxx	2	Käyttömukavuus ja turvallisuus
2	Käyttäjän on voitava lähettää pyyntö järjestelmätukeen unohtuneen salasanan lähettämiseksi sähköpostilla 30 sekunnissa	Asiakaspalvelu	xx.xx.xxxx	2	Käyttömukavuus ja turvallisuus

2.4 Vaikutuskartta

Vaatimusmäärittelyä voi lähestyä myös vaikutuskartan (eng. impact mapping) kautta, jota käytetään erityisesti osana ketterää kehittämistä. Siinä keskitytään neljään oleelliseen kysymykseen järjestelmän kehittämisestä. Nämä kysymykset ovat, miksi järjestelmä rakennetaan, kuka siitä hyötyy, miten sidosryhmät voivat saavuttaa tavoitteensa sekä miten järjestelmä voi auttaa sidosryhmiä saavuttamaan nämä tavoitteet. (Fred 2020, 20.)

Kuvasta 1 nähdään, että vaikutuskartan tekeminen aloitetaan liiketoiminnallisten tavoitteiden tunnistamisella, mikä vastaa kysymykseen, miksi. Seuraavaksi tunnistetaan sidosryhmät, joihin liiketoiminnalliset tavoitteet vaikuttavat tai, jotka pyrkivät niitä toteuttamaan. Tämä puolestaan vastaa kysymykseen, kuka. Liiketoiminnalliset vaikutukset selviävät, kun kysytään, miten sidosryhmien käyttäytymisen tulisi muuttua, jotta liiketoiminnalliset

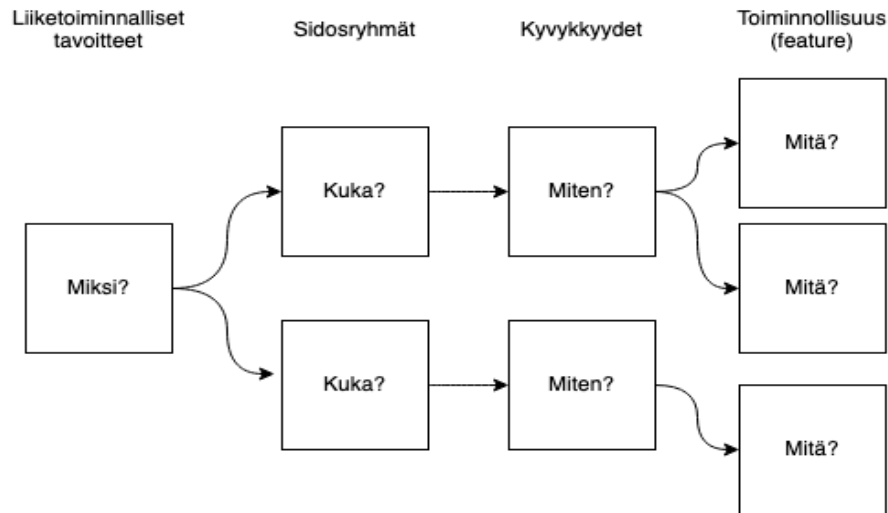
tavoitteet saavutetaan. Se miten yksittäinen järjestelmä voi tukea sidosryhmiä tässä muutoksessa, muodostaa liiketoiminnallisen tavoitteen vaikutuksen järjestelmään. Kyseessä on siis järjestelmän toiminnallisuus, joka auttaa sidosryhmän liiketoiminnallista vaikutusta toteutumaan, ja se vastaa kysymykseen, mitä. (Fred 2020, 20-21.)



Kuva 1. Vaikutuskartta (mukaillen Fred 2020)

Vaikutuskartta pakottaa keskittymään oleellisiin asioihin sekä vastaamalla kaikkiin kysymyksiin, miksi, kuka, miten ja mitä, vaatimukset järjestelmälle nousevat vääjäämättä esiin. Toinen etu vaikutuskartan tekemisessä on jäljitettävyys. Sen avulla pystytään seuraamaan mitä ollaan tekemässä, miten ja kenelle tehdään sekä kuka siitä tulee hyötymään. Muita etuja ovat kartan helppolukuisuus ja visuaalisuus, kommunikaatio ja yhteistyö liiketoiminnan ja kehittäjien välillä sekä selkeä strateginen visio kehittämiselle. (Fred 2020, 21.)

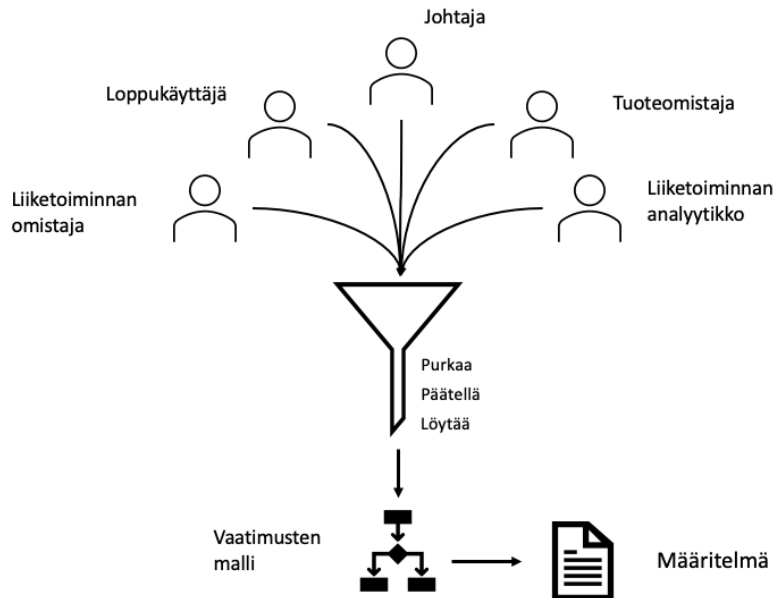
Vaatusmäärittelyn näkökulmasta vaikutuskartassa liiketoiminnalliset vaikutukset ovat kyvykkyyksiä. Kyvykkyys tarkoittaa sidosryhmän mahdollisuutta järjestelmän avulla tehdä jotakin, mikä mahdollistaa heidän tavoitteiden toteutumisen. Järjestelmän vaikutus on puolestaan toiminnallisuus (eng. feature), jota tarvitaan kyvykkyyden toteutumisen tueksi. Kuvassa 2 on vaikutuskartta muutettuna vaatimusmäärittelyn malliin. Se vastaa kuvan 1 vaikutuskarttaa, mutta liiketoiminnalliset vaikutukset on korvattu kyvykkyyksillä ja järjestelmän vaikutukset puolestaan toiminnollisuuksilla. (Fred 2020, 22.)



Kuva 2. Vaatimusmäärittelyn malli vaikutuskarttana (mukailte Fred 2020)

Kyvykkyyden ja toiminnallisuuden erottaminen toisistaan voi olla haastavaa. Niiden erottamisessa voi hyödyntää seuraavia kysymyksiä. Kyvykkyyden tunnistaa siitä, että se vastaa kysymykseen, miten sidosryhmä voi saavuttaa tavoitteensa järjestelmää käyttäen tai, mikä vaikutus sidosryhmän henkilöillä pitää olla järjestelmässä, jotta hän voi saavuttaa tavoitteensa. Toiminnallisuus puolestaan vastaa kysymykseen, mitä järjestelmän pitää tehdä, jotta se voi tarjota kyvykkyyden, jota sidosryhmä tarvitsee. Kyvykkyydellä on siis yhteys tavoitteisiin, kun taas toiminnallisuuksilla on yhteys kyvykkyyksiin. Toinen keskeinen ero on, että kyvykkyyden näkökulma on sidosryhmän, ja toiminnallisuuden puolestaan järjestelmän. (Fred 2020, 25.)

Vaatimuksia ja toiveita järjestelmää kohtaa voi tulla useilta eri henkilöiltä organisaatiossa. Kuvassa 3 kuvataan tilannetta, jossa vaatimuksia saadaan niin tuoteomistajalta, johtajalta, loppukäyttäjältä, liiketoiminnan omistajalta kuin analyytikolta. Nämä vaatimukset ja toiveet on käännettävä vaatimusmäärittelyiksi, joko tekemällä kokonaan uusia määrittelyksiä tai yhdistämällä ne olemassa olevaan malliin. Tätä prosessia voi kuvata suppilona, jonka läpi vaatimukset ja toiveet menevät ja, jossa niitä suodatetaan ja analysoidaan vaatimusten mallin ja siitä tarkemman tason määrittelysten muodostamiseksi. (Fred 2020, 14-15.)



Kuva 3. Vaativuon (mukaillen Fred 2020)

Suppilon sisällä vaatimusten ja toiveiden tekstit puretaan pienempiin osiin, jotta niitä voidaan analysoida ja tunnistaa varsinaiset vaatimukset. Lisäksi teksteistä pyritään löytämään kyvykkyydet, toiminnallisuudet, tavoitteet ja sidosryhmät, jonka jälkeen ne voidaan sijoittaa vaikutuskarttaan. Tämä ei kuitenkaan riitä, sillä tässä vaiheessa mallista puuttuu edellä mainittujen entiteettien väliset hierarkiat ja suhteet. Näiden päättämiseksi on vaikutuskarttaa tarkasteltava oikealta vasemmalle, jolloin kaikille toiminnollisuuksille on löydyttävä suhde johonkin kyvykkyyteen. Näiden vaiheiden jälkeen on syytä tutkia vaatimuksia luovasti, ja katsoa löytyykö sidosryhmien haluamille kyvykkyyksille muita toiminnollisuuksia, joilla voidaan edistää tavoitteiden toteutumista järjestelmän avulla. (Fred 2020, 90-95.)

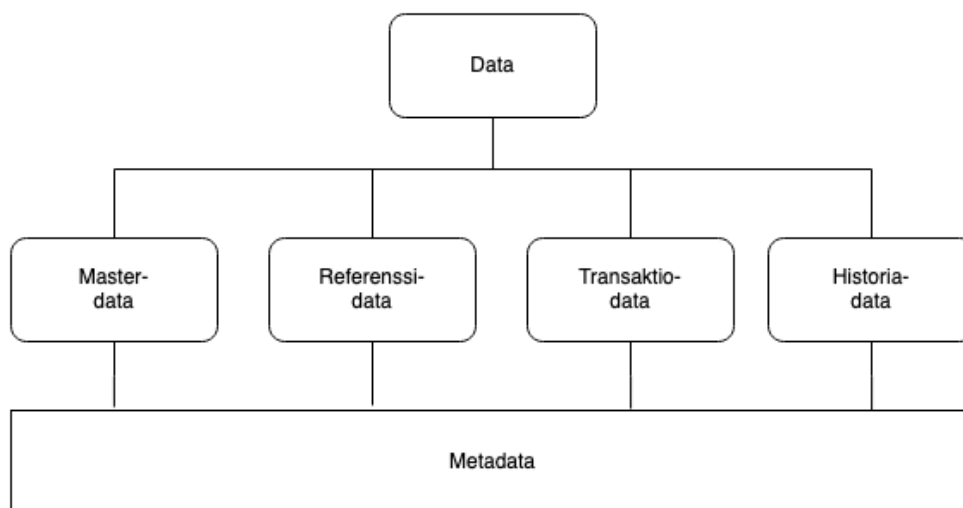
Tavoitteiden, vaatimusten ja määritelmien välistä suhdetta voidaan havainnollistaa esimerkiksi, jossa henkilö haluaa ostaa kahvilasta korvapuustin. Tavoitteena tässä esimerkissä on korvapuustin ostaminen, vaatimus on löytää perille kahvilaan, josta sen voi ostaa, ja puolestaan karttaohjelman tarjoamista reiteistä yhden valitseminen on vaatimuksen määritelmä. Ilman reittiä kahvilaan ei olisi mahdollista toteuttaa vaatimusta kahvilan löytämisestä, jolloin myöskään alkuperäinen tavoite korvapuustin ostamisesta ei täyty. (Fred 2020, 13-14.)

3 Tietovarastopohjaisen raportoinnin vaatimusmäärittelyn erityispiirteet

3.1 Data, informaatio ja tieto

Data voidaan määrittää kokoelmaksi arvoja, joita voidaan kerätä, varastoida sekä muokata, mutta joilla ei ole kontekstin tuomaa merkitystä. Kontekstin ja merkityksen data saa, kun sitä kerätään ja järjestetään siten, että datapisteiden välille on mahdollisuus luoda yhteyksiä. Tällöin datasta tulee informaatiota. Analysoimalla eri tavoin suuria määriä informaatiota syntyy tietoa, jota voidaan hyödyntää esimerkiksi liiketoiminnan ongelmien ratkaisuun. (Loshin 2013, 8-9.)

Kuvassa 4 on esitetty jaottelu, jossa data on jaettu viiteen eri kategoriaan. Nämä kategoriat ovat masterdata, referenssidata, transaktiodata, historiadata ja metadata. Näistä metadata yhdistyy kaikkiin muihin datakategorioihin. Masterdataa ovat liiketoiminnan avaintiedot, jotka kuvaavat organisaation ydintoimintoja ja, joilla on tärkeä rooli organisaation perusliiketoiminnassa. Master dataa voivat olla esimerkiksi asiakas-, tuote-, työntekijä-, tili-, materiaali-, varasto- ja toimittajatiedot. Tyypillisesti masterdata luodaan kerran, dataa käytetään useita kertoja eri liiketoimintaprosesseissa ja data ei muutu lainkaan tai muuttuu epäsäännöllisin aikavälein. (Mahanti 2018, 4.)



Kuva 4. Datan kategoriat (mukailte Mahanti 2018)

Referenssidata tarjoaa standardoidun terminologian ja rakenteen, jota voidaan hyödyntää eri järjestelmissä, sovelluksissa ja tietovarastoissa läpi koko organisaation. Nimensä mukaisesti referenssidataan viitataan muista tiedoista, kuten master- tai transaktiodatasta.

Referenssidata sisältää joukon sallittuja arvoja ja niiden sanalliset kuvaukset. Näitä voivat olla esimerkiksi postinumerot, maakoodit, tuotekoodit ja tuotehierarkia. Referenssidata voi olla yrityksen sisäistä, jolloin sillä kuvataan liiketoiminnan sisäistä dataa ja näin tarjotaan yhdenmukaista tietoa läpi organisaation standardoimalla kyseiset arvot. Ulkoinen referenssidata puolestaan saadaan esimerkiksi kansallisilta tai kansainvälisiltä organisaatioilta ja lainsäätäjiltä. (Mahanti 2018, 5-6.)

Suurimman osuuden yrityksen datasta muodostaa transaktiodata, joka kuvaa liiketoiminnan tapahtumia ja transaktioita. Transaktiodataa muodostuu esimerkiksi tilauksista, maksuista, toimituksista, varastokirjanpidosta ja niin edelleen riippuen yrityksen liiketoimintamallista ja toimialasta. Transaktioidatalla on aina aikadimensio ja siihen liittyy master- ja referenssidataa, esimerkiksi tilausdataan yhdistyy asiakas- ja tuotetietojen masterdata. Transaktiotapahtuman valmistumisen jälkeen datasta tulee historiadataa. Historiadata kertoo tietyn ajankohdan tapahtuman, eikä tietoa muuteta jälkikäteen kuin ainoastaan virheen korjaamiseksi. Historiadata on tärkeää trendianalyyseissä ja ennusteissa sekä lainsäädännön vaatimuksiin vastaamisessa. (Mahanti 2018, 6-7.)

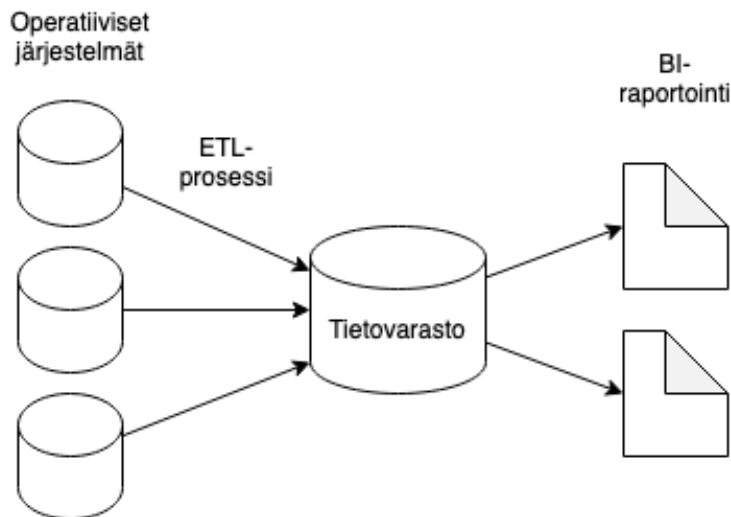
Metadata kuvaa muuta dataa ja sen voi sanoa olevan dataa datasta. Metadata on jäsenely tapa kuvata tai luonnehtia muuta dataa, jolloin on helpompi hakea, tulkita, hallinnoida ja käyttää dataa. Tekninen metadata kuvaa teknisestä näkökulmasta esimerkiksi mitä dataa tietovarastoihin on tallennettu, ja sitä käytetään, jotta tekniset tiimit pääsevät käsiksi dataan ja pystyvät sitä prosessoimaan. Teknistä metadataa voivat olla esimerkiksi taulujen ja muuttujien nimet, viiteavainparit ja datan tietotyypit. Liiketoiminnallinen metadata puolestaan antaa datalle kontekstin ja se voi olla esimerkiksi muuttujan kuvaus, liiketoiminnallinen käsite tai liiketoimintasääntö. Prosessimetadata kuvaa datan luomiseen ja siirtämiseen liittyvien IT-prosessien tuloksia, kuten latausaikoja, ladattujen rivien määriä, ETL-prosessissa käytettyjä koodeja ja niin edelleen. (Mahanti 2018, 7-8.)

3.2 Tietovarastopohjainen Business Intelligence (BI) -raportointi

Business Intelligence (BI) muokkaa datasta liiketoiminnalle hyödyllistä ja käyttökelpoista informaatiota (Sherman R. 2015, 10). Terminä Business Intelligence käsittää laajan joukon tekniikoita ja sovelluksia, joita käytetään datan keräämiseen, analysointiin ja esittämiseen liiketoiminnan päätösten tueksi. Sen avulla kerätään ja muokataan datasta merkityksellistä informaatiota niin johtajille, työntekijöille kuin sidosryhmille. (Brijs 2013, 6.) BI-ratkaisulla tavoitellaan usein organisaatiolle nopeampaa ja parempaa kykyä tehdä päätöksiä, kykyä vastata käyttäjien tietotarpeisiin oikea-aikaisesti, tukea strategian ja tavoitteiden toteutumiseen, käyttäjien omatoimisuutta tietotarpeiden osalta sekä kustannusten

alentamista ja operatiivisen tehokkuuden parantamista (Hovi, Hervonen & Koistinen 2009, 80-81).

Kuvassa 5 on esitetty tietovirtojen kulku operatiivisista järjestelmistä tietovaraston kautta BI-raportointiin. Operatiivisista järjestelmistä dataa luetaan ja muokataan ETL-prosessissa ennen tietovarastoon lataamista ja tallentamista. ETL-prosessissa dataa yhdenmukaistetaan ja muokataan tietovaraston edellyttämään muotoon. Tietovarastosta tietoja voidaan kysellä, raportoida ja analysoida BI-raportointityökaluilla. (Hovi, ym. 2009, 14-15.)



Kuva 5. Tietovirta operatiivisista järjestelmistä tietovarastopohjaiseen BI-raportointiin (muokailen Hovi, ym. 2009)

ETL tulee englanninkielisistä sanoista extract, transform ja load. Suomeksi kyseessä on siis tietojen poiminta, muokkaus ja lataus. Dataa poimitaan operatiivisista lähdejärjestelmistä tai siirtotiedostoista, se muokataan tietovaraston tietokannan muotoon ja tämän jälkeen kirjoitetaan tietovarastoon. Datan muokkaus ETL-prosessissa voi sisältää useita tehtäviä kuten virheiden tarkistusta, muunnoksia koodeihin sekä tietojen historiointia. ETL-prosessi toteutetaan useimmiten yöaikaa eräajolauksissa. Näin tietovarastoon on helppoa ja nopeaa tehdä kyselyitä päiväsaikaan. (Hovi, ym. 2009, 48.)

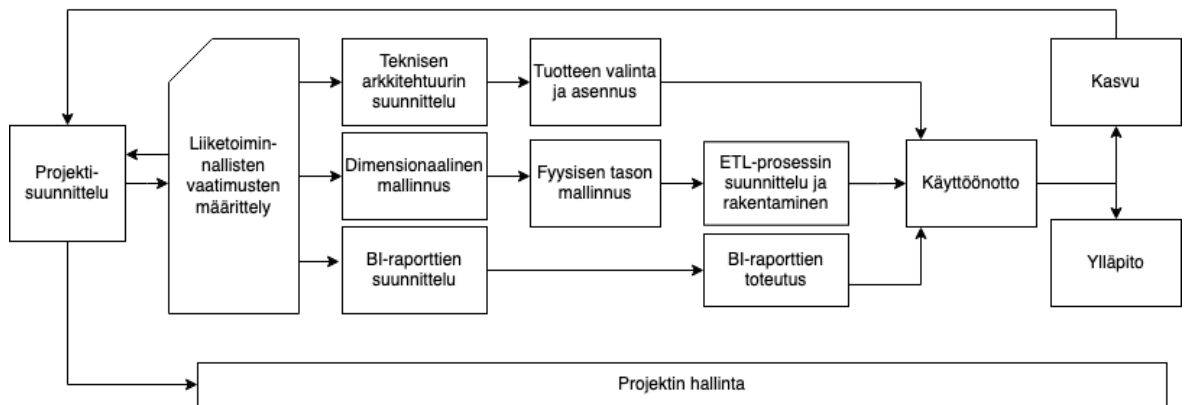
Tietovarastoon tallennetaan tietoa, joka on jalostettu raakadatasta raportointi- ja kyselykäyttöön sopivaan muotoon. Oma tietokanta, joka on suunniteltu tätä tarkoitusta varten, on edellytys tietojen hyödyntämiselle analyysissä ja raporteilla. Tietovarastoon tallennetaan useiden vuosien ajalta operatiivisista järjestelmistä tai ulkoisista lähteistä saadut tiedot, jolloin ne historioituvat ja mahdollistavat trendianalyysit. Business Intelligence (BI) -työkaluilla ja -välineillä voidaan kysellä, analysoida ja raportoida tietovarastoon

tallennettuja tietoja. (Hovi, ym. 2009, 14.) Tietovarasto itsessään ei tuota liiketoiminnallista arvoa vaan arvo syntyy välillisesti, kun tietovaraston tuottaman informaation avulla organisaatiossa tehdään parempia päätöksiä, jotka puolestaan johtavat liiketoiminnallisen arvon kasvamiseen (Prakash & Prakash 2018, 40).

Tietovarasto ei ole ainoa datan lähde BI-raportointiin, mutta on avaintekijä, mikäli halutaan käyttää koko yrityksen tai organisaation kattavaan siistittyä, yhdenmukaista ja ajantasaista informaatiota. Yrityksen data voi olla hajautuneena useisiin eri operatiivisiin järjestelmiin, jolloin sen kerääminen ja yhdistely on haastavaa. Operatiivisissa järjestelmissä data on järjestelty siten, että se takaa järjestelmien mahdollisimman tehokkaan käytön. Tietovarasto on puolestaan rakennettu niin, että liiketoiminta pystyy analysoimaan ja ymmärtämään dataa. Toinen keskeinen ero on, että tietovarasto historioi tiedot, kun taas operatiiviset järjestelmät kertovat vain kyseisen hetken tilanteesta. Liiketoiminnan tunnuslukujen ja mittareiden laskenta on myös tehtävä operatiivisten järjestelmien ulkopuolella, sillä ne vaativat datan muokkaamista. (Sherman 2015, 11-12.)

3.3 Tietovaraston kehittäminen ja määrittely

Kuvassa 6 on esitetty Kimballin elinkaaren diagrammi (eng, Kimball lifecycle diagram) tietovaraston ja siihen pohjautuvan BI-raportoinnin kehittämiseksi ja ylläpidolle. Diagrammi toimii tiekarttana kehittäjämille ja auttaa tiimiä tekemään oikeita asioita oikeaan aikaan. Elinkaaren eri vaiheet ovat erilaisia, ja kunkin tehtävän toteuttaminen eroaa resurssien ja ajankäytön suhteen toisistaan vaikka näennäisesti laatikot ovat diagrammissa samankokoisia. Kuva kertoo ennen kaikkea tehtävien suorittamisen järjestyksen, niiden väliset riippuvuudet ja samanaikaisuuden. Alun perin Kimballin elinkaaren diagrammi esiteltiin vuonna 1998, jonka jälkeen se on vakiintunut alan parhaimpiin käytänteisiin. (Kimball & Ross 2013, 404.)



Kuva 6. Kimballin tietovaraston ja BI-raportoinnin elinkaaren diagrammi (mukaillen Kimball & Ross 2013)

Tietovaraston ja siihen pohjautuvan BI-raportoinnin kehittämisen elinkaari alkaa kuvassa 6 projektisuunnittelusta, jossa arvioidaan organisaation valmius projektille, selvitetään projektin alustava laajuus, perustelut toteutukselle, varmistetaan tarvittavat resurssit sekä käynnistetään projekti. Seuraavana tärkeänä tehtävänä on liiketoiminnallisten vaatimusten määrittely. Sen ja projektisuunnittelun välillä on diagrammissa nuolet molempiin suuntiin, sillä liiketoiminnalliset vaatimukset vaikuttavat projektin suunnitteluun ja näiden on oltavat linjassa keskenään. Liiketoiminnan vaatimukset vaikuttavat miltei kaikkiin suunnittelu- ja toteutusvalintoihin, joita projektin aikana tehdään. (Kimball & Ross 2013, 405.)

Kuvasta 6 nähdään, että Kimballin mallin mukaisessa elinkaareissa liiketoiminnallisten vaatimusten määrittely jälkeen seuraa kolme rinnakkaista rataa. Näistä ylin on tekninen rata, jossa teknisen arkkitehtuurin määrittely tukee integraatioita muihin järjestelmiin. Uutta tietovarasto- ja raportointijärjestelmää hankittaessa kannattaa huomata, että tuotteen valinta tulee vasta arkkitehtuurin määrittelytehtävän jälkeen. Keskimäinen rata keskittyy dataan ja siinä liiketoiminnan vaatimukset puretaan dimensionaaliseen malliin. (Kimball & Ross 2013, 405-406.)

Dimensionaalisessa mallinnuksessa huomioidaan liiketoiminnan datan analysointitarpeet ja tavoitteena on saada tietovarastosta mahdollisimman tehokas erilaisten hakujen ja analysointien tekemiseen. Operatiivisten järjestelmien tietokannat mallinnetaan varmistaen järjestelmän mahdollisimman tehokkaan käytön, kun taas tietovaraston mallinnuksessa pyritään mahdollisimman tehokkaaseen ja helppoon hakujen tekemiseen. Dimensionaalisessa mallinnuksessa data jaetaan liiketoimintaprosessien tapahtumia kuvaaviin faktoihin sekä niiden luokittelua ja kontekstia kuvaaviin dimensioiden. Faktoihin tallennetaan esimerkiksi myynnin transaktiodataa. Dimensiotiedot vastaavat kysymyksiin kuka, mitä, milloin,

kuinka ja miksi liittyen liiketoimintaprosessin tapahtumaan, esimerkiksi tuotekategoria tai myyjän nimi on dimensioihin tallennettavaa tietoa. (Kimball & Ross 2013, 7-13.)

Dimensionaalisen mallinnuksen jälkeen malli muutetaan fyysiselle tasolle varsinaiseksi tietokannaksi sekä lisätään tarvittavat taulut muun muassa datan latausaluetta sekä ETL-prosessien auditointia ja datan laadun tarkkailua varten. Viimeisenä tehtävänä datan osalta on ETL-prosessien suunnittelu ja toteutus. Kolmantena ratana diagrammissa on BI-raportit, jossa ensimmäisenä tehtävänä on raporttien suunnittelu, jota seuraa niiden varsinaisen toteutus. Nämä diagrammin kolme rataa, tekninen, data ja BI-raportit, kattavat tarvittavat vaiheet onnistuneeseen käyttöönottoon, kun huomioidaan lisäksi raporttien käyttäjien opastus ja tuki. Käyttöönoton jälkeen tietovarasto ja raportointi tarvitsee ylläpitoa, jotta järjestelmä pysyy käyttökelpoisena. Tulevat kasvutarpeet tietovarastolle ja raportoinnille palautuvat diagrammin alkuun ja projektisuunnitteluun. (Kimball & Ross 2013, 405-406, 420-421.)

Tietovaraston suunnittelussa lähtökohtina ovat käyttäjien tarpeet, tietovaraston laajuus sekä saatavissa olevat tiedot. Käyttäjien tietotarpeiden analyysin voi toteuttaa esimerkiksi haastattelujen, työpajojen tai prototyyppien avulla. Osa tarpeista voi olla käyttäjille hyvinkin selkeitä, esimerkiksi mitä tietoa BI-raporteille halutaan, mutta on myös todennäköistä, että kaikki tarpeet eivät ole tiedossa tai selkeitä. (Hovi ym. 2009, 31-32.)

Tietovaraston vaatimusmäärittelyssä on ratkaisevaa määrittää, mitä informaatiota tietovarastossa halutaan olevan sen sijaan, että kysyttäisiin mitä tietovaraston halutaan tekevän. Tietovarasto ei itsellään sisällä toiminnollisuuksia. (Prakash & Prakash 2018, 40.) Tietovaraston ytimessä on nimenomaan data ja siitä saatava informaatio, jolloin näitä kuvaavat vaatimukset ovat huomattavasti tärkeämmässä roolissa kuin ohjelmistokehittämisessä (Bruckner, List ja Scheifer 2001, 332).

Vaatimusmäärittelyyn voidaan tietovaraston kehittämisessä käyttää erilaisia lähestymistapoja kuten datalähtöistä määrittelyä, käyttäjälähtöistä määrittelyä tai tavoitelähtöistä määrittelyä. Datalähtöinen vaatimusmäärittely on alhaalta-ylös lähestymistapa, jossa operatiivisten järjestelmistä saatava data toimii tietovaraston laajuuden ja sisällön määrittelyn pohjana. Tässä lähestymistavassa käyttäjävaatimukset määritetään olemassa olevan datan perusteella. (Abai, Yahays & Deraman 2013, 803.)

Käyttäjälähtöinen määrittely puolestaan korostaa liiketoiminnan asiantuntijoiden osallistumista, ja vaatimusmäärittely aloitetaan heidän tarpeidensa läpikäymisestä. Liiketoiminnalliset vaatimuksia peilataan tietoon siitä, mitä dataa on saatavissa ennen tietovaraston

mallintamista. Kolmas lähestymistapa on tavoitelähtöinen määrittely, joka on ylhäältä-alas menetelmä ja siinä avainasemassa ovat yrityksen ylin johto sekä heidän tarpeensa yhdistää tietovarasto yrityksen strategian ja liiketoiminnallisten tavoitteiden kanssa. Tarvittava data määritetään tässä lähestymistavassa tärkeimpien liiketoiminnallisten kysymysten, mittareiden ja tunnuslukujen kautta. Sopiva lähestymistapa tietovaraston kehittämiseen tulisi valita ja räätälöidä huomioiden yrityksen erityispiirteet, toimintaympäristö sekä kehittäjien taitotaso. (Abai ym. 2013, 803, 805.)

Datalähtöistä, käyttäjälähtöistä ja tavoitelähtöistä lähestymistapaa on mahdollista hyödyntää myös yhdessä, jolloin nämä muodostavat kolme eri vaihetta tietovaraston mallintamisessa ja määrittelyssä. Tavoite- ja käyttäjälähtöinen lähestymistapa korostavat liiketoiminnan tarpeita ja datalähtöinen puolestaan teknistä näkökulmaa. Vaatimusmäärittely ja käsitteellisen tason mallinnus kuuluvat ensimmäiseen, tavoitelähtöiseen, vaiheeseen. Data- ja käyttäjälähtöinen vaihe toteutetaan tämän jälkeen rinnakkain. Datalähtöiseen vaiheeseen kuuluu yksityiskohtaisen analyysin muodostaminen datasta sekä loogisen tason mallinnus tietovarastosta. Käyttäjälähtöiseen vaiheeseen puolestaan sisältyy vaatimusmäärittelyn analysointi sekä loogisen mallinnuksen validointi. (Guo, Tang, Tong & Yang 2006, 60.)

3.4 BI-raportoinnin vaatimusmäärittely

Ennen BI-projektin aloitusta tulisi miettiä projektin liiketoiminnallinen tarkoitus ja tarve. Tätä voi hahmottaa miettimällä, mihin liiketoiminnallisia ongelmiin tai mahdollisuuksiin BI-ratkaisu kohdistuu, ketkä tulevat käyttämään ratkaisua, mitkä ovat BI-ratkaisun odotetut liiketoiminnalliset hyödyt sekä käymällä läpi yrityksessä mahdolliset aikaisemmat raportointiprojektit ja oppimalla niistä. Yrityksen ei tulisi nähdä BI-ratkaisua vain tietoteknisenä välineenä vaan BI-projektin tulisi perustua liiketoiminnan prosessien ja tavoitteiden tukemiseen sekä ratkaisun tulisi tukea liiketoiminnallisten ongelmien ratkaisemista. (Sherman 2015, 24-25.)

Dataan liittyvien vaatimusten kartoittaminen ja tunnistaminen on BI-raportoinnin kannalta tärkeämpää kuin BI-työkalujen ja -välineiden valinta. Yrityksen raportointi- ja analysointistrategian toimeenpano aloitetaan usein punnitsemalla eri BI-välineiden ja -työkalujen vaihtoehtoja. Tämä voi olla seurausta siitä, että BI-välineiden hankinta on suhteellisen selkeä prosessi helposti määriteltävillä tavoitteilla ja tehtävillä sekä mitattavissa olevilla lopputuloksilla. Onnistuneen hankinnan jälkeen yrityksellä on kuitenkin käytössään vain työkaluja ja välineitä. Ilman dataa raportointi ja analysointi on mahdotonta. Vaikeampi, mutta

oleellisempi kysymys BI-raportoinnin vaatimusmäärittelyssä kuuluukin, miten määrittää ja päättää, mitä dataa analysoinnin pohjaksi valitaan. (Loshin 2013, 91-92.)

Raportoinnin määrittelyyn ja suunnitteluun on käytettävä tarpeeksi aikaa ja resursseja, jotta tietovarastosta saadaan liiketoiminnallista hyötyä. Raportoinnin vaatimukset asettavat vaatimuksia myös tietosisällölle ja rakenteelle tietovarastossa. Määrittelyyn tulisi osallistua henkilöitä organisaation eri tasoilta, jolloin tarpeista ja vaatimuksista saadaan tarpeeksi laaja kuva sekä henkilöstö sitoutumaan kehittämistyöhön. Suurimman hyödyn tuottavista asioista on hyvä aloittaa BI-raportoinnin suunnittelu. Pohjana suunnittelussa kannattaa käyttää olemassa olevia raportteja, mutta varoa kopioimasta ratkaisuja suoraan, sillä uusien raporttien tarkoituksena on tuottaa lisäarvoa. (Hovi ym. 2009, 164-165.)

Vaatimusten selvittämisessä ja raportoinnin suunnittelussa on syytä kysyä, missä tilanteissa tietoja tarvitaan, mitä tietoja halutaan, miten tiedot pitäisi ryhmitellä ja esittää sekä millä välineillä tietoja halutaan tarkastella. Tässä voi hyödyntää ryhmittelemällä tarpeita eri käyttäjäryhmiin, esimerkiksi johdolla ja asiantuntijoilla on yleisesti erilaiset tarpeet raportoinnille. Asiantuntijat tarvitsevat usein yksityiskohtaisempaa tietoa, kun taas johdolle riittää yhteenvetoraportit. (Hovi ym. 2009, 165.)

3.4.1 Raporttien käyttäjäryhmät

BI-raporttien käyttäjistä voidaan tunnistaa seuraavia ryhmiä, satunnainen käyttäjä, analyytikko, tehokäyttäjä sekä data scientist. Nämä käyttäjäryhmät eroavat toisistaan erityisesti datan käsittelytaitojen ja teknisten kykyjen osalta. Satunnaiset käyttäjät voivat olla niin asiantuntijoita kuin johtajia, ja ryhmänä he muodostavat usein suurimman osuuden BI-raporttien käyttäjistä. He tarvitsevat tietoja työssään satunnaisesti ja haluavat raporttien sisältävän yhdellä vilkaisulla tarvitsemansa mittarit ja luvut. Analyytikot puolestaan hakevat ja tutkivat dataa laajemmin ja pystyvät käyttämään BI-raportteja analysoidakseen dataa eri näkökulmista. He eivät kuitenkaan tyypillisesti rakenna raportteja alusta asti itse vaan käyttävät tähän valmiita raportteja tai malleja. (Sherman 2015, 341-342.)

Tehokäyttäjät ymmärtävät liiketoiminnalliset tarpeet datan analysoinnissa, mutta sen lisäksi he ovat kiinnostuneita teknisistä ratkaisuista ja pystyvät kehittämään omia raporttejaan. Vaikka tämä käyttäjäryhmä muodostaa organisaation BI-raportoinnin ytimen, niin on syytä huomioda, että suurin osa raporttien käyttäjistä ei omaa samaa teknistä kyvykkyyttä. BI-raporttien tehokäyttäjät ovat usein koko organisaation tuki raporttien käytölle ja nämä henkilöt ovat usein mukana kehittämässä raportointia. Tätä kautta tehokäyttäjistä saattaa muodostua varjo-IT sekä heidän analyyseistään varjo-datajärjestelmä.

Tehokäyttäjien lisäksi data scientist -käyttäjät omaavat erinomaiset tekniset kyvykkyydet ja he käyttävät analyyseissään matemaattisia ja tilastollisia malleja sekä tuottavat näiden kautta muun muassa ennusteita. (Sherman 2015, 342.)

Varjo-datajärjestelmiä saattaa syntyä organisaatioon silloin, kun liiketoiminta tarvitsee dataa, mutta IT-osasto ei pysty sitä toimittamaan, esimerkiksi puutteellisten resurssien vuoksi. Liiketoiminta saattaa tällöin rakentaa oman datajärjestelmän raportointia ja analytiikkaa varten. Tämän ratkaisun hyvä puoli on se, että liiketoiminta saa tarvitsemansa datan sekä se on usein heille tutummassa muodossa, kuten exceleinä. Huonona puolena on, että usein nämä varjo-datajärjestelmät eivät ole osa organisaation data- ja raportointiarkkitehtuuria, jolloin on vaarana, että data siiloutuu. Tällöin data voi olla laadukasta ja oikein kussakin siilossa, mutta koko organisaation tasolla tarkasteltuna data ei ole johdonmukaista, relevanttia eikä oikea-aikaista. Tämä johtaa siihen, että organisaation data ei ole kokonaisuutena laadukasta sekä siihen, että eri raportit ja analyysit organisaation sisällä tulkitsevat dataa eri tavoin. (Sherman 2015, 403-404.)

3.4.2 Vaatimusmäärittelyn sisältö ja prosessi

Liitteessä 2 on prosessikaavio BI-raportoinnin vaatimusmäärittelystä. Se alkaa liiketoiminnallisten vaatimusten keräämisestä, jotka kuvaavat projektin ylätasoon tavoitteita, raportoinnilla tuettavia liiketoimintaprosesseja sekä liiketoiminnallisia sääntöjä ja mittareita. Oleellista on määrittää liiketoiminnalle tärkeät tunnusluvut ja mittarit, jotka toimivat analyysin kulmakivinä ja vievät liiketoimintaa eteenpäin. Usein näihin mittareihin tarvittavan datan määrittely ja muokkaustarpeet käydään läpi liian myöhäisessä vaihetta BI-projektia. Liiketoiminnallisten vaatimusten tulee olla tarpeeksi tarkalla tasolla, jotta datan lähteet pystytään tunnistamaan. Liiketoiminnan vaatimusten tunnistamisen jälkeen kerätään muut vaatimukset, joita ovat dataan liittyvät vaatimukset, BI-raporttien toiminnalliset ominaisuudet, tekniset vaatimukset sekä lakien, sääntöjen ja ohjeistuksien kautta tulevat vaatimukset. (Sherman 2015, 49-51.)

Dataan liittyvien vaatimusten kerääminen alkaa datalähteiden tunnistamisella, jota seuraa datan profilointi ja arvio datan laadusta sekä mahdollisista puuttuvista tiedoista. Tämän analyysin perusteella päivitetään dataan ja sen laatuun liittyvät vaatimukset. BI-raportoinnin toiminnallisiin vaatimuksiin sisältyvät käyttäjätarinat, analysointiprosessin työnkulku sekä tarvittavat analysointityylit. Käyttäjätarinoissa liiketoiminnan henkilöt kuvaavat miten, miksi ja milloin he käyttävät raportteja osana omaa työtään. Niiden kautta saadaan tietoa ketkä kaikki raportteja käyttävät, mitä dataa tarvitaan sekä mitä tunnuslukuja liiketoiminta seuraa. Toiminnalliset vaatimukset kannattaa visualisoida hyödyntämällä prototyyppejä.

Lopuksi prosessissa palataan alkuperäisiin toiminnallisiin vaatimuksiin ja tehdään tarvittavat päivitykset ja muokkaukset. (Sherman 2015, 46, 50, 52-53.)

Osana BI-raportoinnin vaatimusmäärittelyä on kuvattava ja arvioitava myös tekniset vaatimukset, jotka voivat olla esimerkiksi yrityksen sisäisiä ohjeistuksia tai standardeja. Teknisiin vaatimuksiin sisältyy myös muun muassa arkkitehtuurinen tavoitetilä esimerkiksi pilvipalveluiden käytön osalta, käytänteet tai ohjeistukset siitä, missä data voi sijaita, mitä toimittajaa on mahdollista käyttää ohjelmistojen hankinnassa, sekä kenellä on oikeus nähdä ja analysoida dataa. (Sherman 2015, 54.)

Lisäksi osana vaatimusmäärittelyprosessia tulisi tunnistaa olemassa olevat raportointikonaisuudet, suorittaa niille käänteinen mallinnus (eng. reverse engineering), dokumentoida lopputulos sekä arvioida, mitkä olemassa olevista raporteista korvataan uusilla (Sherman 2015, 50). Käänteisessä mallinnuksessa ohjelmisto tai tuote puretaan osiin, jotta sen sisältämä suunnitteluinformaatio saadaan esiin. Tiedon avulla pystytään kertomaan, miten tuote oli suunniteltu, ja näin rakentamaan vastaava tuote. Nimensä mukaisesti menetelmässä toteutetaan mallinnusprosessi käänteisesti lopusta alkuun päin. (Hess 2019.)

Miltei aina uuden BI-raportoinnin tekeminen korvaa jonkin vanhan raportointitavan. Tämä tapa voi olla operatiivisten järjestelmien päälle rakennettu raportointi, aikaisempi BI-raportointi tai se voi olla liiketoiminnan luoma varjo-datajärjestelmä. Näistä varjo-datasysteemeistä on harvoin lainkaan dokumentaatiota sekä monista vanhemmista raportointijärjestelmistä puolestaan puuttuu usein ajantasainen dokumentaatio. Raporttien käänteinen mallinnus tarjoaa mahdollisuuden sisällyttää vanhoista raporteista nousevat tarpeet vaatimusmäärittelyyn. Suuresta työmäärästä huolimatta se on tärkeä vaihe, sillä se auttaa ymmärtämään liiketoiminnan tarpeet sekä mahdollistaa uusien raporttien vertailun vanhoihin. Vertailulla pystytään osoittamaan uusien raporttien onnistuminen parempana datan laaduna, tarkkuutena ja ajantasaisuutena vanhaan nähden. Olemassa olevat raportit kertovat myös liiketoiminnalle oleellisesta tiedosta ja tunnusluvuista. Uusia vaatimusmäärittelyitä tehdessä nämä saattavat unohtua, vaikka ovatkin edelleen tarpeellisia. (Sherman 2015, 54.)

Lisäksi vaatimusmäärittelyprosessissa tulee huomioida lakien, säännösten ja erilaisten ohjeistuksien kautta tulevat vaatimukset. Lopuksi BI-raportoinnin määrittelyprosessissa nämä ja muut vaatimukset yhdistetään ja ryhmitellään sekä priorisoidaan, jolloin vaatimusmäärittelydokumentaatio on saatu valmiiksi. BI-raportoinnin vaatimusmäärittelyprosessin kaikki kohdat tulee käydä läpi, mikäli projektissa toteutetaan täysin uusi BI-ratkaisu,

tietovarasto sekä master datan hallintaratkaisu. BI-projektin laajentaessa nykyistä analytiikkaa riittää olemassa olevan vaatimusmäärittelyn päivittäminen. (Sherman 2015, 46, 50.)

3.4.3 Datan ja datan laadun vaatimukset

Dataan liittyvää vaatimusten analyysia voidaan kuvata ylhäältä-alas lähestymistavaksi, jossa tunnistetaan liiketoiminnan tarpeet ja sitä kautta tarvittava data raportoinnin ja analysoinnin pohjaksi. Tämä lähestymistavan myötä pystytään paremmin vastaamaan käyttäjien odotuksiin sekä varmistamaan, että tunnistetut vaatimukset ovat relevantteja. Datan vaatimusten tunnistamisen jälkeen pystytään määrittämään datalähteet, arvioimaan niiden laatu ja käyttömahdollisuudet. Datan vaatimusten analysointiprosessin vaiheisiin kuuluu liiketoiminnallisen kontekstin tunnistaminen, sidosryhmien haastattelut, vaatimusten ja odotusten yhdistäminen sekä viimeisenä vaiheena datavirtojen kartoittaminen lähteestä kohteeseen. (Loshin 2013, 96.)

Datan vaatimusmäärittely voidaan kuvata myös syventymiseksi datalähteisiin ja niiden sisältöjen yksityiskohtiin, esimerkiksi tietokantaulun yksittäiseen sarakkeeseen tai kenttään. Lisäksi vaatimusmäärittelyssä on tunnistettava tarvittavat muokkaukset dataan, jotta tieto on yhdenmukaista ja liiketoiminnan tunnuslukujen laskenta on mahdollista (Sherman 2015, 51).

Datan laatuongelmia ei usein huomata tai ne paljastuvat liian myöhäisessä vaiheessa kehittämisprojektia. Raportille asti saadut tiedot voivat pahimmassa tapauksessa olla julkaisukelvottomia. Tietovaraston ja siihen pohjautuvan raportoinnin pohjana on suurelta osin operatiiviset järjestelmät, ja niistä saatavat tiedot. Ottamalla otoksia operatiivisten järjestelmien tiedoista ja analysoimalla niiden sisältö, saadaan käsitys datan todellisesta laadusta. Yksi esimerkki huonosta laadusta on puutteellinen data johtuen siitä, ettei kyseinen tieto ole ollut pakollinen syöttää operatiivisessa järjestelmässä. Tilanteen korjaamiseksi tarvitsee tietoja korjata lähdejärjestelmässä tai muokata operatiivisen järjestelmän käyttöliittymää, jotta se tukee tietojen oikeellisuutta. (Hovi ym. 2009, 68-69 & 163.)

Mitä datan laadulla tarkoitetaan ja miten se voidaan määritellä. Yksi lähestymistapa tähän vastaamiseksi on tarkastella datan laatua kolmen eri tason kautta. Tasot on määritetty roolien kautta, jolloin ensimmäinen taso on tietovaraston ylläpitäjän taso, toisena on tietovaraston arkkitehti ja kolmantena BI-analyytikon taso. Ensimmäisessä tietovaraston ylläpitäjän tasossa datan laatu viittaa datan eheyteen ja siihen, miten hyvin muuttujien arvot vastaavat haluttuja tietotyyppisiä, määriteltyjä arvojoukkoja tai liiketoiminnan ylläpitämiä

määrittelyitä. Tietovaraston arkkitehdin tasossa datan laatu määrittyy sen mukaan kuinka suuren prosenttiosuuden data saavuttaa kattavuudessa ja oikeellisuudessa analyttisestä näkökulmasta. Tähän tasoon kuuluu datan yhtenäisyyden, johdonmukaisuuden sekä ajallisen vertailtavuuden säilymisen hallinnointi tietovarastossa. BI-analyttikon tasossa datan laatua mitataan datan kyvyllä vastata liiketoiminnallisiin kysymyksiin. Epätarkasta määrittelystä huolimatta kolmatta tasoa voidaan pitää datan laadun kannalta tärkeimpänä merkkipaaluna. (Brijs 2013, 272.)

3.5 BI-raportoinnin vaatimusmäärittelyn haasteet

Tietovaraston vaatimusmäärittelyssä datan loppukäyttäjillä saattaa olla vaikeuksia ilmaista tarpeitaan ja vaatimuksiaan, erityisesti aikaisessa vaiheessa kehittämistä. Nykyisten, tiedossa olevien tarpeiden ja vaatimusten lisäksi, tietovaraston tulisi vastata myös tulevaisuuden tarpeisiin datan käytössä ja hyödyntämisessä. Vaatimusmäärittelyn ollessa haastavaa nykyhetken tarpeiden osalta, on se käytännössä mahdotonta tulevaisuuden tietotarpeista. (Winter & Strauch 2003, 2-3.) Haastetta lisää myös se, että tietovaraston kehittäjätiimillä on usein vaikea ymmärtää liiketoiminnan käyttämää terminologiaa ja usein vaatimukset ovat heidän näkökulmastaan liian epäformaaleja, jotta niiden pohjalta voitaisiin lähteä toteuttamaan teknisiä ratkaisuja. (Bruckner ym. 2001, 329-330)

Suurin osa epäonnistuneista BI-projekteista ei johdu teknisistä haasteista vaan enemmänkin kyvyttömyydestä vastata liiketoiminnan odotuksiin. Tämä puolestaan usein juontaa juurensa liian ylätasoon vaatimusmäärittelystä, joista puuttuu tarvittavat yksityiskohdat. Yleinen virhe, joka vaatimusmäärittelyssä tehdään, on se, että vaatimukset eivät ole tarpeeksi tarkalla tasolla, jotta olisi selkeää mitä BI-raporteilta tarvitaan ja odotetaan. Muita yleisiä virheitä on se, että määrittelyyn mukaan otetaan vain liiketoiminnalliset vaatimukset, vaatimuksia ei muokata tai muuteta projektin muuttuessa, määrittelyyn ei oteta mukaan raporttien tehokäyttäjiä, suunnittelijoita tai kehittäjiä sekä se, että luodaan uudelleen olemassa oleva, puutteellinen ja viallinen, systeemi. (Sherman 2015, 43-44.)

Vaatimusmäärittelyssä harvoin kiinnitetään tarpeeksi huomiota lähdejärjestelmien datan laatuun. Tämä saattaa johtua siitä, että datan laadun ongelmat nähdään lähdejärjestelmälle kuuluvana asiana ja, että BI-tiimin tehtävänä on vain esittää data sellaisena kuin se on. Vaatimusmäärittelyssä datan laadun ongelmat tai datan puuttumisen vaikutukset on kuitenkin arvioitava suhteessa raportoinnin vaatimuksiin. Mikäli nämä eivät täsmää, ratkaisuna voi olla uusien datalähteiden tunnistaminen, datan muokkaaminen poistamalla duplikaatteja, tarpeetonta tai väärää tietoa, master datan hallinnointiprosessin määrittäminen, uuden lähdejärjestelmän rakentaminen ja sitä kautta uuden datan kerääminen (BI-

projektin ulkopuolinen hanke), tai raportoinnin vaatimusten laskeminen tasolle, joka on mahdollista toteuttaa. Liiketoiminnan kanssa on keskusteltava miten ongelmat datan laadussa tai laajuudessa vaikuttavat raportoinnin vaatimusmäärittelyyn. Käytännössä vaihtoehtoina on tyytyä olemassa olevaan datan laatuun, muuttaa vaatimusmäärittelyä tai aloittaa korjaavat toimet datan laadun parantamiseksi. (Sherman 2015, 51-52.)

Vaatimusmäärittelyssä haasteena on saada kuvauksen tarkkuus oikealle tasolle. Vaatimusten jäädessä liian karkealle tasolle kehittäjillä kuluu aikaa niiden tulkitsemiseen, mikä vie aikaa sekä voi johtaa virheisiin. Puolestaan liian tarkan tason vaatimusmäärittelyssä on vaarana, että prosessi on liian pitkä ja byrokraattinen. (Sherman 2015, 44-45.)

Toiminnallisten vaatimusten osalta haasteena on usein määrittelyn jääminen liian yleiselle tasolle, esimerkiksi vaatimuksena kuvataan mahdollisuus porautua yksityiskohtaisempiin tietoihin tai käyttäjäryhmien muodostaminen. Nämä kertovat enemmän BI-työkalun tai välineen teknisiä ominaisuuksia kuin halutun raportin toiminnallisia ominaisuuksia. Raportointi tulee nähdä mahdollisuutena tukea liiketoiminnan prosesseja ja päätöksentekoa mahdollistamalla datan analysointi, eikä ainoastaan välineenä päästä käsiksi dataan. (Sherman 2015, 52-53.)

4 Käyttäjätarinoiden hyödyntäminen vaatimusmäärittelyssä

4.1 Vaatimusmäärittely ketterässä kehittämisessä

Perinteisessä vesiputousmallin mukaisessa projektissa pyritään minimoimaan projektin riskit tekemällä kattavat vaatimusmäärittelyt ja suunnitelmat ennen tuotteen rakentamista. Tällöin vaatimusmäärittelyn kautta kaikki sidosryhmät ymmärtävät, mitä ollaan kehittämässä. Ketterä kehittäminen on puolestaan suunniteltu mukautumaan muutoksiin, joita väistämättä tapahtuu kehittämisen aikana. Tästä huolimatta se vaatii samalla tavalla vaatimusmäärittelyä kuin perinteisemmät kehitysprojektit. (Wieger 2019.)

Vaatimusmäärittelyä tehdään sekä vesiputousmallin että ketterien menetelmien mukaan toteutetussa ohjelmistokehityksessä. Ketterissä menetelmissä vaatimusmäärittely on epäformaalimpaa ja se tapahtuu koko ajan kehittämisen aikana, kun taas vesiputousmenetelmässä vaatimukset määritetään projektin alussa, ja määrittelyprosessi on määrällisempi. Ketterässä kehittämisessä liiketoiminta ovat mukana määrittelemässä ja tarkentamassa vaatimuksia yhdessä kehittäjien kanssa. Vesiputousmallin mukaisessa kehittämisessä liiketoiminnan henkilöt osallistuvat vähemmän sen jälkeen, kun vaatimukset on kertaalleen kirjattu, ja työtä tehdään harvoin yhteistyössä kehittäjien kanssa. (Laplane 2011, 144-145.)

Ketterässä kehittämisessä vaatimuksia määritetään käyttäjätarinoiden kautta, kun taas vesiputousmallissa toiminnalliset vaatimukset kuvataan käyttötapauksina. Lisäksi eroa löytyy menetelmien välillä siitä, milloin vaatimukset priorisoidaan. Vesiputousmallissa priorisointi tehdään alussa ennen kehittämisen aloittamista, ja siihen harvoin enää palataan uudelleen. Ketterässä kehittämisessä priorisointia tehdään jatkuvasti backlogin eli työjonon kautta ja pohditaan tärkeintä asiaa, mikä pitää seuraavana ottaa työn alle. (Wieger 2019.)

Ketterä ohjelmistokehittäminen pitää sisällään useita metodeja, joille on yhteistä jatkuvien muutosten hyväksyntä, yhteistyön korostaminen sekä aikainen julkaisusykli tuotteesta. Vaatimusmäärittelyn osalta ketterä kehittäminen eroaa perinteisestä vesiputousmallista erityisesti siinä, että vaatimusten muuttuminen kehittämisprosessin aikana on tunnistettu ja omaksuttu. (Laplane 2011, 141.)

Haasteena ketterän kehittämisen vaatimusmäärittelyssä on ei-toiminnallisten vaatimusten tunnistaminen, sillä ne eivät välttämättä nouse esille, jos kehittäminen keskittyy tuotteen toiminnallisiin vaatimuksiin käyttäjätarinoiden kautta. Toinen haaste on kommunikaatio

sidosryhmien tai asiakkaiden kanssa, joka usein tapahtuu vain prototyyppien kautta. Vaatimusten kartoittamiseen tulisi käyttää myös muita tekniikoita, kuten haastatteluja. Lisäksi haasteeksi voi nousta ketterän kehittämisen keskittyminen oikean järjestelmän tai ohjelmiston rakentamiseen, jolloin toissijaiseksi voi jäädä kysymys siitä onko järjestelmä virheetön. (Laplante 2011, 152.)

4.2 Käyttäjätarinat

Useimmat ketterän kehityksen metodologiat käyttävät käyttäjätarinoita perusmuotona kuvata vaatimuksia. Kukin käyttäjätarina edustaa asiakkaan haluamaa toiminnallisuutta. (Laplante 2011, 148.) Käyttäjätarinan voidaan sanoa olevan vaatimus, jossa näkökulmana on kuvata tuotteen loppukäyttäjän tavoitetta. Tarinoiden avulla pystytään välittömästi tunnistamaan vaatimukseen kohdistuva käyttäjän tavoite sekä vaatimuksen liiketoiminnallinen arvo. (Agile Business Consortium 2014.)

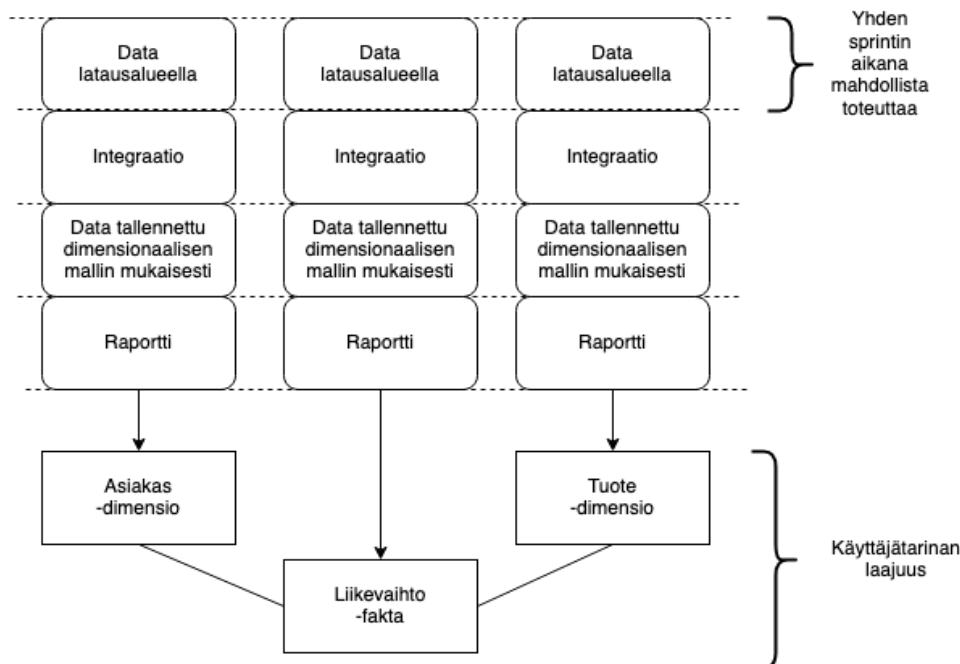
Käyttäjätarinoiden suosio vaatimusten kuvaamisen välineenä johtuu useista eri syistä. Yksi syy on se, että ne keskittyvät tuotetta käyttävän tai sen vaikutuspiirissä olevan henkilön näkökulmaan. Toiseksi, käyttäjätarinat määrittelevät vaatimukset kielellä, joka ymmärrettävä vaatimuksen esittäneen roolin henkilöille. Käyttäjätarinat myös auttavat kirkastamaan todellisen syyn vaatimuksen taustalla. Lisäksi korkean tason vaatimuksia on mahdollista kuvata käyttäjätarinoilla ilman, että ne ovat turhan yksityiskohtaisia. (Agile Business Consortium 2014.)

Käyttäjätarinoiden kuvaamiseen käytetään aina samaa formaattia. Formaattiin kuuluu ensin aloittaa käyttäjätarina kertomalla, missä roolissa vaatimus esitetään. Seuraavaksi kuvataan muutamin sanoin se, mitä tuossa roolissa tarvitaan sekä minkä asian tekemiseen tätä tarvitaan. Hyvän käyttäjätarinan arvioimiseen käytetään INVEST-mallia. Tämä tulee englanninkielisistä sanoista independent, negotiable, valuable, estimable, small ja testable. Hyvän käyttäjätarinan tulisi siis olla itsenäinen ja sisältää mahdollisimman vähän riippuvuuksia muihin käyttäjätarinoihin. Käyttäjätarinoista pitää pystyä neuvottelemaan eikä niitä pidä nähdä sopimuksina. Tarinan pitää myös edustaa selkeää liiketoiminnallista arvoa. Lisäksi hyvän käyttäjätarinan tunnistaa siitä, että se on tarpeeksi selkeä, jotta toiminnallisuuden toteuttamiseen kuluva aika-arvio pystytään antamaan. Aika-arvion tekemisen mahdollistaa myös se, että käyttäjätarina on tarpeeksi pieni sisällöltään. Viimeisenä ehtona hyvälle käyttäjätarinalle on, että siinä kuvattu toiminnallisuus on mahdollista testata. (Agile Business Consortium 2014.)

4.3 Käyttäjätarinat BI-raportoinnin vaatimusmäärittelyssä

Käyttäjätarinoiden tarkoituksena on tunnistaa pieniä palasia liiketoiminnallisista ja muista vaatimuksista, jotka voidaan toteuttaa yhdessä sprintissä. Tietovarastoprojektissa, jossa tavoitteena on tuottaa BI-raportteja loppukäyttäjille, käyttäjätarinoiden kirjoittaminen ja tunnistaminen on usein helppoa. Ongelmana kuitenkin on, että yhden käyttäjätarinan mukaisen raportin tuottaminen ei usein onnistu yhden sprintin aikana. (Hughes 2012, 176-177.)

Ongelmaa voidaan havainnollistaa esimerkin kautta, jossa toteutetaan seuraavan käyttäjätarina: ”Liiketalouden analytikkona haluan tarkastella kuukausittaisia liikevaihtolukuja suhteessa tuotteisiin ja asiakkaisiin, jotta voin tunnistaa liikevaihtoon vaikuttavat avaintekijät”. Kuva 7 havainnollistaa työvaiheita, jotka tarvitaan tietovarastoprojektissa tuon käyttäjätarinan mukaisen BI-raportin julkaisemiseksi. Tietojen hakeminen lähdejärjestelmästä, niiden muokkaaminen ja lataaminen tietovarastoon voi olla mahdollista toteuttaa yhdessä sprintissä, mutta sen jälkeen toteuttavia vaiheita on vielä tietojen integroiminen muuhun dataan sekä datan tallennus dimensionaalisen mallin mukaisesti. Vasta tämän jälkeen on mahdollista toteuttaa käyttäjätarinan mukainen raportti. (Hughes 2012, 176-177.)



Kuva 7. Käyttäjätarinan mukaisen BI-raportin toteutus tietovarastoprojektissa (mukaillen Hughes 2012)

Mikäli edellä kuvattu esimerkki käyttäjätarinasta edustaa pienintä mahdollista tuotosta loppukäyttäjille, niin tällöin kehittäjätiimi ei pysty tuottamaan liiketoiminnallista arvoa sprintin aikana. Useiden sprinttien kestävä odotus asiakkaalle ei noudata ketterän kehittämisen

mallia sekä estää tiimiä saamasta palautetta työn etenemisestä haluttuun suuntaan. Tästä johtuen osa tietovarastoinnin ammattilaisista näkee ketterän kehittämisen huonona vaihtoehtona BI-ratkaisujen kehittämiseen. (Hughes 2012, 177.)

Ketterän kehittämisen mallia voidaan toteuttaa tietovarastopohjaisen BI-ratkaisun kehittämisessä vaihtoehtoisella tavalla, jossa avainasemassa on käyttäjätarinoiden rinnalla käytettään kehittäjätarinoita (eng. developer story). Kehittäjätarina tulisi laatia siten, että se on mahdollista toteuttaa yhden sprintin aikana ja, että se edustaa merkittävää askelta eteenpäin käyttäjätarinan toteuttamisessa, mutta on silti ymmärrettävä tuoteomistajalle. Kuvan 6 kaltaisen esittämistavan avulla pystytään havainnollistamaan tuoteomistajalle BI-ratkaisuun tarvittavat työvaiheet sekä datan siirtyminen eteenpäin kohti raportteja. Sprintin päätteenä tuoteomistaja hyväksyy tai hylkää kehittäjätarinan perustuen kehittäjätiimin saavuttamaan datan laatuun. Kehittäjätarinan valmistumisen jälkeen tuoteomistaja tuntee saavansa tiimin työstä liiketoiminnallista arvoa, jos edistyminen kohti loppukäyttäjän tavoitetta pystytään osoittamaan. (Hughes 2012, 177-178.)

Kehittäjätarinan sisältö ja siihen kuuluvat komponentit on esitelty taulukossa 2. Komponentit on jaoteltu sen mukaan, että niille löytyy vastine käyttäjätarinan peruselementeistä, jotka ovat kysymykset kuka, mitä ja miksi. Ensimmäinen komponentti kehittäjätarinassa kertoo, mitä tietojen latausmoduulia tarina koskee ja vastaa näin käyttäjätarinan kysymystä kuka. Seuraavassa komponentissa kerrotaan, mitä uusia toiminnollisuuksia latausmoduuli tulee saamaan. Tämä puolestaan vastaa käyttäjätarinan kysymykseen mitä. Viimeisessä kohdassa vastataan kysymykseen miksi, ja kehittäjätarinan osalta siinä ilmaistaan mihin kohdetauluihin data on ladattu, jotta tuoteomistaja pystyy sen validoimaan sekä minkä käyttäjätarinan valmistumista tämä edistää. (Hughes 2012, 179.)

Taulukko 2. Kehittäjätarina (mukaillen Hughes 2012)

Kehittäjätarinan komponentit	Käyttäjätarinan vastine
Tämä { <i>tietty tietojen latausmoduuli</i> }	"Kuka"
tulee saamaan { <i>tämän uuden setin toiminnollisuuksia</i> },	"Mitä"
jotta tuoteomistaja pystyy validoimaan datan, joka on ladattu { <i>näihin kohdetauluihin</i> }, mikä puolestaan edistää { <i>tämän käyttäjätarinan</i> } valmistumista.	"Miksi"

Kuvan 7 mukaisen käyttäjätarinan valmistumiseksi yksi kehittäjätarina voi olla esimerkiksi, "Tämä tuotetiedon latausalueen moduuli tulee saamaan kyvyn havaita ja ladata ainoastaan muuttuneet tiedot, jotta tuoteomistaja pystyy validoimaan, että tietovarastoon

ladataan ainoastaan uudet tai muuttuneet tuotetiedot, mikä puolestaan edistää käyttäjätarinaa kuukausittaisten liikevaihtolukujen tarkastelusta suhteessa tuotteisiin ja asiakkaisiin”. Tämän tyyppinen kehittäjätarina helpottaa tuoteomistajaa ymmärtämään sen sisällön sekä linkittää kehittäjätarinat käyttäjätarinaan. (Hughes 2012, 179.)

Kehittäjätarinat pilkkovat käyttäjätarinan horisontaalisesti pienempiin osiin. Joissain tapauksissa tietovarastopohjaisen raportoinnin käyttäjätarinat on mahdollisesti pilkkoa myös vertikaalisesti tarpeeksi pieniin osiin, jotta niiden toteuttaminen sprintin aikana on mahdollista. Tämä voi kuitenkin johtaa myös tilanteeseen, jossa kehittämistehtävä on pilkottu niin pieneksi, ettei se enää vastaa tuoteomistajan tarpeeseen. Kuvan 6 mukaisen tilanteen pilkkominen vertikaalisesti pienempiin osiin voisi tarkoittaa esimerkiksi pelkän liikevaihtotiedon tuottamiseen raporteille, sillä sen lisäksi tuote- ja asiakastietojen tuominen tietovarastoon ja raporteille veisi enemmän kuin yhden sprintin verran aikaa. Pelkkien liikevaihtolukujen seuraaminen ilman tuote- ja asiakastietoja ei kuitenkaan tuo lisäarvoa liiketoiminnalle. (Hughes 2012, 181-182.)

5 Pohdinta

Opinnäytetyössä tutkittiin tietovarastopohjaisen BI-raportoinnin vaatimusmäärittelyä kirjallisuuskatsauksena kolmen tutkimuskysymyksen kautta. Ensimmäisenä työssä selvitettiin vastausta kysymyksiin, mitä vaatimusmäärittely on ja mitä se pitää sisällään. Kirjallisuuden perusteella todettiin, että vaatimusmäärittelyssä esitetään tuotteen toiminnallisuudet ja muut suoritukseen liittyvät tekijät, jolloin on mahdollista käyttää tuotetta haluttuun tarkoitukseen. Vaatimusmäärittelyprosessi sisältää erilaisten vaatimusten tunnistamisen, jotka voivat olla toiminnallisia vaatimuksia, ei-toiminnallisia vaatimuksia, käyttäjävaatimuksia, järjestelmävaatimuksia tai liiketoiminnallisia vaatimuksia. Vaatimusten tunnistamisen lisäksi määrittelyprosessi sisältää vaatimusten muuttamisen standardimuotoon sekä niiden analysoinnin ja tarkastamisen, jotta vaatimukset todella kuvaavat järjestelmän sellaisena kuin asiakas haluaa sen olevan.

Toinen tutkimuskysymyksistä oli, mitä tietovarastopohjaisen BI-raportoinnin vaatimusmäärittely pitää sisällään ja, mitä erityispiirteitä siihen liittyy. Kirjallisuuskatsauksen perusteella havaittiin, että tietovarastopohjaisen BI-raportoinnin kehittämisessä vaatimusmäärittely on oleellisessa osassa ja siihen sisältyy useita eri osa-alueita. Näitä osa-alueita ovat liiketoiminnan tarpeet, datan laatu, raporttien käyttäjien toiminnalliset vaatimukset, olemassa olevat raportit, tekniset vaatimukset ja reunaehdot sekä lakien ja asetusten kautta tulevat vaatimukset. Liiketoiminnan tarpeet ovat lähtökohta kehittämiselle ja muodostavat ylätason vaatimusmäärittelylle.

Kirjallisuuden perusteella tietovarastopohjaisen BI-raportoinnin erityispiirteeksi nousi esiin se, että ohjelmistokehittämiseen verrattuna ei-toiminnalliset vaatimukset ovat huomattavasti tärkeämmässä roolissa. Ei-toiminnallisia vaatimuksia kertovat järjestelmän ominaisuuksista, jotka sen on täytettävä toiminnallisten vaatimusten täyttämiseksi. Tietovaraston ja raportoinnin kehittämisessä toiminnallisia vaatimuksia ovat raporttien käyttäjien vaatimukset siitä, miten ja, milloin he haluavat raportteja käyttää sekä analysointiprosessin työnkulusta sekä tarvittavista analysointityyleistä. Datan käytön mahdollistamiseksi raporteilla kehittämisprosessiin kuuluu useita vaiheita, kuten tietovaraston mallintaminen, ETL-prosessien suunnittelu ja toteutus sekä datan laatuun liittyvät selvittelyt ja korjaustoimenpiteet. Tietovarasto ei itsessään sisällä toiminnollisuuksia, joten nämä kaikki edellä mainitut vaiheet voidaan nähdä ei-toiminnallisina vaatimuksina, jotka mahdollistavat raporttien käyttäjien toiminnalliset vaatimukset. Lisäksi miltei aina tietovaraston ja raportoinnin kehittämiseen liittyy vaatimuksia tietoturvasta ja tietosuojasta, jotka ovat myös ei-toiminnallisia vaatimuksia.

Toiseksi erityispiirteeksi nousi esiin se, että tietovaraston vaatimusmäärittelyssä keskiössä on data ja siitä saatava informaatio. Lähtökohtana tietovaraston suunnittelussa ovat saatavissa olevat tiedot, tietovaraston laajuus sekä käyttäjien tarpeet. Kirjallisuuden perusteella tietovaraston vaatimusmäärittelyä voi lähestyä datan, käyttäjien tai tavoitteiden näkökulmasta, tai hyödyntäen rinnakkain näitä kolmea lähestymistapaa.

Tietovaraston ja raportoinnin tulee tuottaa liiketoiminnalle merkityksellistä informaatiota. Liiketoiminnan vaatimuksia on peilattava saatavilla oleviin datalähteisiin, niiden tietosisältöön sekä datan laatuun. Mikäli datan laatu ei ole tarvittavalla tasolla liiketoiminnan tarpeisiin, on selvittävät mahdollisuudet muokata dataa osana ETL-prosessia tai ihanteellisessa tapauksessa korjata tilanne lähteenä olevassa operatiivisessa järjestelmässä. Vaihtoehtoisesti voidaan muuttaa vaatimusmäärittelyä tai tyytyä olemassa olevaan datan laatuun, mutta tällöin liiketoiminnalliset tavoitteet eivät täyty, koska datalla ei saada tuotettua tarpeeksi luotettavaa, kattavaa ja ajantasaista informaatiota.

Erityisinä haasteina tietovarastopohjaisessa BI-raportoinnin vaatimusmäärittelyssä nousivat esiin datan ja raporttien loppukäyttäjien vaikeudet ilmaista tarpeitaan ja vaatimuksiaan, kehittäjätiimin ja liiketoiminnan kommunikointiongelmat, liian ylätasolle jäävät vaatimukset ja sitä kautta kyvyttömyys vastata liiketoiminnan odotuksiin, sekä se, ettei määrittelyssä huomioida lähdejärjestelmien datan laatua.

Kolmas tutkimuskysymys työssä oli, voidaanko tietovarastopohjaisen BI-raportoinnin vaatimusmäärittelyssä hyödyntää käyttäjätarinoita. Kirjallisuuskatsauksen tulosten perusteella käyttäjätarinoiden hyödyntäminen on mahdollista nimenomaan BI-raportoinnin toiminnallisten vaatimusten osalta, mutta koko tietovarastopohjaisen BI-raportoinnin kehittämisen näkökulmasta käyttäjätarinoiden hyödyntämiseen liittyy haasteita. Tämän osalta kirjallisuuden perusteella todettiin, ettei käyttäjätarinoiden hyödyntäminen siinä muodossa, kuin ne on ketterässä kehittämisessä tarkoitettu käytettävän, ole mahdollista.

Ketterän kehittämisessä tiimi tuottaa lisäarvoa liiketoiminnalla jokaisessa sprintissä toteuttamalla käyttäjätarinoita, joissa kehittäminen on pilkottu tarpeeksi pieniin osiin, mutta kuitenkin niin, että kukin tarina tuottaa liiketoiminnalle lisäarvoa. Kirjallisuuden perusteella todettiin, että tietovarastopohjaisen BI-raportoinnin kehittämisessä on hyvin haastavaa, ellei mahdotonta tehdä käyttäjätarinoita, jotka täyttäisivät edellä kuvatut ehdot. Luvussa 4.3. esiteltiin kehittäjätarinat ratkaisuna tähän ongelmaan. Ne mahdollistavat BI-raportointiin liittyvän käyttäjätarinan toteuttamisen pienemmissä osissa niin, että kaikki raportin toteuttamiseksi tarvittavat vaiheet tiedon lataamisesta tietovarastoon aina raportin suunnitteluun asti tulevat huomioiduksi. Sprintin aikana toteutetaan siis kehittäjätarinoita, jotka yhdessä

muodostavat tarvittavat kehittämistyöt käyttäjätarinan mukaisen raportin toteuttamiseksi. Kehittäjätarinat osoittavat, että työt etenevät kohti liiketoiminnallisen arvon toteutumista sekä mahdollistavat datan laadun tarkkailun kunkin vaiheen jälkeen eikä vasta raportin valmistumisen jälkeen.

Käyttäjätarinoiden hyödyntämisen osalta on hyvä huomioida myös, että tietovaraston tuoma liiketoiminnallinen arvo ei synny heti vaan konkretisoituu vasta, kun tietovarastosta saatavan informaation avulla pystytään yrityksessä tekemään parempia päätöksiä ja sitä kautta kasvattamaan liiketoiminnallista arvoa. Toisena haasteena käyttäjätarinoiden käytämisessä nousi esiin se, että käyttäjätarinoiden kautta ketterä kehittäminen keskittyy erityisesti tuotteen toiminnallisiin vaatimuksiin, jolloin on vaarana, että ei-toiminnalliset vaatimukset eivät nouse esiin niiden kautta. Kuten aikaisemmin todettiin, nämä ovat merkittävässä roolissa tietovarastopohjaisen BI-raportoinnin kehittämisessä.

Opinnäytetyön tavoitteena oli koota yhteen kirjallisuutta ja hyviä käytäntöjä liittyen vaatimusmäärittelyyn erityisesti tietovarastopohjaisen BI-raportoinnin näkökulmasta. Aiheesta on saatavilla suomenkielistä materiaalia hyvin niukasti. Yleisesti vaatimusmäärittelystä, ohjelmistokehittämisen näkökulmasta, löytyy laajemmin artikkeleista ja kirjallisuutta. Opinnäytetyön hyötynä on, että se tuo esiin tutkittua tietoa aiheesta suomen kielellä eri toimijoiden ja yritysten hyödynnettäväksi sekä nostaa esiin haasteita, joita liittyy erityisesti tietovarastopohjaisen BI-raportoinnin vaatimusmäärittelyyn, jotta niihin pystytään kiinnittämään huomioita. Datan ja tiedon merkitys on korostunut viimeisten vuosien aikana, ja yritykset sekä organisaatiot tulevat jatkossakin panostamaan datan, analytiikan ja raportoinnin kehittämiseen.

Opinnäytetyössä ei otettu kantaan tietovarastoinnin ja raportoinnin teknologisiin valintoihin. Enenevissä määrin yritykset ovat siirtyneet pilvipalvelujen käyttöön myös datan varastoinnissa, analysoinnissa ja raportoinnissa. Riippumatta siitä missä data sijaitsee, samat osa-alueet muodostavat vaatimusmäärittelyprosessin ja vastauksia tarvitaan kehittämisen tueksi niin liiketoiminnan tarpeiden, datan sisällön ja laadun, teknologisten vaatimusten, käyttäjien toiminnallisten vaatimusten kuin lakien ja asetusten reunaehtojen osalta.

Työ toteutettiin kirjallisuuskatsauksena ja tavoitteena oli löytää erityisesti kansainvälistä kirjallisuutta aiheesta. Tämä tavoite saavutettiin, ja lähteenä on hyödynnetty laajasti erilaista kansainvälistä kirjallisuutta. Yleisesti vaatimusmäärittelystä ohjelmistokehittämisen näkökulmasta oli enemmän saatavilla, kun taas tietovaraston ja raportoinnin vaatimusmäärittelyyn keskittyvää kirjallisuutta oli huomattavasti niukemmin. Työn ulkopuolelle ei ole tietoisesti jätetty mitään aihealueen kannalta olennaista lähdettä vaan pyritty

hyödyntämään kattavasti aihealueeseen oleellisesti liittyvää tutkimusta, erityisesti tieteellisiä artikkeleita ja kirjallisuutta. Internetissä julkaistuja blogikirjoituksia tai muita vastaavia lähteitä on käytetty työssä niukasti, sillä aihealueeseen liittyvistä kirjoituksista suurin osa esiintyi erilaisten data- tai konsulttiyritysten sivuilla, ja niitä käytettiin lähinnä mainostamaan yrityksen tuotteita ja palveluita.

Eri lähteiden välillä ei sisällöllisesti esiintynyt suurempia ristiriitoja. Lähteiden välillä oli painotuseroja esimerkiksi siinä, lähestyttiinkö vaatimusmäärittelyä käyttäjälähtöisesti vai datalähtöisesti. Erilaiset lähestymistavat vaatimusmäärittelyssä esiteltiin työn teoriaosuudessa. Lähteiden välillä oli myös eroavaisuutta siinä, painotettiinkö sisällössä tietovaraston kehittämistä, jolloin raportointi jäi vähemmälle huomiolle, vai oliko painopiste selkeästi vain raportoinnin vaatimusmäärittelyssä. Nämä molemmat näkökulmat sisältyivät työhön ja niistä pyrittiin rakentamaan yhtenäinen kokonaisuus, joka huomioi sekä tietovarastoon että raportointiin liittyvää vaatimusmäärittelyä. Useimmissa lähteenä käytetyissä kirjoissa sisältö oli laajempi kuin tämän työn aihe, jolloin niistä on poimittu tietoa niistä luvuista ja kappaleista, jotka olivat työn aiheen kannalta oleellisia. Esimerkiksi tietovaraston mallintaminen tai ETL-prosessien kehittäminen oli rajattu tämän työn ulkopuolelle, mutta monessa lähteessä ne sisältyivät samaan teokseen vaatimusmäärittelyn kanssa.

Lähteiden painottuminen 2010-luvun alkuun sekä myös 2000-luvun puolelle johtuu osittain siitä, että tietovarastoinnin ja raportoinnin mallintamisen ja kehittämisen menetelmät ovat pysyneet suhteellisen stabiileina viime vuosikymmeninä ja esimerkiksi dimensionaalisen mallinnuksen perusteet juontavat juurensa 1990-luvulle. Toki teknologiset ratkaisut ovat vuosien aikana muuttuneet ja kehittyneet. Toinen syy lähteiden vähäiseen määrään aivan viime vuosilta voi olla se, että viime aikoina on siirrytty paljon ketterän kehittämisen malleihin, joissa vaatimusmäärittely ei ole niin määrämuotoista ja formaalia eikä siihen välttämättä viitata vaatimusmäärittely termillä. Tästä huolimatta koen, että opinnäytetyön aihe on ajankohtainen ja sen hyödyntämisen mahdollisuudet ovat moninaiset riippumatta siitä tehdäänkö tietovarastopohjaisen BI-raportoinnin kehittämistä ketterästi vai muilla projekti-menetelmillä.

Jatkotutkimuksena aihetta voisi laajentaa toteuttamalla empiirisen tutkimuksen, esimerkiksi kyselytutkimuksen avulla tai tutkimalla muutaman todellisen tapauksen kautta tietovarastopohjaisen BI-raportoinnin vaatimusmäärittelyprosessia, sen haasteita ja hyviä käytäntöjä. Toinen näkökulma voisi olla vaatimusmäärittelyn toteuttaminen tilanteessa, jossa yrityksessä tai organisaatiossa on jo käytössä tietovarastopohjainen BI-raportointi, mutta sitä halutaan muuttaa tai laajentaa.

Itselleni työ syvensi ja laajensi ymmärrystä niin vaatimusmäärittelystä kuin tietovarastoinnin ja raportoinnin kehittämisestä. Erityisen tärkeänä oppina oli tieto siitä, mitä erityispiirteitä liittyy tietovarastopohjaisen BI-raportoinnin vaatimusmäärittelyyn sekä, miten datan laatu tulee ottaa huomioon osana prosessia. Lisäksi huomionarvoista oli oppia, minkä tyyppisiä vaatimuksia liittyy tietovaraston ja BI-raportoinnin kehittämiseen sekä, kuinka käyttäjätarinoita voidaan käyttää kuvaamaan vain tiettyä osaa tietovarastopohjaisen raportoinnin vaatimuksista.

Lähteet

- Abai N., Yahays J. & Deraman A. 2013. User Requirement Analysis in Data Warehouse Design: A Review. Elsevier Ltd. Procedia Technology, 11, s. 801-806.
- Agile Business Consortium. 2014. The DSDM Agile Project Framework, chapter 15: requirements and user stories. Luettavissa: https://www.agilebusiness.org/page/ProjectFramework_15_RequirementsandUserStories Luettu: 10.3.2021.
- Brijs B. 2013. Business Analysis for Business Intelligence. Auerbach Publishers.
- Bruckner, R., List, B. & Scheifer, J. 2001. "Developing Requirements for Data Warehouse Systems with Use Cases". AMCIS 2001 Proceedings, 66.
- Fred H. 2020. Managing Software Requirements the Agile Way. Packt Publishing.
- Guo Y., Tang S., Tong Y. & Yang D. 2006 Triple-Driven Data Modeling Methodology in Data Warehousing: A Case Study. Proceedings of the 9th ACM international workshop on Data warehousing and OLAP, s. 59–66.
- Hess B. 2019. What Is Reverse Engineering And How Does It Work? Luettavissa: <https://astromachineworks.com/what-is-reverse-engineering/> Luettu: 10.3.2021.
- Hovi A., Hervonen H. & Koistinen H. 2009. Tietovarastot ja Business Intelligence. WSOY.
- Hughes R. 2012. Agile Data Warehousing Project Management: Business Intelligence Systems Using Scrum. Elsevier Science & Technology.
- JHS 173 2018. ICT-palvelujen kehittäminen: Vaatimusmäärittely. JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta. Versio 1.2.
- Kimball R. & Ross M. 2013. The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling. John Wiley & Sons, Incorporated.
- Laplane P. 2011. Requirements Engineering for Software and Systems. CRC Press.
- Loshin D. 2013. Business Intelligence: The Savvy Manager's guide. Elsevier Science & Technology.
- Mahanti R. 2018. Data Quality: Dimensions, Measurement, Strategy, Management and Governance. ASQ Quality Press.
- Prakash N. & Prakash D. 2018. Data warehouse requirements engineering. Springer.
- Schmidt R. 2013. Software Engineering: Architecture-Driven Software Development. Elsevier Science & Technology.
- Sherman R. 2015. Business Intelligence Guidebook: From Data Integration to Analytics. Elsevier Science & Technology.

Sommerville I. 2016. Software engineering. Pearson Education.

Wiegers K. 2019. Agile Requirements: What's the Big Deal? Luettavissa: <https://medium.com/analysts-corner/agile-requirements-whats-the-big-deal-519479d7d47d> Luettu: 10.3.2021.

Winter R. & Strauch, B. 2003. A Method for Demand-driven Information Requirements Analysis in Data Warehousing Projects. Published in the Proceedings of the Hawai'i International Conference on Systems Sciences.

Yong R. 2004. Requirements Engineering Handbook. Artech House.

Liitteet

Liite 1. Käsitteet

Vaatimusmäärittely tarkoittaa ohjelmistotuotteen tai järjestelmän vaatimusten tunnistamista, analysointia ja dokumentointia.

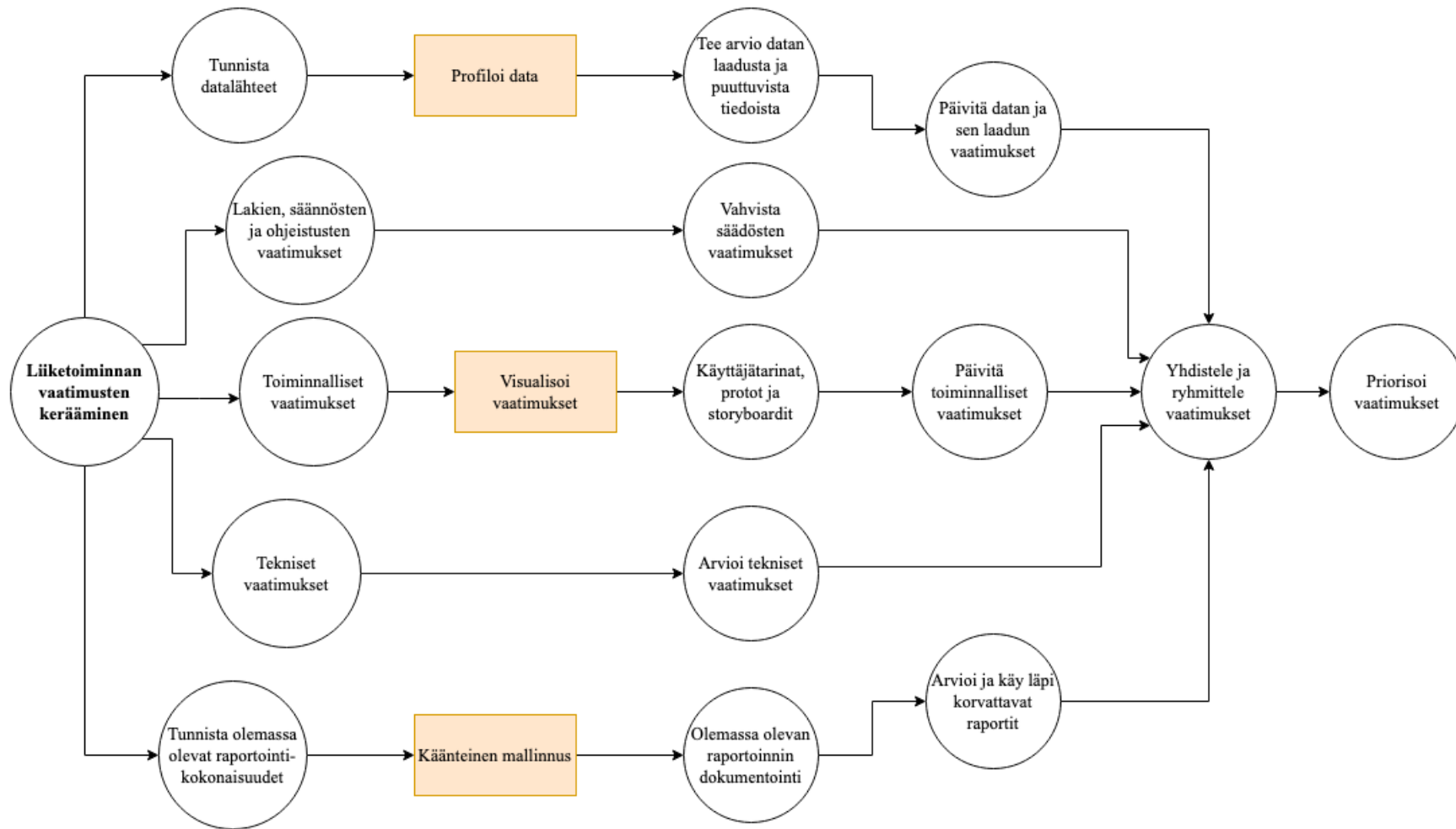
Tietovarasto sisältää dataa useista eri lähteistä, data on muokattu raportointi- ja analysointikäyttöön soivaan muotoon sekä data historioidaan, jotta sitä voidaan hyödyntää esimerkiksi trendiraporteilla.

Business Intelligence (BI) kuvaa raportointi- ja analysointiratkaisuja, jotka mahdollistavat liiketoiminnalle hyödyllisen informaation tuottamisen päätöksenteon tueksi.

Ketterä kehittäminen on yläkäsite useille eri projektimenetelmille, joille on yhteistä kehittämistyön organisointi muutaman viikon sprinteissä, yhteistyön korostaminen sekä nopeat ja aikaiset julkaisusykliä tuotteesta.

Käyttäjätarina on vaatimus ohjelmistolle tai järjestelmälle, joka kuvaa tuotteen loppukäyttäjän tavoitetta sekä vaatimuksen liiketoiminnallista arvoa.

Liite 2. BI-raportoinnin vaatimusmäärittelyn prosessi



Kuva 8. BI-raportoinnin vaatimusmäärittelyn prosessi (mukaillen Sherman 2015)