



Datan visualisointi Power BI -ohjelmiston avulla

Päivi Kaartinen

2023 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

Datan visualisointi Power BI -ohjelmiston avulla

Päivi Kaartinen
Tietojenkäsittely
Opinnäytetyö
Huhtikuu, 2023



Laurea-ammattikorkeakoulu

Tiivistelmä

Tietojenkäsittely

Liiketalouden ammattikorkeakoulututkinto (AMK)

Päivi Kaartinen

Datan visualisointi Power BI -ohjelmiston avulla

Vuosi

2023

Sivumäärä

41

Tämä opinnäytetyö toteutettiin kehittämistehtävänä, missä aloitettiin laadunvalvontaosastolla käytettävien laatumittareiden muokkaus nykyaikaiselle tasolle Power BI -ohjelmiston avulla. Laadunvalvontaosastolla on käytössä kolme erilaista visualisointia osaston suorituskyvyn tarkasteluun; läpimenoaika, kerralla oikein -luvut ja ennustemalli. Tämä opinnäytetyö keskittyy näiden tunnuslukujen visualisoinnin kehittämiseen ja ohjelmiston käyttöönottoon siltä osin.

Työn teoriaosuudessa tutustuttiin tiedolla johtamiseen ja siihen, kuinka oikeanlainen päätöksenteko perustuu tiedon laatuun. Lisäksi selvitettiin tiedon ja datan eroavaisuuksia, yritystoiminnan avainlukuja sekä päätöksentekoon tarvittavien visualisointien luonnetta ja merkitystä. Työn kehittämismenetelminä käytettiin laadullisen tutkimuksen keinoja ja prototypointia. Haastatteluiden avulla kerättiin taustatietoa tehtävänannolle sekä prototypoinnin aikana palautetta rakennetuista malleista.

Visualisointien ja raporttien luomiseen käytettävä tieto tuotettiin tämän työn aikana osittain itse ja muokattiin tarpeisiin sopivaksi, koska tarvittavat tietovarastot eivät olleet vielä täysin valmiita työn suorituksen aikana. Raportit ja visualisoinnit antoivat kuitenkin mallin ja lähtötilanteen sille, että Power BI -työkalun hyödylliset ominaisuudet saatiin esille ja kehittämistyö käyntiin.

Työn aikana onnistuttiin luomaan valmiiden mallien mukaiset kuvaajat käyttäen työkaluna Microsoft Power BI -ohjelmistoa. Kehitystyön aikana koontinäyttöön löydettiin myös uusia raporttimalleja ja laatumittareita. Kun varsinaiset tietovarastot valmistuvat, pääsee erilaiseen tietoon porautumaan syvemmin, ja raportointi tehostuu entisestään. Yritystasolla tehokas visualisointi tuo entistä näkyvämmäksi eri osastojen toiminnan, niiden avainluvut ja suorituskyvyn.

Asiasanat: visualisointi, tiedolla johtaminen, Power BI

Laurea University of Applied Sciences
 Business Information Technology
 Business Administration

Abstract

Päivi Kaartinen

Data Visualization with Power BI Software

Year 2023

Pages 41

This Bachelor's thesis was carried out as a development task. The aim was to modify current quality indicators used in quality control department to a modern level using Power BI software. The department has three different visualizations for performance reviews; lead time, right the first time and forecast model. This thesis focuses on the development of these key figure visualizations and the software implementation to that extent.

Knowledge management and how the right kind of decision-making is based on the quality of information were studied in the theoretical part of the thesis. In addition, the differences between data and information, key figures in business and the nature and meaning of the visualizations needed for decision-making were investigated. The development methods used were qualitative research and prototyping. The interviews were used to collect background information and to get feedback on the models built during prototyping.

The data used to create visualizations and reports was partly created by oneself during this work and modified to suit the needs, since the needed data warehouses were not yet fully completed. However, the reports and visualizations provided a model and a baseline for highlighting the useful features of the Power BI tool and to get the development work underway.

During this work, the visualizations based on ready-made models were created successfully by using Power BI software. New report models and quality metrics were found to dashboard during development work. When the actual data warehouses are completed, the different data can be examined more deeply, and the reporting will become even more efficient. At the organization level, efficient visualization makes the operation of different departments, their key figures and performance more visible.

Keywords: visualization, Business Intelligence, Power BI



Sisällys

1	Johdanto.....	6
2	Työn lähtökohdat.....	6
2.1	Kehittämiskohteen kuvaus ja kehittämistavoitteet	7
2.2	Aihealueen rajaus	8
2.3	Keskeiset käsitteet.....	8
3	Tiedolla johtaminen	9
3.1	Business Intelligence.....	11
3.2	Yritystoiminnan avainlukuja	12
4	Datan visualisointi.....	13
4.1	BI-työkaluja	15
4.2	Visualisointi	17
5	Kehittämismenetelmät	21
5.1	Laadullinen tutkimus	21
5.2	Haastattelu.....	23
5.3	Prototypointi.....	24
5.4	Aineiston analysointi.....	24
5.5	Reliabiliteetti ja validiteetti	25
6	Kehittämiskohteen toteutus	25
7	Yhteenveto, johtopäätökset, pohdinta.....	29
8	Jatkokehitysehdotukset	30
	Lähteet.....	32
	Kuviot	34
	Taulukot	34
	Liitteet	35

1 Johdanto

Nykyaikaisen yrityksen strategianhallinnassa tiedolla johtaminen on merkittävässä roolissa. Tietoa syntyy koko ajan mitä erilaisemmista lähteistä. Sitä kerätään, tallennetaan ja jatkojalostetaan, mutta kerätystä tiedosta jää paljon myös hyödyntämättä. Tietoa on paljon, mutta se on sirpaleista ja tallennettuna erilaisiin tietolähteisiin. Tiedon käsittelyyn tarvitaan paljon manuaalisyötä, tieto ei aina päivity automaattisesti eikä ole helposti kaikkien saatavilla. Tiedon yhdistäminen on myös hankalaa ja voi vaatia useiden ihmisten työpanosta. Tiedon hallinta yleistyä ja helpottuu nykyaikaisten työkalujen kehityksen myötä, jolloin tiedon visualisoinnin kautta tiedolla johtaminen saadaan tehokkaaseen käyttöön ja kaikkien ulottuville. Yrityksen jokainen työntekijä sitoutetaan toimintaan näkyvillä keinoilla, mihin he myös itse pääsevät vaikuttamaan ja seuraamaan edistymistä niin osasto- kuin yksilötasollakin. Visualisoinnin avulla monista eri lähteistä kerätty tieto saatetaan paremmin ymmärrettävään muotoon ja mahdollistetaan tiedon käyttäminen päätöksenteossa yhä tehokkaammalla tavalla. Tässä kehittämistyössä aloitettiin tuotantolaitoksen laadunvalvontaosastolla käytettävien laatumittareiden ja seuranta-työkalujen muokaus nykyaikaiselle tasolle Power BI -ohjelmiston avulla. Työssä löydettiin uusia malleja ja mahdollisuuksia mitä erilaisempien visualisointien luomiselle ja kehitystyötä on hyvä jatkaa edelleen sen pohjalta. Visualisointien ja raporttien luomiseen käytettävä tieto tuotettiin tämän työn aikana osittain itse ja muokattiin tarpeisiin sopivaksi, koska tarvittavat tietovarastot eivät olleet vielä täysin valmiita työn suorituksen aikana. Raportit ja visualisoinnit antoivat kuitenkin mallin ja lähtötilanteen sille, että Power BI -työkalun hyödylliset ominaisuudet saatiin esille ja kehittämistyö käyntiin. Jatkossa kun kaikki tietovarastot ovat käytössä, saadaan luotua näitä malleja tehokkaampia raportteja, joilla päästään porautumaan yhä syvemmälle kerätyn ja tallennetun tiedon sanomaan, ja tuomaan näkyväksi tietoa yrityksen laadunvalvontaosaston toiminnasta, sen avainlukuista ja suorituskyvystä.

2 Työn lähtökohdat

Työn toimeksiantaja oli Roal Oy, bioteknologia-alan yritys, missä itse toimin laadunvalvonnan asiantuntijan tehtävissä. Yritys lukeutuu maailman Top 5 entsyymivalmistajien joukkoon. Erilisten tunnuslukujen seuranta on oleellinen osa yrityksen strategianhallinnassa. Tuotantoa ja tuotantolaitoksen toimintaa ohjataan seuraamalla mm. työturvallisuus-, elintarvike- ja rehuturvallisuus-, sekä laatu- ja ympäristötunnuslukuja. Toiminta perustuu ISO-standardin mukaiseen jatkuvan parantamisen malliin. Rajamäellä sijaitseva tuotantolaitos valmistaa entsyymituotteita elintarvike-, rehu-, tekstiili- ja pesuaineteollisuuden käyttöön. Tuotanto jakaantuu fermentointiin ja lopputuotevalmistukseen, missä fermentointiprosessista saatavista entsyymeistä jalostetaan edelleen kuivaamalla jauhemaisia tuotteita tai formuloimalla nestemäisiä entsyymivalmisteita. Laadunvalvontalaboratorio seuraa tuotannon kasvatusten kulkua ja analysoi raaka-aineiden, puolivalmisteiden ja lopputuotteiden laatua sekä entsyymiaktiivisuuden

että mikrobiologisen puhtauden osalta. Yritys tekee tuotteiden markkinoinnissa ja myynnissä yhteistyötä saksalaisen AB Enzymes GmbH:n kanssa ja yli 90 % tuotteista menee vientiin maailmanlaajuisesti. (Roal 2018.)

2.1 Kehittämiskohteen kuvaus ja kehittämistavoitteet

Yrityksen tunnuslukuja raportoidaan johtoportaalille kuukausittain ja eri osastojen sisällä mitataan operatiivista suoritusta. Kaikkeen tähän käytetään visuaalisen raportoinnin muotoja, joita ovat mm. yhdistetyt pylväs- ja viivadiagrammit sekä liikennevalotaulut ja muut KPI-kuvaajat kerättyinä erilaisiin koontinäyttöihin. Tämä raportointi on osa laadunvalvonnan asiantuntijan työnkuvaa. Kuvaajia varten dataa kerätään manuaalisesti useista eri tietolähteistä ja -varastoista, joita ovat mm. laboratorion tiedonhallintajärjestelmä, toiminnan- ja tuotannonohjausjärjestelmät sekä taulukkolaskentaohjelmistot. Data siirretään edelleen Excel-tiedostoihin, missä tiedon käsittely tapahtuu. Raportointia tehdään kerran kuukaudessa ja kerätty tieto keskittyy pääosin menneeseen kuukauteen. Käytössä olevilla raportointikeinoilla on työlästä tarkastella ja vertailla pitempiä menneitä ajanjaksoja tai ennustaa tulevaa. Tiedot ovat staattisia ennen kuin ne taas seuraavan kuukauden vaihteessa päivitetään. Manuaalisen työn aikana on olemassa riski tiedon sirpaleisuudelle ja esimerkiksi laskukaavojen virheille, mikä voi aiheuttaa tiedon vääristymistä. Toisena haasteena on, että data on kerättyä useista lähteistä moniin erilaisiin tietovarastoihin, eikä suurta osaa kerätystä tiedosta pystytä hyödyntämään. Raportoinnin kehittämiseksi yritys on ottamassa käyttöön Microsoft Power BI -ohjelmistoa. Se on luonnollinen valinta jatkeeksi kaikille muille yrityksessä jo käytössä oleville Microsoftin ohjelmistoille, jolloin myös Azure -pilvipalvelu on luonteva tallennuspaikka raportoinnissa käytettävälle datalle.

Tämä opinnäytetyö keskittyi yrityksen yhden osaston, laadunvalvonnan (Quality Control), tunnuslukujen visualisoinnin kehittämiseen ja ohjelmiston käyttöönottoon siltä osin. Tavoitteena oli luoda Power BI:n avulla nykyisten mallien mukaiset visualisoinnit sekä löytää niiden rinnalle uusia helposti toteutettavia malleja. Uudet raportit olisivat vuorovaikutteisia ja mukautettavia. Myös visualisoinnin takana oleva data päivittyisi automaattisesti ja olisi siten ajan tasalla koko ajan. Tavoitteena oli luoda selkeä koontinäyttö sekä toteuttaa uusi tehokas ja informatiivinen visualisointi sisältäen sekä nykyiset että mahdolliset uudet mittarit.

Tässä kehittämistutkimuksessa etsittiin vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

1. Miten nykyiset mittarit raportoidaan Power BI -ohjelmiston kautta?
2. Millaisia muita raportteja voidaan luoda Power BI -ohjelmistolla?
3. Millainen on hyvä ja informatiivinen koontinäyttö?

2.2 Aihealueen rajaus

Opinnäytetyö rajattiin koskemaan laadunvalvonnan tunnuslukuja sekä niiden visualisoinnin suunnittelua ja laatimista. Työssä ei tarkasteltu ohjelman backend puolta, tietolähteitä tai -varastoja. Visualisointiin otettiin mukaan nykyisten mallien mukaiset kuvaajat, ja niiden luominen Power BI:n avulla. Työssä rakennettiin prototyyppi koontinäytöstä, minkä toiminnasta ja tarkoituksenmukaisuudesta pyydettiin palaute raportin käyttäjiltä. Tässä mallissa oli mahdollista esitellä myös muita raportteja, kuvaajia ja toiminnallisuuksia, joita Power BI:n avulla saatiin toteutettua.

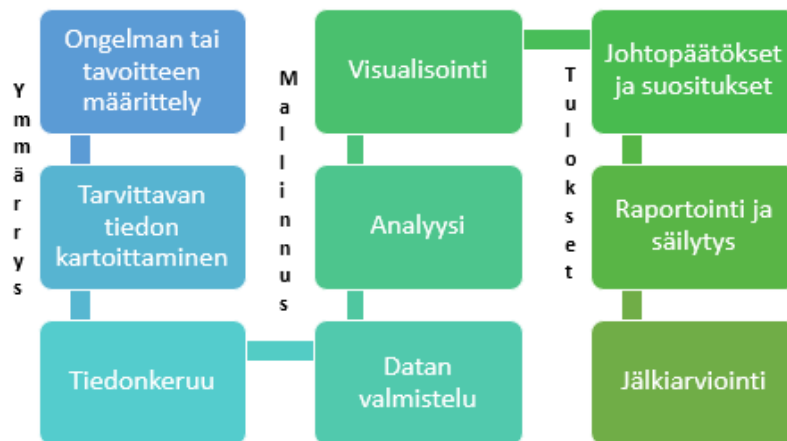
Tuotannon ja muiden osastojen tunnuslukujen visualisointi jäi tämän työn ulkopuolelle. Tuotannon osuudessa mm. datavarastot ja -lähteet ovat erilaisia kuin laadunvalvonnan tarvitsemat varastot. Niihin oli mahdollista viitata jatkokehitysehdotuksissa. Myös analyysitulosten visuaalinen tarkastelu ja mm. laboratorioanalyysien kerralla oikein -seuranta olivat kehitysehdotuksia ja jatkossa suoritettavia tehtäviä.

2.3 Keskeiset käsitteet

BI	Business Intelligence, liiketoimintatiedon hallintaa, millä ohjataan liiketoimintaa tuottavaan suuntaan.
Data	Monista erilaisista lähteistä tulevaa järjestäytymätöntä tietoa, josta käsittelyn ja jalostamisen kautta saadaan informaatiota.
Tieto	Informaation jatkojalostuksen ja tulkinnan kautta syntyy tietoa, jota voidaan käyttää ja soveltaa eri tarkoituksiin.
KPI	Key Performance Indicator, merkittäväksi valittu indikaattori, jota seurataan ja raportoidaan ja jonka seurauksena tehdään toimenpiteitä.
Visualisointi	Tiedon muuttaminen graafiseksi esitykseksi, millä helpotetaan tiedon ymmärtämistä ja sitä kautta tiedon analysointia.
Power BI	Microsoft 365 tuoteperheeseen kuuluva liiketoimintatietojen hallintatyökalu visualisointien luomiseen, sekä niistä tehtyjen raporttien ja koontinäyttöjen jakamiseen.

3 Tiedolla johtaminen

Kirjallisuudessa on useita samankaltaisia termejä puhuttaessa tiedolla johtamisesta. Tietojohdaminen on yleistermi, jolla tarkoitetaan tiedon johtamista ja tiedolla johtamista. Tietojohdamisella varmistetaan, että tarvittava tieto on löydettävissä ja edelleen jaettavissa, tavoitteena pysyvä kilpailuetu, tuottavuus ja uudistumiskyky. Tiedon johtaminen on tiedon hallintaa, eli tietoprosessit ja tiedon elinkaari, tavoitteenaan varmistaa tietojen saatavuus, löydettävyys ja hyödynnettävyys. Tiedolla johtamisessa analysoitu tieto käytetään osana päätöksentekoprosesseja. Kuviossa 1 on kuvattu tiedolla johtamisen prosessi, missä yllä kerrotut asiat näkyvät visuaalisesti. Ennen tulosten saavuttamista asia tulee ymmärtää ja mallintaa selkeään päätöksentekoa helpottavaan muotoon. (Saramies & Törnroos 2021, 44-45.)



Kuvio 1: Tiedolla johtamisen prosessi (mukaien Kosonen 2019)

Tiedolla johtamisen tavoitteet tulevat ymmärrettäviksi, kun ne muotoillaan kysymysten muotoon. Tavoitteita on neljänlaisia. Niiden kysymykset kuuluvat: mitä on tapahtunut (kuvaileva analyysi), miksi näin on tapahtunut (diagnosoiva analyysi), mitä tulee tapahtumaan (ennakoiva analyysi) sekä mitä asialle pitäisi tehdä (ohjaileva analyysi). (Kosonen 2019.)

Tietoa kerätään, käsitellään ja esitetään päätöksenteon tueksi kaikessa liiketoiminnassa. Päätöksiä tehdään erilaisiin tarkoituksiin; merkittäviä päätöksiä yrityksen strategioiden toteuttamiseen sekä operatiivisia ja kapea-alaisempia päätöksiä ohjaamaan tuotantoa tai markkinointia. Tiedon suuri määrä voi vaikeuttaa päätöksentekoon tarvittavan oleellimmän tiedon löytämistä ja pahimmassa tapauksessa viivyyttää päätöksiä, tai johtaa jopa vääränlaisiin päätöksiin. (Loshin 2012, 2-3.)

Kun tietoa käytetään päätöksentekoon, tarvitaan raportteja lukemattomiin eri tarkoituksiin, organisaation kaikilla tasoilla. Näissä raporteissa esitetään suorituskykyä, niiden perusteella voidaan palkita hyvästä suorituksesta ja tehdä yrityksen toiminta jokaiselle työntekijälle niin selväksi, että nämä tietävät tavoitteensa ja miten toimia näiden tavoitteiden saavuttamiseksi

(Eckerson 2010, 4). Raportoinnilla voidaan myös motivoida jokaista työntekijää itsenäiseen päätöksentekoon. Kohderyhmien erilaisuudesta huolimatta näillä raporteilla on yksi yhtenäinen piirre; raporttien tietoa käytetään tiedotukseen ja tiedon jakamiseen, ja sitä kautta vaikuttamaan ja auttamaan päätöksenteossa. Raportit voidaan luokitella kolmeen eri kategoriaan niiden loppukäyttäjän ja käyttötarkoituksen mukaan (kuvio 2). Strateginen käyttö on kyseessä silloin, kun yrityksen ylin johto seuraa edistymistä kohti strategian mukaisia tavoitteita. Raporttien tietoja voidaan käyttää myös visioiden ja strategioiden laatimisessa sekä tulevaisuuden tavoitteiden suunnittelussa. Taktinen käyttö liittyy operatiiviseen toimintaan, esim. toimittajien hallintaan, logistiikkaan ja asiakaspalveluun tai markkinointiin. Siinä mitataan ja analysoidaan osastojen suorituskykyä, prosesseja ja tavoitteiden toteutumista. Operatiivisessa käytössä seurataan erilaisia prosesseja, tapahtumia ja toimintoja silloin kun ne tapahtuvat (minuutti, tunti, päivä). Päätöksenteko tapahtuu tiimi- ja yksilötasolla ja se ohjaa tehokkaaseen päivittäiseen toimintaan ja toimintojen optimointiin. (Eckerson 2010, 101; Loshin 2012, 92-93.)



Kuvio 2: Raportit voidaan luokitella kolmeen eri kategoriaan niiden loppukäyttäjän ja käyttötarkoituksen mukaan (mukaillen Eckerson 2012, 103)

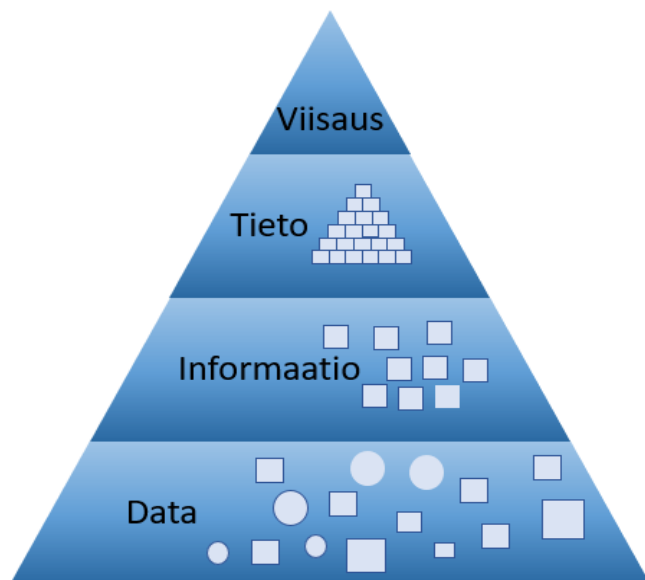
3.1 Business Intelligence

Business Intelligence (BI) eli liiketoimintatiedon hallinta, tarkoittaa yksinkertaisimmillaan tarpeellisen tiedon hallintaa ja sen saavutettavuutta. Loshinin (2012, 7) mukaan BI on:

Prosesseja, teknologioita ja työkaluja, joita tarvitaan muuntamaan data tiedoksi, tieto ymmärrykseksi ja ymmärrys suunnitelmiksi, jotka ohjaavat tuottoisaan liiketoimintaan. BI sisältää datan varastoinnin, analyttiset työkalut ja tiedonhallinnan.

Loshin (2012, 7) toteaa myös, että pelkät tiedon käsittelyn työkalut eivät ole riittäviä, vaan niitä käyttämään tarvitaan oikeat ihmiset ja toimivat prosessit.

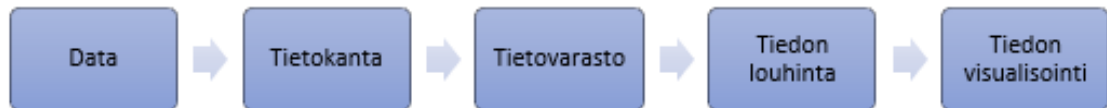
Saramies ym. (2021, 114) ovat visualisoineet datan, informaation ja tiedon määritelmien eroavaisuudet selkeästi (kuvio 3). Data on monenlaisia järjestäytymättömiä ja jalostamattomia tiedon sirpaleita. Se muuttuu informaatioksi vasta käsittelyn ja luokittelun kautta. Informaatiolla on jokin konteksti, merkitys ja käyttökohde. Informaation jatkojalostus ja tulkinta muuttaa sen edelleen tiedoksi. Pyramidin huipulla näkyvä viisaus on loppuvaiheessa tarvittava kyky käyttää ja soveltaa tietoa, eli kuvaan tulee mukaan myös tietoa käsittelevien henkilöiden asiantuntemus ja ymmärrys siitä, mihin suunta ollaan kulkemassa ja miten kerättyä tietoa voidaan käyttää tavoitteiden saavuttamiseksi. (Saramies ym. 2021, 114-115.)



Kuvio 3: Tiedon hierarkia (mukaillen Saramies ym. 2021, 114)

Kaikki tallennettu tieto on dataa ja sitä voi tulla useista erilaisista lähteistä. Se voi olla numeerista, tekstiä, huomioita, videoita, mielipiteitä, laitteiden tuottamaa tulosta, paperisia dokumentteja tai vaikka tallennettua puhetta. Kaikissa tapauksissa raakadata on järjestäytymätöntä

ja sirpaleista. Jotta kerätty data saadaan ymmärrettävään muotoon, tulee sitä jalostaa edelleen. Kuviossa 4 on esitetty datan muokkaukseen liittyviä vaiheita. Osa datasta on merkityksentöntä ja sen joukosta on löydettävä merkittävät tiedot, joita jalostaa edelleen. Jalostettu data tallennetaan tietovarastoihin. Sitä yhdistellään muiden tietolähteiden aineistoihin ja näistä tiedon kokonaisuuksista voidaan tehdä visualisointeja päätöksenteon tueksi. (Maheshwari (2014, 6-7.)



Kuvio 4: Tiedon muokkauksen vaiheet (mukaillen Maheshwari 2014, 6)

Oikeanlainen päätöksenteko perustuu tiedon laatuun. Tiedon laadun varmistaminen heti tiedonkeräyksen alkumetreillä vähentää epä johdonmukaisuuksia tiedon jatkokäsittelyssä ja käytössä. Laadun määrittämiseen ei ole yhtä oikeaa tapaa, eikä ole olemassa vain yhdenlaista oikeaa tietoa. Määritelmässä pitää ottaa huomioon se, miten ja mihin tietoa käytetään. Tiedon oikeellisuuden määritelmä vaihtelee siis tiedon loppukäyttäjän näkökulmien mukaan. (Loshin 2012, 166-172.)

3.2 Yritystoiminnan avainlukuja

Yritystoiminnan avainlukuja raportoidaan selkeimmin erilaisina kuvaajina ja visualisointeina. On tärkeää mitata ja raportoida ainoastaan tarpeellisia asioita. Asioiden mittaukselle pitää löytää syy eikä diagrammeja ja taulukoita pidä rakentaa vain sen takia, että niin vain kuuluu tehdä. Yhtenä raportoinnin keinona käytetään keskeistä suorituskykyindikaattoria, KPI:tä (Key Performance Indicator). KPI:t ovat yrityksen toiminnan kannalta merkittäviksi valittuja indikaattoreita, joita seurataan ja raportoidaan, ja joiden seurauksena tehdään toimenpiteitä. (Parmenter 2010, 33, 92.)

Hyvä KPI mittaa asiaa, jolla on merkittävä vaikutus ilman, että mittauskohteena on rahallinen arvo. Mittauksen tulee tapahtua säännöllisesti ja kertoa selkeästi mitä henkilöstöltä vaaditaan. Se sitouttaa henkilöstön toimimaan ja rohkaisee parantamaan toimintaan. Kaikella tällä tulee olla ylimmän johdon vankka tuki ja sitoutuminen. Myös kuvaajan tekemiseen löytyy muutamia nyrkkisääntöjä. Tiedon tulee olla johdonmukaista ja sitä täytyy olla kerättynä vähintään 6 kk ajalta ennen raportointia. Sen tulee näyttää trendit eli miten mitattava suure on muuttunut ajan kuluessa sekä vaihteluväli, mistä on mahdollista havaita muutos- tai kehitystarpeita. Olenaista on pitää kuvaajat yksinkertaisina. On huolehdittava siitä, että kuvaajat ovat helposti päivitettävissä ja että asianosaiset pääsevät helposti tarkastelemaan niitä. Otsikoinnin selkeys ja värien viisas käyttö viimeistelevät hyvän kuvaajan. (Parmenter 2010, 88-94.)

Prosessiteollisuudessa tuotannon ja yrityksen suorituskykyä mittaavat asiat ja keskeiset menetelmät vaihtelevat yrityksen koon, tuotannon laadun ja kapasiteetin mukaan. Esimerkkinä paljon tuotevariaatioita tekevän yrityksen mittaristosta on oikea-aikainen tuotanto (JIT, Just-in-time). Prosessiteollisuudessa yleisesti käytettyjä ja hyvin toimivia Lean menetelmiä ovat kaizen jatkuvan kehityksen ylläpitämiseksi ja 5S turvallisen ja tehokkaan ympäristön sekä standardityön luomiseen. (Mikkonen 2022, 191). Näistä menetelmistä voidaan johtaa myös erilaisia mittareita ja tunnuslukuja toiminnan seuraamiseen ja sen edelleen kehittämiseen. Tähän työhön on listattu esimerkinomaisesti vain muutamia toiminnan kartoittamisessa ja mittaamisessa käytettäviä mittaristoja.

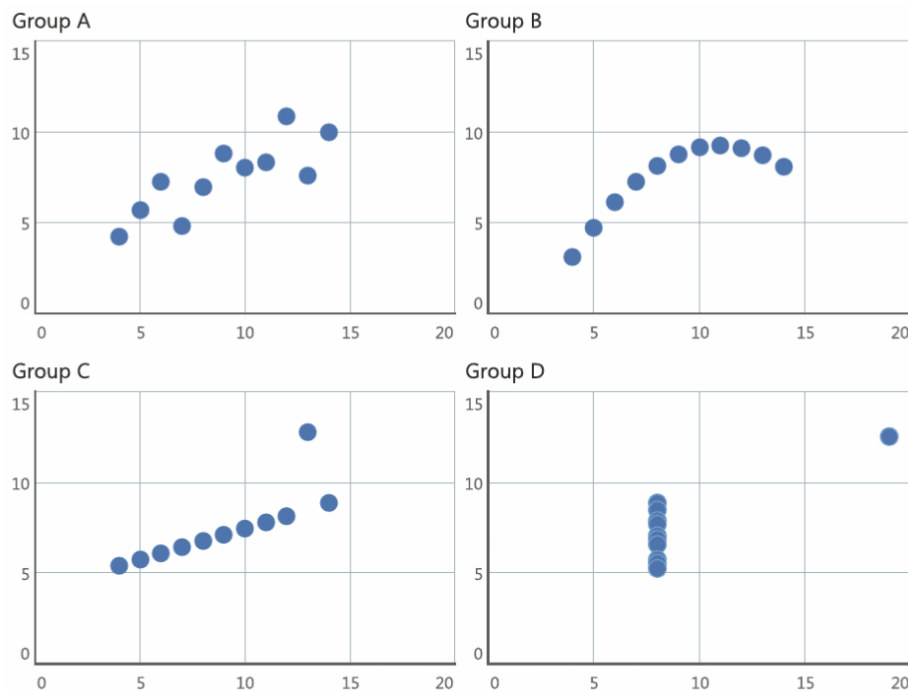
Yksi suoraviivaisimmista mittareista on aloitetut vs. lopetetut työt. Lisäksi voidaan mitata tuotteen läpimenoaikaa, eli sitä kuinka kauan tehtävällä kestää kulkea prosessi alusta loppuun. Läpimenoaika voidaan mitata keskimääräisesti tai tietyn tehtävän läpimenoaikana, tehtävien moodina tai vaihteluvälinä. Näiden asioiden tunteminen helpottaa suuntaamaan resursseja oikein ja suunnittelemaan tulevaisuutta. Läpimenoaika on kokonaisuuden mittausta, joka voidaan jakaa yksittäisten prosessien osiksi, kierrosajoiksi. Ne tarjoavat tarkempaa tietoa prosessin yksittäisistä vaiheista. Läpivirtaus (throughput) on se määrä tuotteita tai tehtäviä, joita pystytään tuottamaan annetussa aikayksikössä, esim. päivää tai kuukautta kohden. Kokonaisläpimenoajalla (lead time) mitataan aikaa tilauksen saapumisesta sen valmistumiseen. Muita Lean -mallin mukaisia mittareita ovat mm. työtaakka, resurssi- ja virtaustehokkuus sekä laatumittari. (Mikkonen 2022, 196- 202.)

4 Datan visualisointi

Aho (2014, 38) kiteyttää visualisoinnin merkityksen osuvasti luentomateriaalissaan; numeroita pitää lukea, mutta graafeja voi havainnoida. Jotta kuvion informatiivisuus säilyy, siihen ei saa laittaa liikaa informaatiota, ei liian montaa muuttujaa eikä liian useita luokkia (Tietoarkisto 2023). Kuvioissa 5 ja 6 on havainnollistettu, kuinka tiedon muuntaminen taulukkomuodosta graafiseksi esitykseksi helpottaa tiedon ymmärtämistä ja sitä kautta tiedon analysointia.

Group A		Group B		Group C		Group D	
x	y	x	y	x	y	x	y
10.00	8.04	10.00	9.14	10.00	7.46	8.00	6.58
8.00	6.95	8.00	8.14	8.00	6.77	8.00	5.76
13.00	7.58	13.00	8.74	13.00	12.74	8.00	7.71
9.00	8.81	9.00	8.77	9.00	7.11	8.00	8.84
11.00	8.33	11.00	9.26	11.00	7.81	8.00	8.47
14.00	9.96	14.00	8.10	14.00	8.84	8.00	7.04
6.00	7.24	6.00	6.13	6.00	6.08	8.00	5.25
4.00	4.26	4.00	3.10	4.00	5.39	19.00	12.50
12.00	10.84	12.00	9.13	12.00	8.15	8.00	5.56
7.00	4.82	7.00	7.26	7.00	6.42	8.00	7.91
5.00	5.68	5.00	4.74	5.00	5.73	8.00	6.89

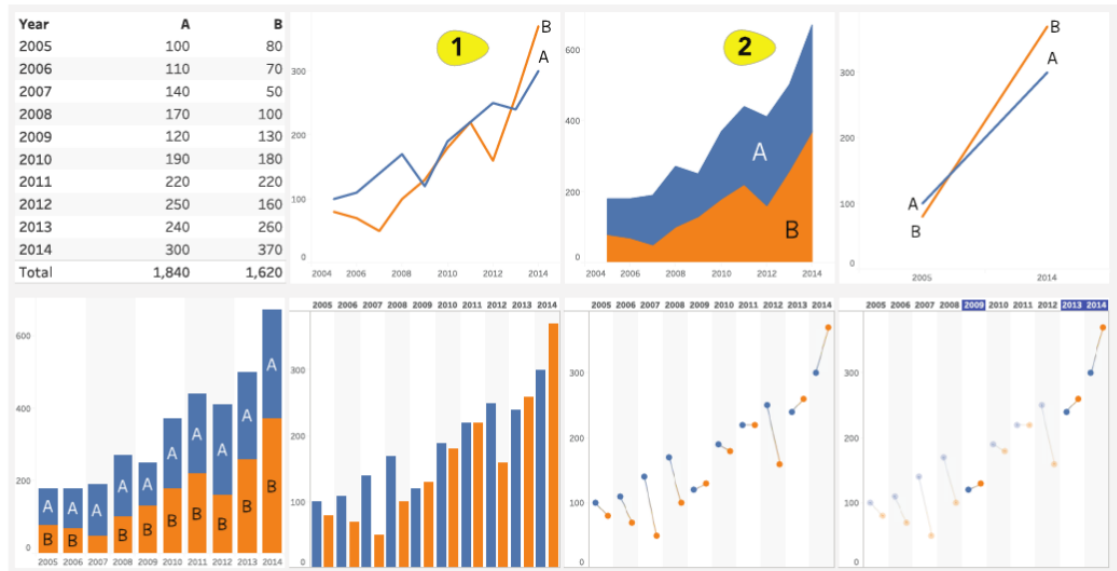
Kuvio 5: Taulukkomuotoon listatut luvut eivät kerro lukijalle paljontaan (Wexler, Shaffer & Cotgreave 2017, 3-4)



Kuvio 6: Taulukkoon listattujen lukujen muuttaminen graafiseksi kuvaajiksi tuo näkyväksi lukujen väliset suhteet ja trendit (Wexler ym. 2017, 3-4)

Datan visualisoinnissa tulee aina vastaan kompromisseja valittaessa graafisen esityksen muotoa. Kuviossa 7 on esitetty kahdeksan erilaista tapaa visualisoida taulukossa esiintyvää numerodataa, joka voisi olla vaikka tuotteiden A ja B myyntilukuja useilta vuosilta. Tämä esimerkki havainnollistaa hyvin sen, että kuvaaja tulee valita sen mukaan, mihin kysymykseen sen halutaan vastaavan. Yksittäisestä kuvaajasta ei pysty saamaan monenlaista tietoa näkyviin, vaan tulee miettiä tarkkaan se, mitä kuvaajalla halutaan näyttää ja mihin kysymykseen se vastaa. (Wexler ym. 2017, 35).

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
A	100	110	140	170	120	190	220	250	240	300	1,840
B	80	70	50	100	130	180	220	160	260	370	1,620

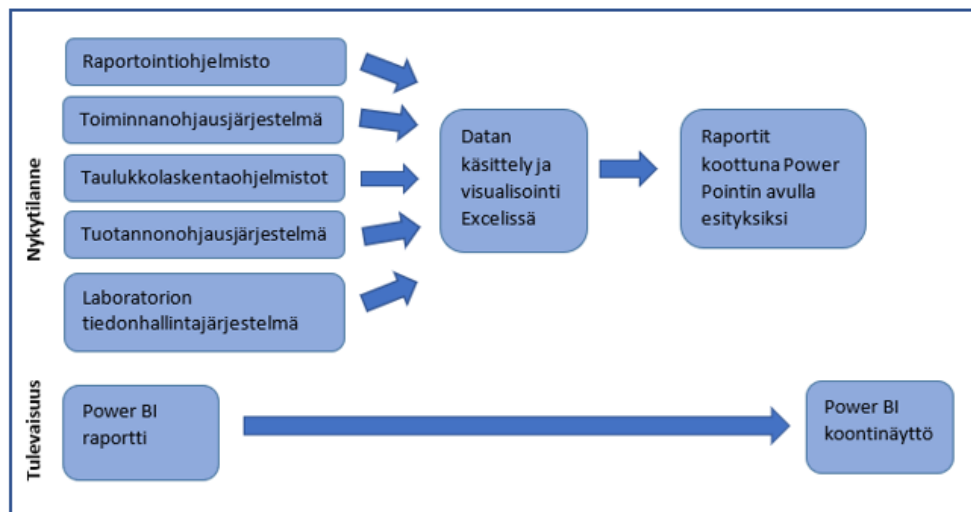


Kuvio 7: Kahdeksan erilaista tapaa visualisoida dataa (Wexler ym. 2017, 35)

Visualisoinnin yhteydessä käytetään usein termejä koontinäyttö (dashboard) sekä tulokortti (scorecard). Tulokortti esittelee KPI-arvoja ja indikaattoreita siitä, miten nämä arvot ovat hyväksyttäviä tai ei-hyväksyttäviä, ja miten arvot ovat kehittyneet tai heikentyneet ajan kuluessa. Tulokortti kertoo suorituskyvystä, ja raportointi voi tapahtua päivittäin, viikoittain tai kuukausittain. Datasta voidaan tehdä tulkintoja, joita esitetään tekstin muodossa kommentteina. Koontinäyttö on tulokorttia joustavampi. Sen avulla voidaan esittää suorituskykymitareita tai tuotannon suorituskykyä, ja seurata yksityiskohtaista, taulukkomuotoista tai visuaalisoitua dataa reaaliajassa. (Loshin 2012, 337; Eckerson 2010, 12.)

4.1 BI-työkaluja

Uudet teknologiat ja tiedon määrän nopea kasvu ovat tuoneet yrityksille tarpeen löytää ratkaisuja suurten tietomäärien hallintaan ja hyödyntämiseen päätöksentekoprosesseissa. BI-työkalut ovat all-in-one ratkaisuja, joiden avulla on mahdollista analysoida ja visualisoida suuria määriä sekä aiempaa, nykyistä että tulevaa dataa päätöksenteon tueksi. (Okereafor 2023.). Eri tietolähteiden data tallennetaan suodatettuna ja lajiteltuna yhteen paikkaan, mistä se on löydettävissä ja hyödynnettävissä BI-työkalun avulla jaettavaksi edelleen loppukäyttäjille raportteina ja koontinäyttöinä. Kuviossa 8 on esitetty yhden yrityksen prosessin yksinkertaistuminen BI-työkalun käyttöönoton myötä. Sen avulla jää pois useita manuaalivaiheita, joihin tarvitaan useita henkilöitä yrityksen eri osastoilta. Jatkossa tarvittava tieto on saatavilla yhdestä paikasta ja ajantasaiset raportit ovat kaikkien saatavilla valmiina koontinäyttöinä.



Kuvio 8: BI-työkalun käyttöönotto yksinkertaistaa raportointiprosessia huomattavasti (mukailen AB Enzymes 2022)

Tässä opinnäytetyössä keskityttiin tarkemmin Power BI -ohjelmiston käyttöön, mutta kaupallisesti on saatavilla useita erilaisia BI-työkaluja, joista tunnetuimmat on kerrottu lyhyesti taulukossa 1.

Ohjelmisto	Kuvaus
Power BI	Integroitu Microsoft 365 -tuoteperheeseen. Työpöytäsovellus, verkko- ja mobiilipalvelut. Raportit jaettavissa kaikille käyttäjille suoraan SharePoint- tai OneDrive -ohjelmistojen kautta. Sisäänrakennettu tekoälyominaisuus ja Excel integraatio, satoja visualisointimalleja. (Microsoft 2023a).
Datapine	Interaktiivinen työkalu niin suuryrityksille kuin myös data-analytikoille ja pienemmille yrityksille. Ohjelma hyödyntää tekoälyä ja koneoppimista ja havaitsee näin kriittisiä pisteitä liiketoiminnan muutoksista, kasvusta ja trendeistä. (Okerefor 2023).
SAS Business Intelligence	Liikkeenjohdon työkalu, joka on luotu palvelemaan data-analytikoita ja muita tiedon ammattilaisia. Ohjelmisto on integroitavissa hyvin myös Microsoftin ohjelmistoihin. SAS BI sisältää tekoäly- ja koneoppimismalleja sekä mahdollistaa interaktiivisen visualisoinnin. (Okerefor 2023).

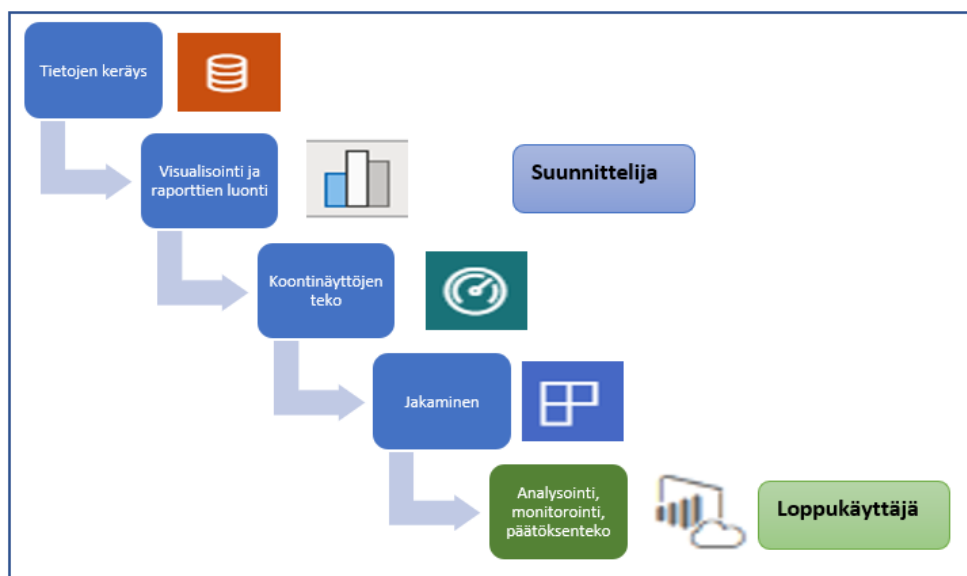
Ohjelmisto	Kuvaus
Tableau	Elävää visuaalista analytiikkaa. Käyttöliittymä on käyttäjäystävällinen vedä ja pudota -malli. Tableau on yhdistettävissä useisiin erilaisiin tietolähteisiin ja tiedon jakaminen on tehty helpoksi, koska ohjelmisto on integroitu myös Microsoft SharePointiin. (Okereafor 2023).

Taulukko 1: Erilaisia BI-ohjelmistoja

Lista BI-työkaluista on suuri, ja ratkaisuja on tarjolla moniin erilaisiin tarpeisiin ja mieltymyksiin. BI-markkinoilla muita tunnettuja palveluntarjoajia ovat edellisten lisäksi Logi Composer, Infor Birst, Sisense, SAP BusinessObjects ja Zoho Analytics. (Okereafor 2023.)

4.2 Visualisointi

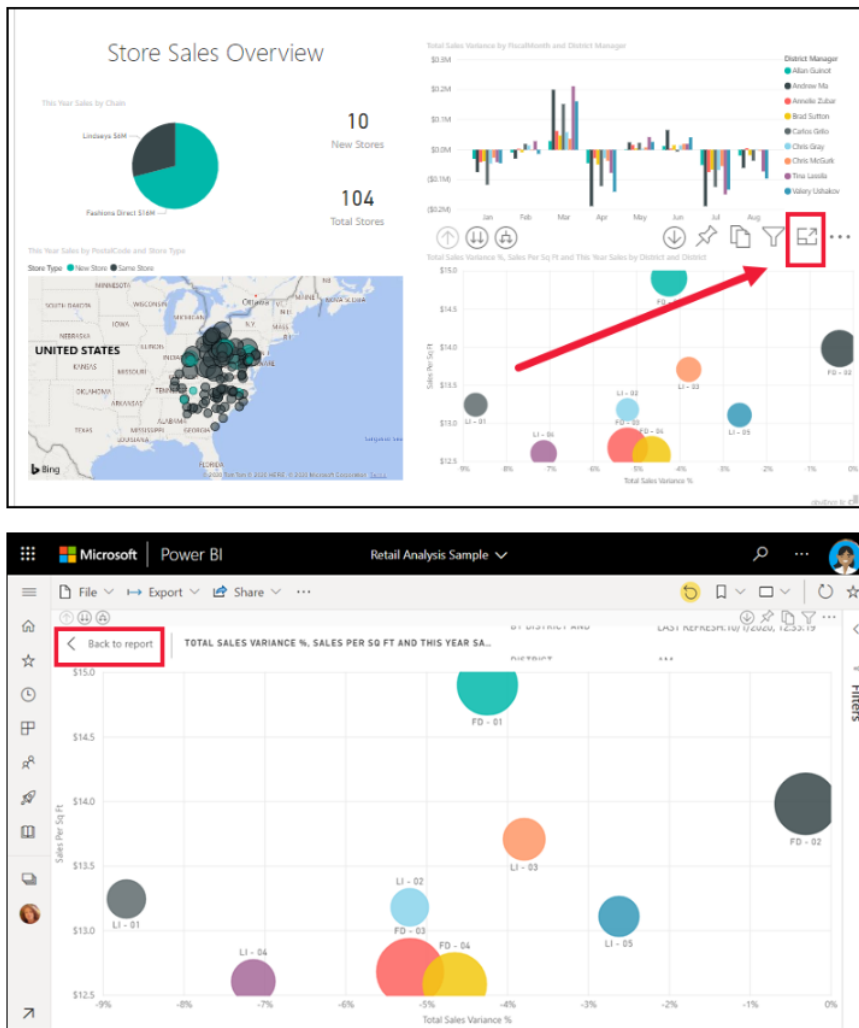
BI-ohjelmistojen yleisiä käsitteitä ovat visualisointi, koontinäyttö, raportti, sovellukset ja tietojoukot. Kuviossa 9 on visualisoitu Power BI -ohjelmiston työnkulku suunnittelijalta loppukäyttäjälle. Suunnittelijan tehtävänä on kerätä tieto tietojoukoista ja tuoda ne Power BI -työpöydälle käsiteltäväksi. Siellä suunnittelija luo raportteja, joissa on useita visualisointeja, ja kiinnittää näitä visualisointeja koontinäyttöihin. Koontinäytöt tai raportit jaetaan loppukäyttäjille joko yksittäin, sovellukseen yhdistettynä sisältönä tai jaetussa työtilassa. (Microsoft 2023c).



Kuvio 9: Työnkulku suunnittelijalta loppukäyttäjälle (mukaillen Microsoft 2023c)

Jotta suunnittelija pystyy luomaan oikeat raportit ja koontinäytöt, tarvitaan selkeä käsitys kysymyksistä, joihin raporttien ja koontinäyttöjen odotetaan vastaavan. Tässä auttaa myös tietomallin rakenteen ymmärtäminen. Yleisesti relaatiotokannoista kerättyä tietoa käsitellään tähtirakenteen suunnitteluperiaatteiden mukaisesti. Tässä periaatteessa mallitaulukot on jaettu faktoiksi ja dimensioiksi. Tähtirakenteen keskipisteessä olevaan faktataulukkoon tallennetaan riveittäin yhden liiketoiminnon, esim. myynnin tapahtumat ja havainnot. Yleensä taulukko sisältää useita rivejä ja niitä tulee ajan kuluessa lisää. Faktataulukkoa käytetään yhteenvetojen suodattamiseen ja ryhmittelemiseen. Päivämäärätaulukko on esimerkki dimensiotaulukosta, mikä mahdollistaa faktataulukon tietojen suodattamisen ja ryhmittelemisen. Taulukko kuvaa liiketoimintaentiteettejä, esim. henkilöitä, paikkoja, tuotteita tai käsitteitä. Jokaisella dimensiotaulukolla on oltava yksilöivä sarake, avainsarake, jonka avulla taulukon tiedot voidaan yhdistää faktataulukkoon. Dimensiotaulukko ei saa sisältää kaksoiskappaleita eikä tyhjiä arvoja. (Microsoft 2023d.)

Koontinäytön visualisointeja kutsutaan ruuduiksi. Raporttien suunnittelijat ovat luoneet ne, ja kiinnittäneet koontinäyttöön. Yksittäistä raporttia pääsee tutkimaan tarkemmin raporttisivulla klikkaamalla se auki raporttiruudusta (kuvio 10). Raporttia voi suodattaa tai korostaa ristiin, koska kaikki visualisoinnit ovat yhteydessä toisiinsa. Kun valitaan yksi tai useampi arvo yhdessä visualisoinnissa, muuttuvat myös toiset raportin visualisoinnit kyseisen valinnan perusteella. (Microsoft 2023e.)



Kuvio 10: Koontinäytön yksittäinen raportti voidaan avata uudessa ikkunassa lähempää tarkastelua varten (Microsoft 2023e)

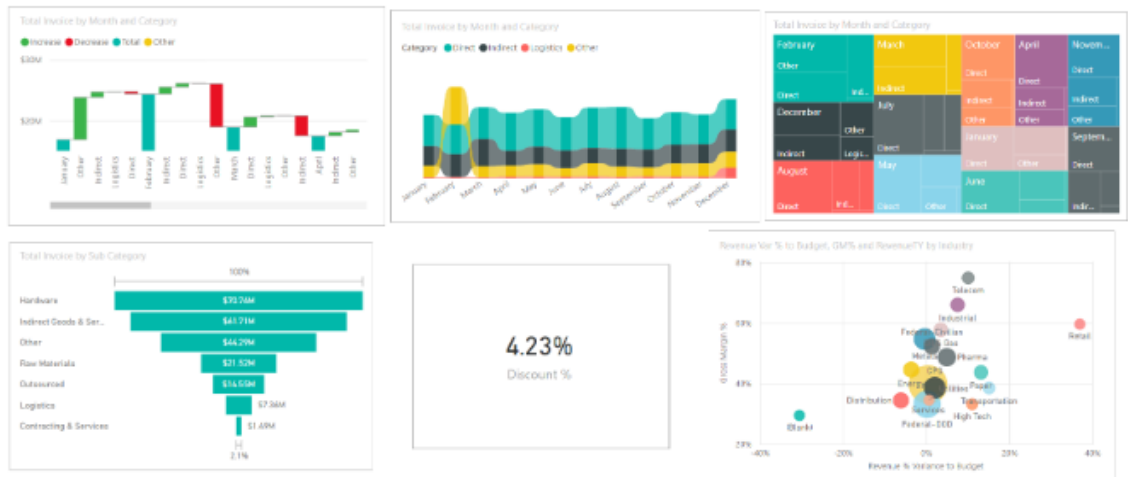
Kuten yllä olevan perusteella voidaan huomata, koontinäyttö ja raportti tarkoittavat eri asioita. Taulukossa 2 on listattu yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia näiden kahden termin välillä.

Tehtävä/ominaisuus	Koontinäyttö	Raportti
Sivujen määrä	Yksi sivu	Yksi tai useampi sivu
Datalähde	Yksi tai useampi datalähde	Yksittäinen datalähde
Tietojen suodatus, lajittelutavan valinta	Ei mahdollisuutta suodatuksen	Monia suodatus- ja korostusvaihtoehtoja

Tehtävä/ominaisuus	Koontinäyttö	Raportti
Hälytysten käyttö	Loppukäyttäjän on mahdollista luoda automaattisia hälytyksiä ja hälytysrajoja	Ei hälytyksiä
Visualisoinnin lähdetiedon näkyminen, tarkempi taustatietojen tarkastelu	ei	kyllä
Kommenttien lisäys visualisointiin	kyllä	kyllä
Merkityksellisten tietojen haku (faktat tai trendit visualisoinnin tiedoista)	kyllä, ruuduille	ei
Ristiinsuodatus ja ristiinkorostus muihin sivun visualisointeihin	ei	kyllä
Korostuksen lisääminen visualisointiin	ei	kyllä
Porautuminen hierarkian sisältävään visualisointiin	ei	kyllä

Taulukko 2: Koontinäytön ja raportin toimintojen yhtäläisyyksiä ja eroja (mukailten Microsoft 2023f; Microsoft 2023g)

Tähän kappaleeseen on kerätty esimerkinomaisesti muutamia Power BI:n tarjoamia visualisointimalleja. Laajempi listaus malleista ja niiden käyttötarkoituksista on kuvattu liitteessä 1. Kuviossa 11 näkyy kuusi erilaista visualisointia. Vesiputouskaavio kertoo juoksevan summan, kun arvoja lisätään tai vähennetään, ts. positiivisten ja negatiivisten muutosten vaikutuksen lähtöarvoon. Nauhakaaviossa näkyy tehokkaasti luokkamuutos, eli millä tietoluokalla on suurin arvo tietyllä ajanjaksolla. Puukartassa suorakulmioiden koko vastaa luokan arvoa. Suorakulmiot on järjestetty koon mukaan vasemmasta yläkulmasta oikeaan alakulmaan laskevasti. Suppilokaaviota voidaan käyttää visualisoimaan eri vaiheita sisältäviä prosesseja ja niiden kulkua. Kortti esittää yhden arvopisteen. Pistekaaviossa tietoa voidaan esittää muutoksena ajan kuluessa. Pisteen koko kertoo tiedon suuruuden. (Microsoft 2023c.)



Kuvio 11: Erilaisia visualisointeja: vesiputous, nauhakaavio, pukartta, suppilo ja pistekaavio (Microsoft 2023c)

5 Kehittämismenetelmät

Tämä opinnäytetyö tehtiin kehittämistyönä. Kehittämismenetelminä käytettiin haastattelua ja prototyyppiä.

5.1 Laadullinen tutkimus

Laadullisessa tutkimuksessa tarkastellaan tutkimuksen kohteena olevien henkilöiden subjektiivisia kokemuksia ja näkemyksiä. Tässä tutkimustavassa on otettava huomioon ihmisten tekemään tulkintaan ja ymmärtämiseen liittyviä tekijöitä. Myös tutkijan omat näkemykset ja tietämys tutkittavasta asiasta voivat vaikuttaa havainnointiin ja tutkimustulosten tulkintaan. Tutkimusmenetelmät ovat usein induktiivisia eli tutkija tekee johtopäätöksiä keräämänsä aineiston perusteella. (Puusa & Juuti 2020, 10, 56-57.)

Juhila (2023) listaa tekstissään laadullisen tutkimuksen ominaispiirteitä (kuvio 12), joita peilaamalla voi miettiä erilaisten tutkimusten rakennetta ja sisältöä. Itsestäänselvyyksien epäily on olennainen osa laadullista tutkimusta. Tutkimuskohdetta on pystyttävä tarkastelemaan puolueettomasti ja ennakkoluulottomasti ilman ennakoasetelmia. Tutkimuksen aineistona käytetään empiirisiä aineistoja, tekstejä, haastatteluja, havainnointipäiväkirjoja, mutta joissain tapauksissa myös numeerista aineistoa, joita sitten tulkitaan ja pohditaan laadullisesti. Laadullisessa tutkimuksessa käytetään usein myös aineistoja, jotka ovat syntyneet ilman tutkijan vaikutusta. Tällaista luonnollista aineistoa voi syntyä mm. ihmisten arkista toimintaa ja keskusteluja seuraamalla. Tässä aineistossa on aina läsnä konteksti, eli paikka missä toiminta tapahtuu. Laadullisen tutkimuksen aineisto tulee aina tulkita osana kontekstia. Lähelle menevällä tarkastelulla voidaan tarkoittaa suoraa kontaktia ihmisiin, käytäntöihin ja asioihin, ja se voidaan

5.2 Haastattelu

Eniten käytettyjä menetelmiä laadullisessa tutkimuksessa ovat haastattelut, joiden keskeisenä tavoitteena on saada monipuolinen kuva tutkittavasta asiasta. Haastattelu on joustava menetelmä, koska haastateltava voi tarkentaa tai selittää asiaa laajemmin tutkijan pyynnöstä. Haastatteluun voi liittyä erilaisia virhelähteitä liittyen haastateltavaan, tutkijaan tai haastattelutilanteeseen, mm. reaktiivisuus- ja tulkintavirheksymykset. Reaktiivisuudella tarkoitetaan tutkijan vaikutusta vastauksiin esim. kysymysten asetteluun ja johdatteluvien kysymysten kautta. Tulkintavirhe voi tulla jo siitä, että tutkittava ei ymmärrä kysymystä, kysymykset voivat olla epäselviä, tai sisältää tutkittavalle vieraita käsitteitä. Tulkintavirhe voi tulla myös tutkijan kyvystä ymmärtää haastateltavan vastauksia. Tämä voi johtaa väärintulkintaan tai jopa ylitulkintaan vääristäen tutkimustuloksia. (Puusa ym. 2020, 98-103.)

On olemassa useita tutkimushaastattelun lajeja, jotka eroavat toisistaan haastattelun strukturointiasteen eli ohjautuvuuden perusteella. Tyyppejä ovat mm. strukturoitu- ja puolistrukturoitu haastattelu, teemahaastattelu sekä avoin haastattelu. (Puusa ym. 2020, 105.) Jokaisessa haastattelumallissa on tutkimuksen mukaan valittu tarkoitus, joten voidaan puhua järjestelmällisestä tiedonkeruun muodosta, minkä perustella Vilka (2021, 99) esittääkin oikeammaksi tavaksi puhua tutkimushaastattelusta.

Strukturoidussa haastattelussa, toiselta nimeltään lomakehaastattelu, kysytään etukäteen laadittuja kysymyksiä, joiden muoto ja järjestys on vakioitu. Myös vastausvaihtoehdot on annettu, jolloin haastateltava valitsee vastauksista lähimmän omaa mielipidettään kuvaavan vaihtoehdon. Näin tutkijan vaikutus saadaan mahdollisimman pieneksi. Puolistrukturoitu haastattelu eroaa tästä vain sillä, että vastausvaihtoehtoja ei ole annettu. Menetelmän etuna onkin, että haastattelulla voidaan saada esille suunniteltua laajempia näkökulmia asiasta. (Puusa ym. 2020, 105-106.) Vilkan (2021, 99) mukaan tämä on yleisimmin käytetty haastattelumuoto, joskin useimmin siitä käytetään nimitystä teemahaastattelu.

Teemahaastattelun perustana on haastateltavan ja haastattelijan tuntemus tutkittavasta aiheesta. Lähtökohdaksi on annettu valitut teemat, joita voidaan laajentaa tarkentavilla kysymyksillä, ja saada näin aikaan vapaata keskustelua aiheesta. Haastattelun etenemiseen vaikuttaa suuresti haastateltavan vastaukset ja tapa kertoa asioita. Sen mukaan myös tutkijan rooli voi vaihdella suuresti aktiivisesta kuuntelijasta kannustajan kautta aktiiviseksi suorien kysymysten esittäjäksi. (Puusa ym. 2020, 107-108.)

Teemahaastattelussa teemat esitetään joukkona kysymyksiä. Kysymysten laadinnassa auttaa kohderyhmän tuntemus. Tässä tutkimusmuodossa on myös mahdollista tarkistaa, että haastateltava on ymmärtänyt kysymyksen toivotulla tavalla. Kysymyksistä voi paistaa läpi tutkijan ennakkokäsitys. Jos haastateltava havaitsee sellaista, on vaarana, että hän vastaa kysymyksiin niin kuin olettaa tutkijan haluavan, eikä omien käsitystensä tai kokemustensa mukaisesti.

Perussääntönä Vilkka (2021, 104) esittääkin, että yhdessä haastattelukysymyksessä kysytään vain yhtä asiasisältöä, pitäen mielessä, että kysymys ei sisällä turhia tai sisältöä arvottavia sanoja. Sanojen tulee olla myös yksiselitteisiä. Kysymyksiä laadittaessa on hyvä välttää kysymyksiä, joihin voi vastata kyllä tai ei. Parempi vaihtoehto mitä tai miksi kysymykselle on esim. kuvaile tai kerro, ja pyytää vielä kertomaan jokin käytännön esimerkki vastaukseen. Teema-haastattelun kompastuskivenä voi usein olla haastateltavan taustatietojen vajavaisuus. Taustatietoja tarvitaan määrittämään haastateltavan kokemuksia ja käsityksiä, joihin hän peilaa puhuessaan tutkittavasta asiasta ja auttaa näin tutkijaa hahmottamaan vastaajan maailmaa. (Vilkka 2020, 102-106.)

Avoin haastattelu on keskustelunomainen tilanne etukäteen suunnitellusta aihealueesta, ilman varsinaisia teemoja. Avointa haastattelua voidaan pitää ilmiökeskeisenä ja se sopii hyvin esim. esitutkimusvaiheeseen täsmentämään varsinaisen tutkimuksen tutkimuskysymyksiä ja tutkimusasetelmaa. (Puusa ym. 2020, 109.) Tavanomaisemmin haastattelut tehdään yksilöhaastatteluina selvittämään henkilön omakohtaisia kokemuksia, mutta yhteisön käsitysten tutkimiseen soveltuu paremmin ryhmähaastattelu (Vilkka 2021, 99).

5.3 Prototyypointi

Prototyyppi on visuaalinen luonnos tai malli kehitettävästä tuotteesta tai palvelusta. Sen avulla voidaan testata käyttäjien kokemuksia, ja saada palautetta siitä, kuinka hyvin malli vastaa suunnitelmaa ja toivottua lopputulosta. (Suomidigi 2019.) Ohjelmistokehityksessä prototyypointi voi olla interaktiivisen toiminnan testausta tai navigointia pisteestä toiseen. Prototyypillä voidaan hakea tietoa vaatimuksista, ulkoasusta sekä sisällöstä. Prototyyppi auttaa visualisoimaan kehitettävää kohdetta ja helpottaa suunnittelijaa kysymysten asettelussa ja vastausten löytämisessä matkalla kohti viimeistä valmista versiota tuotteesta. (Arnowitz 2007, 4-10.)

Prototyypointi voidaan toteuttaa iteratiivisena prosessina, missä käyttäjiltä saadun palautteen perusteella jatketaan kehitystyötä kohti lopullista tuoteversiota (Rajput 2023). Tämä on tehokainta silloin, kun toimitaan nopeasti ja jaetaan työtä arvioitavaksi mahdollisimman usein. Puhuttaessa prototyypistä pitää muistaa, että kyse on keskeneräisestä kehityksen alla olevasta mallista. Näin ollen sitä ei ole tarpeen hioa liikaa ennen palautteen kysymistä, vaan käyttää hyödyksi saatava palaute ja onnistua näin nopeammin saavuttamaan haluttu oikea lopputulos. (Coleman & Goodwin 2017, 42.)

5.4 Aineiston analysointi

Laadullisen tutkimuksen aineiston analyysissä koodaaminen, teemoittelu ja tyypittely ovat perinteisesti käytettäviä välineitä. Analyysi itsessään on monivaiheinen prosessi, joka alkaa kokonaiskuvan rakentamisella ja aineiston teknisellä käsittelyllä, eli muutetaan aineisto tekstimuotoiseksi, jos se ei sitä jo ole. Samalla aineistoa on mahdollisuus rajata ja pelkistää. Tässä

voidaan käyttää apuna koodausta. Koodaamisessa samaa tarkoittavat sanat tai yhtenäisiä merkityksiä sisältävät lauseet tunnistetaan ja merkitään koodeilla. Teemoittelulla tarkoitetaan havaintojen luokittelua, eli tiedon ryhmittämistä kategorioihin. Teemat voivat olla ennalta määriteltyjä, tai uusia teemoja voi syntyä aineiston pohjalta. Itse analyysiprosessi on tutkijan suorittamaa aineiston lukemista, katsomista, jäsentelyä, erittelyä ja pohdintaa ja näiden esille tuomien keskeisten asioiden tulkinnasta syntyneiden ajatusten kirjoittamista. Olennaisinta aineiston analyysin tulkinnan kuvauksessa on kertoa analyysin tekemisen suoritus perustellusti, selittäen tehdyt valinnat. (Günther, Hasanen & Juhila, 2023; Puusa ym. 2020, 144-145.)

5.5 Reliabiliteetti ja validiteetti

Tutkimuksen reliabiliteetin arvioinnissa tarkastellaan sitä, onko tutkimus tehty siten, että valittujen mittareiden mittaustilanne, mittaja tai satunnaiset tekijät eivät vaikuta tutkimustuloksiin ja mittaustulokset ovat toistettavia, eivät sattumanvaraisia. Validiteetillä taas arvioidaan, onko kohdetta mitattu harhattomasti ja tarkasti, eli mittaako tutkimus asiaa, mitä sen avulla on tarkoitus kertoa ja esittää. Myös tiedon eheyden arviointia tehdään validiteetin arvioinnissa. Validiteetti eli pätevyys voidaan määritellä hyväksi, kun tutkimuksen kohderyhmä ja tutkimuskysymykset ovat oikeat. Jos validiteettia ei voida todeta, on tutkimus arvoton. Tällöin tutkimuskohde on poikennut tarkoitetusta ja empiirinen tutkimus on mennyt ohi varsinaisesta aiheesta. (Puusa ym. 2020, 170-172; Hiltunen 2009, 3.)

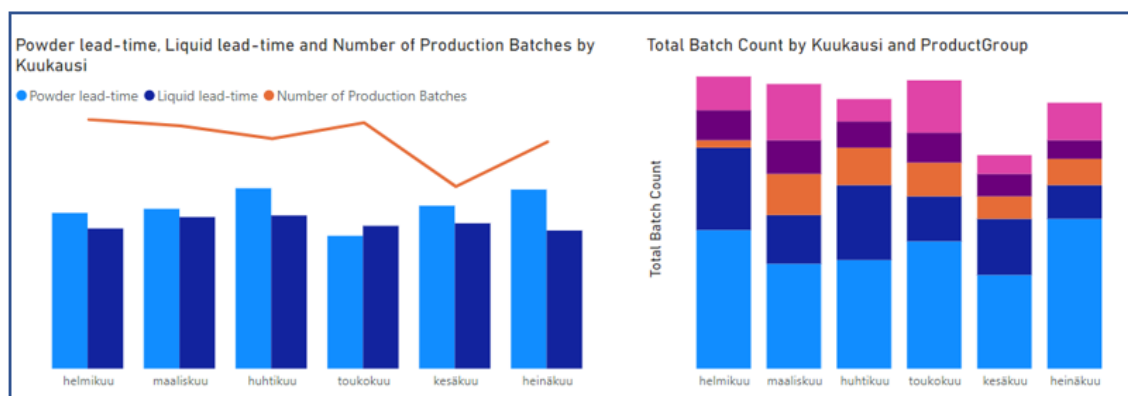
6 Kehittämiskohteen toteutus

Työn suoritus aloitettiin tutustumalla osaston raportoinnin lähtötilanteeseen haastattelujen kautta. Haastattelut toteutettiin teemahaastatteluina, joihin haastateltaviksi valikoituivat raportin loppukäyttäjänä toimiva laadunvalvontaosaston päällikkö sekä nykyisten raporttien tekemisessä mukana oleva laboratorion tiiminvetäjä. Haastattelut suoritettiin osittain kirjallisesti ja osittain suullisesti seuraavien kysymysten avulla:

1. Mitkä ovat tällä hetkellä käytössä olevat mittarit?
 - a. mittarin/raportin tietolähteet
2. Mihin tarkoitukseen raportointia tehdään?
3. Miten mittari vaikuttaa tekemiseen ja tuloksiin, päätöksentekoon?
4. Miksi valitsitte juuri nämä mittarit?
5. Kenelle mittareita tehdään (johto/henkilöstö)?
6. Miten Power BI koontinäyttöjä tai raportteja on tarkoitus käyttää tulevaisuudessa?
7. Millaisille uusille mittareille on tarvetta
 - a. Mitä niillä halutaan kertoa, ja kenelle, miksi?
8. Onko koontinäytön värimaailmaan toiveita tai valmiita määrittelyjä?

Kysymysten teemana oli suurelta osin johtaminen ja raportoinnilla saatavan tiedon käyttö tähän tarkoitukseen. Muista poikkeavalla kysymyksellä värimaailmasta haluttiin saada tieto siitä, onko yrityksen kaikilla osastoilla tarkoitus käyttää yhtenäisiä värejä ja ulkoasua näissä raporteissa. Suullisesti tehdyn haastattelun ja keskustelun aikana nousi esille myös uusia teeman mukaisia kysymyksiä ja ajatuksia, liittyen esimerkiksi analyysitiedon raportoinnin kehittämiseen. Näitä asioita oli mahdollista tuoda esille jatkokehitysehdotuksissa. Haastattelun yhteydessä sovittiin myös raporttien laatimisen järjestys. Oli järkevintä aloittaa yksinkertaisimmasta kuvaajasta, joka käyttää vain yhtä tietolähdettä, ja edetä siitä useamman tietolähteen kuvaajiin.

Yksinkertaisin kuvaaja nykyisistä kolmesta mallista oli tuotteiden läpimenoaika jaoteltuna tuotteen formulaation mukaisesti (neste/jauhe). Kuvaajaan tarvittiin ainoastaan yksi tietolähde, Laboratorion tiedonhallintajärjestelmä (LabVantage). Koska varsinainen tietovarasto ei ollut tässä vaiheessa vielä täysin valmis, piti tiedot kerätä nykyisistä Excel tiedostoista ja muista tietolähteistä Power BI -ohjelmistoon ja muokata ne käyttökelpoiseen muotoon Power Queryn avulla. Raporttiin tarvittavia sarakkeita olivat mm. tuotteen formulaatio (neste/jauhe), tuotteen valmistuspäivämäärä ja vapautuspäivämäärä. Tuotteen läpimenoaika laskettiin Power BI -ohjelmassa erilaisten laskentamallien avulla. Toisena kuvaajana prototyyppiin luotiin malli tuotantoerien kokonaismäärästä luokiteltuna tuoteryhmittäin. Prototyypissä oli myös yksityiskohdaisempaa tuotetietoa taulukkomuodossa. Kuviossa 13 on malli ensimmäisestä läpimenoaikojen kuvaajasta. Varsinainen prototyyppi sisältää neste- ja jauhetuotteiden läpimenoajat kuudelta kuukaudelta ja tuotantoerien lukumäärän kyseisenä aikana. Kaikki yksilöivät tiedot on poistettu tämän raportin esimerkkikuvasta. Selkeä näkyvä virhe kuvaajissa on kuukausien suomenkieliset nimet, vaikka muu tieto on esitetty englanniksi. Se ei kuitenkaan estänyt palautteen kysymistä tästä ensimmäisestä prototyypistä. Tekemisen aikana selvitettiin miten kyseisen virheen saa korjattua, mutta koska se olisi vaatinut raportoinnin aloituksen tyhjästä mallista, ei sitä tehty tämän työn aikana. Toisena asiana voi huomata otsikoinnin keskeneräisyyden, mikä korjattiin seuraavaan prototyyppiin.

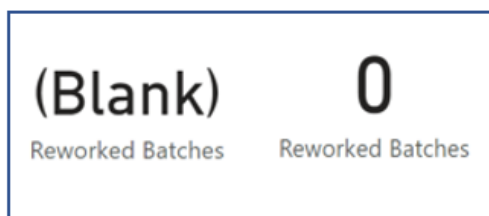


Kuvio 13: Esimerkit ensimmäisen prototyypin kuvaajista

Alkuhaastatteluun osallistuneet henkilöt toimivat myös prototyyppien testajina. Suunnittelu ja prototypointi toteutettiin iteratiivisena prosessina, missä jokaisen raporttiluonnoksen jälkeen siitä pyydettiin palautetta. Näin raporttien rakentaminen ja muokkaaminen eteni koko ajan oikeaan suuntaan, eikä aikaa kulunut väärin asioiden tekemiseen. Tässä vaiheessa oli myös mahdollista havaita uusien raporttimallien tarve, kun käyttäjät pääsivät tutustumaan itse ohjelmaan ja raportin interaktiiviseen toimintaan sekä tietomallien muokkaukseen ja suodatukseen.

Liitteessä 2 on esitetty ensimmäisen prototyypin palautteenantoon liittyvät kysymykset. Esitetyt kysymykset liittyivät aihealueeltaan sisältöön ja käytettävyyteen. Kuvaajista pyydettiin myös vapaamuotoista palautetta. Tässä vaiheessa raportti oli vielä hyvin keskeneräinen ja sisälsi vain yhden kolmesta suunnitellusta kuvaajasta. Saatujen vastausten avulla kehittämiskohdeet löytyivät selkeästi ja niiden perusteella raporttien muokkausta oli helppo jatkaa. Myös uusia ideoita raportoinnin kehittämiseen syntyi, kun käyttäjät pääsivät itse tutustumaan ohjelman toimintaan tuttujen tuotenimien, tuoteryhmien ja käsitteiden kautta. Raporttiin oli helppo lisätä useampia visualisointeja ja mittareita, joiden sisältö muuttui läpimenoaikojen kuvaajan palkkeja klikkaamalla tai suodatustoiminnoilla. Loppukäyttäjän oli myös mahdollista tehdä uusia suodatuksia raportin visualisointeihin ja saada näin yksityiskohtaisempaa tietoa valitun kuukauden tuotteista ja tuoteryhmistä. Tietoa voitiin luokitella myös neste/jauhe ryhmittelyn avulla, jolloin nähtiin mm. erien lukumäärät tuoteryhmittäin valitun kuukauden aikana sekä yksityiskohtaisempaa tietoa valmistetuista tuotteista.

Toinen prototyyppi sisälsi jo enemmän kuvaajia ja mittareita, mistä johtuen myös ulkoasu oli hieman sekava. Tässä vaiheessa useita erilaisia testaamisen ja harjoittelun kautta syntyneitä kuvaajia ja mittareita haluttiin jakaa esimerkkinä siitä, miten kyseisiä asioita on mahdollista esittää. Toisen prototyypin palautekysymykset olivat samoja mitä ensimmäisestä esitettiin, liittyen pääosin ulkoasuun, suodatettavuuteen ja mittareiden laatuun. Saadun palautteen perusteella näkymiin tehtiin joitakin muutoksia. Esimerkkinä kuviossa 14 on muokattu kortin muotoilua niin, että kortin arvon ollessa nolla, se näkyy numerona eikä (blank) -arvona. Myös kuvaajien otsikoinnit korjattiin yhteneväisiksi.



Kuvio 14: Kortti-visualisointi muokattiin niin, että tyhjä arvo näkyi numerona nolla

Kolmas prototyyppi jaettiin loppukäyttäjille, kun siihen oli saatu kaikki kolme suunniteltua mittaria, eli läpimenoaika jaoteltuna tuotteen formulaation mukaan, kerralla oikein -luvut kuukausittain, sekä suorituskyky ja resurssitarve ennustettuna tulevien tuotantoerien lukumäärän mukaan. Raportti jaettiin selvyden vuoksi kolmelle eri sivulle, sisältäen erikseen mainitut kolme mittaria sekä lisätietoja ja uusia kaavioita kyseisestä aiheesta. Eri sivuille oli tehty erilaisia malleja mm. kuukausien suodattamiseen, koska haluttiin tietää millainen tyyli olisi käyttäjille mieluisin. Kolmannen sivun ennuste -raportin muokkauksessa tuli haasteeksi tietovarastojen puutteellisuus. Oikeanlaiseen kuvaajaan tarvitaan kolme eri tietolähdettä, joita ei kaikkia ollut työn aikana saatavilla, joten itse luotu Excel-data mahdollisti ainoastaan samankaltaisen kuvaajan rakentamisen.

Viimeisessä vaiheessa lopullista ulkoasua muokattiin värien, otsikoiden, esillä olevien suodatus-ten sekä raporttien asettelun ja sijoittelun kautta. Valmis malli oli koontinäyttö, josta saa yhdellä silmäilyllä kaiken tarvittavan tiedon. Suodatusten avulla on sen jälkeen mahdollista pu- reutua tietoihin syvemmin. Kuvion 15 mallista näkyy koontinäytön yleisilme, mutta kuvaajista on poistettu kaikki yksilöivä tietoa tätä raporttia varten.



Kuvio 15: Lopullinen koontinäyttö sisälsi läpimenoaika- ja kerralla oikein -kuvaajat sekä resurssitarve-ennusteen

7 Yhteenveto, johtopäätökset, pohdinta

Tässä kehittämistyössä luotiin valmiiden mallien mukaiset kuvaajat ja mittarit käyttäen työkaluna Microsoft Power BI -ohjelmistoa. Työssä etsittiin vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

1. Miten nykyiset mittarit raportoidaan Power BI -ohjelmiston kautta?
2. Millaisia muita raportteja voidaan luoda Power BI -ohjelmistolla?
3. Millainen on hyvä ja informatiivinen koontinäyttö?

Vastauksena ensimmäiseen kysymykseen voitiin todeta, että raportointi onnistuu, kun taustalla on toimiva ja oikeanlainen tietovarasto, mistä valmiiksi käsitelty tieto voidaan poimia käyttöön. Haastattelujen avulla saatiin ymmärrys raportoinnin nykytilasta, ja taustaa tämän hetken mittareiden valinnasta; ne kuvaavat tuotannon ja laadunhallinnan kannalta oleelliset tunnusluvut. Mittarit kertovat tuotannon ja tuotteiden laadusta, ja niiden avulla voidaan tunnistaa parannuskohteita prosessista ja tuotteista.

Raporttien rakentamisen aikana kävi selväksi, että tärkein osa visuaalisten mallien luomisessa on tietovaraston oikeellisuus ja tiedon eheys. Kaikki kolme haluttua mittaria, läpimenoaika, kerralla oikein -luvut ja resurssiennuste, onnistuttiin luomaan itse tehdyn tietolähteen avulla, vaikka kaikkia raportointiin tarvittavia tietovarastoja ei ollut vielä valmiina mittareiden tekemisen aikana. Tässä auttoi tutkijan oma osaaminen ja tietämys asiasta. Raporttien luominen onnistuu, kun on selvillä mitä tietoa halutaan näyttää ja mitä kaaviolla halutaan kertoa.

Toiseen tutkimuskysymykseen saatiin vastauksia koko työn suorittamisen ajalta. Power BI -ohjelman käyttöä harjoiteltaessa syntyi monia erilaisia kuvaajia ja raportteja, jotka kerättiin prototyypin palautteenantoa varten. Tämän lopputuloksena lopulliseen raporttiin sisältyi myös yksityiskohtaisempaa tietoa esimerkiksi poikkeusluvalla vapautetuista tuote-eristä ja syyt poikkeusluvalla saatiin näkyville raportin kautta. Yksi keskeinen palaute koskikin juuri tätä seikkaa; parilla klikkauksella voidaan saada paljon yksityiskohtaista tietoa näkyville ilman, että siitä tarvitsee kirjoittaa muistiinpanoja tai kertoa asiasta erikseen suullisesti. Jatkossa kun laajemat tietovarastot saadaan käyttöön, on mahdollista syventää raportoinnilla saatavaa tietoa myös uudensuunniteltuihin malleihin ja vuorovaikutteisiin visualisointeihin. Eri raporttien välillä liikkuminen on helppoa, eikä raportointia tarvitse rajata vain nykyisiin tärkeimmiksi määritettyihin malleihin.

Prototyypin avulla kysyttiin palautetta raportin ja koontinäytön ulkoasusta, värien käytöstä ja visualisointien sijoittelusta sekä koontinäytön rakenteesta. Näin löydettiin vastaus kolmanteen tutkimuskysymykseen. Vastauksista oli nähtävissä, että koontinäytön tulee olla helposti luettavissa ja sisältää vain tarvittavaa tietoa selkeästi ymmärrettävässä muodossa. Näitä malleja rakentaessa löytyi uusia tapoja lukea erilaisia kaavioita ja havaita miten tietoja suodattamalla

saadaan jo yhden sivun sisältämistä kaavioista paljon käyttökelpoista tietoa, jonka perusteella on hyvä lähteä kehittämään visualisointia edelleen yksityiskohtaisempaan suuntaan.

Kehitystyön laatuun ja aineiston analysointiin vaikutti omalta osaltaan se, että tekijän oma rooli ja kokemus valittujen kuvaajien luonnissa sekä alkuperäisen tiedon keräämisessä ja käsittelyssä oli hyvin vahva. Työn jokaisessa vaiheessa tuli tarkastella omaa puolueettomuutta ja kuunnella haastateltavien mielipiteet ja kehittämissuhteiden avoimesti, vaikka ennako-asetelma oli olemassa. Kvalitatiivisen tutkimuksen ominaispiirteet, mitä - ja miten -kysymykset onnistuttiin saavuttamaan hyvin. Tutkimuksessa on kuitenkin havaittavissa reaktiivisuutta tutkijan oman osallistumisen, tietämyksen ja kokemuksen kautta. Kaikella tässä saattoi olla vaikutusta kysymysten asetteluun ja näkyä mahdollisesti myös johdattelevina kysymyksinä suullisissa haastatteluissa. Teemahaastattelun käyttö oli perusteltua, koska sekä haastateltavat että haastattelija tunsivat asian hyvin. Haastattelu eteni vapaasti keskustellen, ja kysymyksiä tarkennettiin ja täydennettiin haastattelun edetessä. Kysymyskierrroksia oli kaikkiaan kolme, ja kehittämistyön aikana luotiin kolme erilaista prototyyppeä ennen viimeistä versiota.

Tutkimuksen reliabiliteetti voidaan arvioida hyväksi. Tutkimuskysymyksiin on löydetty vastaukset esittämällä haastattelukysymykset oikeille henkilöille ja täyttämällä sitä kautta kehitystyön tavoite, mittareiden luominen Power BI -ohjelmistolla. Tutkimus voidaan katsoa validiksi, koska kysymykset esitettiin näitä raportteja käyttäville henkilöille ja tutkimus keskittyi selkeästi valittuun aiheeseen.

8 Jatkokehitysehdotukset

Yrityksen eri osastojen tunnuslukujen raportointia on hyvä jatkaa tästä lähtökohdasta, kun yhden osaston mittarit on saatu luotua ja ohjelmiston käyttö on tullut tutuksi tämän opinnäytetyön tekemisen kautta. Kun varsinaiset tietovarastot valmistuvat, pääsee erilaiseen tietoon porautumaan syvemmin, ja raportointi tehostuu entisestään. Lisäksi tietoja voidaan yhdistellä eri tietolähteistä, jolloin aivan uusia raporttimalleja on mahdollista luoda myös tuotannon tarpeisiin. Nykyiset mallit keskittyvät tuotannon ja laadunhallinnan kannalta oleellisimpiin tunnuslukuihin, mutta jatkossa myös laboratorion kannalta oleellisiin asioihin voidaan kehittää mittareita. Uusia raportteja voidaan tehdä esittämään lähemmin analyysien kestoja ja niiden kerralla oikein -suoritusta. Erilaiset syyt mahdollisille analyysiusuinnoille voidaan saada näkyville sekä näyte- ja analyysimäärät selkeästi hahmotettavaan muotoon ajantasaisesti silloin kun ne tapahtuvat. Tuoteryhmien osalta pystytään tarkastelemaan niihin liittyviä haasteita, pullonkauloja, ja muita analyysien suorittamiseen vaikuttavia tekijöitä ja saada näkyväksi tällä hetkellä ainoastaan lukuina näkyviä tekijöitä esitettynä selkeämmin visualisoituna, ja tehdä edelleen toimintaa kehittäviä ja prosesseja parantavia toimenpiteitä. Yksi merkittävä Power BI:n käyttöönoton tarjoama kehitysmahdollisuus on lopputuotteiden stabiilisuusdatan saaminen

visuaaliseen muotoon, missä siihen voidaan myös porautua syvemmälle ja tuoda numerotieto selkeästi ymmärrettävämpään muotoon muutamalla klikkauksella, nykyisen manuaalisen tiedonhaun ja Excel-kuvaajien korvaajaksi. Koko ajan päivittyvän taustatiedon avulla kuvaajien tarjoama näkymä on ajantasaista eikä sitä tarvitse erikseen päivittää. Tieto voidaan jakaa Sharepointin kautta tarkasteltavaksi myös tuotannon ulkopuolelle eri tuoteryhmien omistajille ilman laadunvalvonnan henkilökohtaista työpanosta jokaiseen kuvaajaan ja tulostietoon.

Tiedolla johtamisen näkökulmasta merkittävä asia on saada laboratorion toiminta näkyväksi kaikille työntekijöille, esim. analyysiuusinnan, -keston tai muun suorituskyvyn näkyväksi tekemisen kautta. Visuaalisia raportteja voidaan jakaa osaston sisäisissä palavereissa ja tuoda mitarit näkyväksi osaksi jokapäiväistä toimintaa, kun tieto visualisoinnin takana on ajantasaista. Näin on mahdollista saada myös oma suoritus ja sen vaikutus kokonaisuuteen visuaalisesti selkeään ja ymmärrettävään muotoon. Jokaisen työntekijän vaikutus saadaan näkyväksi ja oman tekemisen kehittäminen mielekkääksi. Tämän opinnäytetyön tekemisen aikana syntynyttä osaamista ja ymmärrystä Power BI -ohjelmiston käytöstä on helppo hyödyntää myös laadunvalvontaosaston ulkopuolella, koko tuotannon kuvaajien ja raportoinnin kehittämisessä nykyaikaiselle tasolle. Yritystasolla visualisointi tuo entistä näkyvämmäksi eri osastojen toiminnan, niiden avainluvut ja suorituskyvyn.

Lähteet

Sähköiset

Aho, M. 2014. Visualisointi ja tiedon jakamisen käytännöt. Viitattu 20.3.2023. [Visualisointi ja tiedon jakamisen käytännöt \(slideshare.net\)](#)

Arnowitz, J., Arent, M. & Berger, N. 2007. Effective Prototyping for Software Makers. E-kirja. Amsterdam: Elsevier Science & Technology.

Coleman, B. & Goodwin, D. 2017. Designing UX: prototyping. E-kirja. Melbourne: SitePoint.

Eckerson, W. 2010. Performance Dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business, 2nd Edition. E-kirja. New York: John Wiley & Sons.

Günther, K., Hasanen K., & Juhila K. 2023. Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tietoarkisto. Viitattu 27.3.2023. [Johdanto: Analyysi ja tulkinta - Tietoarkisto \(tuni.fi\)](#)

Hiltunen, L. 2009. Validiteetti ja reliabiliteetti. Jyväskylän yliopisto. Viitattu 27.3.2023. [validius_ja_reliabiliteetti \(jyu.fi\)](#)

Juhila, K. 2023. Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tietoarkisto. Viitattu 15.3.2023. [Laadullisen tutkimuksen ominaispiirteet - Tietoarkisto \(tuni.fi\)](#)

Kosonen, M., 2019. Tiedolla johtamisen käsikirja. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. Viitattu 30.3.2023. [Tiedolla johtamisen käsikirja \(xamk.fi\)](#)

Loshin, D. 2012. Business Intelligence, 2nd Edition. E-kirja. Burlington: Morgan Kaufmann.

Maheshwari, A. 2014. Business Intelligence and Data Mining. E-kirja. New York: Business Expert Press.

Microsoft 2023a. Viitattu 3.4.2023. [Data Visualization | Microsoft Power BI](#)

Microsoft 2023b. Microsoft Learn. Viitattu 10.3.2023. [Power BI Desktopin ja Power BI -palvelun vertailu - Power BI | Microsoft Learn](#)

Microsoft 2023c. Microsoft Learn. Viitattu 24.3.2023. [Power BI -palvelu - peruskäsitteet aloittelijoille - Power BI | Microsoft Learn](#)

Microsoft 2023d. Microsoft Learn. Viitattu 20.3.2023 [Tähtirakenteen suunnittelu - Training | Microsoft Learn](#)

Microsoft 2023e. Microsoft Learn. Viitattu 20.3.2023, [Power BI:n kuluttaja- ja loppukäyttäjän sekä yrityskäyttäjän ominaisuudet Power BI -palvelu - Power BI | Microsoft Learn](#)

Microsoft 2023f. Microsoft Learn. Viitattu 11.4.2023. [Visualisointien \(visuaalien\) käsittely yrityskäyttäjänä - Power BI | Microsoft Learn](#)

Microsoft 2023f. Microsoft Learn. Viitattu 11.4.2023. [Reports in the Power BI service - Power BI | Microsoft Learn](#)

Mikkonen, T. 2022. Lean käytäntöön: Opas tieto- ja palvelutyön kehittämiseen. E-kirja. Helsinki: Kauppakamari.

Okereafor, C. 2023. 10 parasta Business Intelligence -työkalua vuonna 2023. Viitattu 24.3.2023. [10 parasta Business Intelligence -työkalua vuonna 2023 - TargetTrend](#)

Parmenter, D. 2010. Key Performance Indicators (KPI): Developing, Implementing, and Using Winning KPIs. 2. painos. E-kirja. New York: John Wiley & Sons.

Puusa, A. & Juuti, P. 2020. Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. E-kirja. Helsinki: Gaudeamus.

Rajput, A. 2023. All about iterative design. Viitattu 2.3.2023. [All About Iterative Design :: UX-matters](#)

Roal Oy. 2018. Viitattu 20.2.2023. [Toimintapoliitiikka - Roal](#)

Saramies, J. & Törnroos, M. 2021. Henkilöstöanalytiikka. Viitattu 24.3.2023. [Henkilöstöanalytiikka \(laurea.fi\)](#)

Suomidigi. 2019. Prototyypointi. Viitattu 2.3.2023. [Prototyypointi | Suomidigi](#)

Tietoarkisto. 2023. Kvantitatiivisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Viitattu 15.3.2023. [Graafinen esitys \(kuviot\) - Tietoarkisto \(tuni.fi\)](#)

Vilkkä, H. 2021. Tutki ja kehitä. 5. painos. E-kirja. Jyväskylä: PS-kustannus.

Vuorinen, T. 2013. Strategiakirja - 20 työkalua. Viitattu 3.4.2023. [Strategiakirja - 20 työkalua \(laurea.fi\)](#)

Wexler, S., Shaffer, J. & Cotgreave, A. 2017. The Big Book of Dashboards: Visualizing Your Data Using Real-World Business Scenarios. E-kirja. New York: John Wiley & Sons.

Julkaisemattomat

AB Enzymes. 2022. Project Power BI: SLT Update presentation. 1.3.2022. Viitattu 29.3.2023.

Kuviot

Kuvio 1: Tiedolla johtamisen prosessi (mukaillen Kosonen 2019).....	9
Kuvio 2: Raportit voidaan luokitella kolmeen eri kategoriaan niiden loppukäyttäjän ja käyttötarkoituksen mukaan (mukaillen Eckerson 2012, 103).....	10
Kuvio 3: Tiedon hierarkia (mukaillen Saramies ym. 2021, 114).....	11
Kuvio 4: Tiedon muokkauksen vaiheet (mukaillen Maheshwari 2014, 6).....	12
Kuvio 5: Taulukkomuotoon listatut luvut eivät kerro lukijalle paljonkaan (Wexler, Shaffer & Cotgreave 2017, 3-4).....	14
Kuvio 6: Taulukkoon listattujen lukujen muuttaminen graafisiksi kuvaajiksi tuo näkyväksi lukujen väliset suhteet ja trendit (Wexler ym. 2017, 3-4)	14
Kuvio 7: Kahdeksan erilaista tapaa visualisoida dataa (Wexler ym. 2017, 35).....	15
Kuvio 8: BI-työkalun käyttöönotto yksinkertaistaa raportointiprosessia huomattavasti (mukaillen AB Enzymes 2022).....	16
Kuvio 9: Työnkulku suunnittelijalta loppukäyttäjälle (mukaillen Microsoft 2023c)	17
Kuvio 10: Koontinäytön yksittäinen raportti voidaan avata uudessa ikkunassa lähempää tarkastelua varten (Microsoft 2023e)	19
Kuvio 11: Erilaisia visualisointeja: vesiputous, nauhakaavio, puukartta, suppilo ja pisteakaavio (Microsoft 2023c)	21
Kuvio 12: Laadullisen tutkimuksen ominaispiirteet (mukaillen Juhila 2023).....	22
Kuvio 13: Ensimmäinen kuvaaja läpimenoajoista	26
Kuvio 14: Kortti-visualisointi muokattiin niin, että tyhjä arvo näkyi numerona nolla.	27
Kuvio 15: Lopullinen koontinäyttö sisälsi läpimenoaika- ja kerralla oikein -kuvaajat sekä resurssitarve-ennusteen.	28

Taulukot

Taulukko 1: Erilaisia BI-ohjelmistoja	17
Taulukko 2: Koontinäytön ja raportin toimintojen yhtäläisyyksiä ja eroja (mukaillen Microsoft 2023f; Microsoft 2023g).....	20

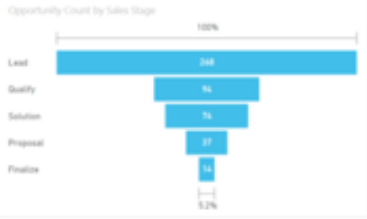



Liitteet

Liite 1: Kaaviomallit Power BI ohjelmistossa	36
Liite 2: Ensimmäisen raportin palautteenantoa varten esitetyt kysymykset	41


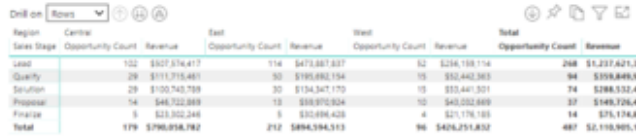
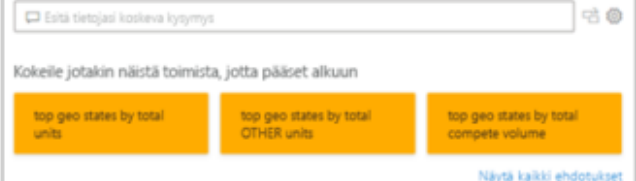
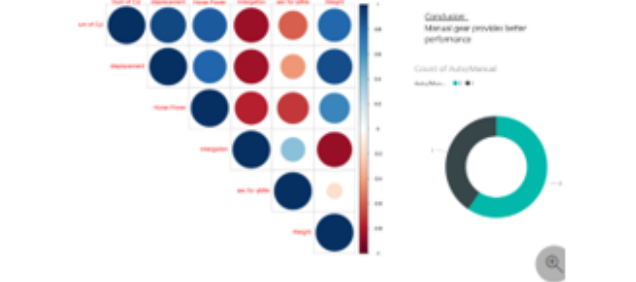
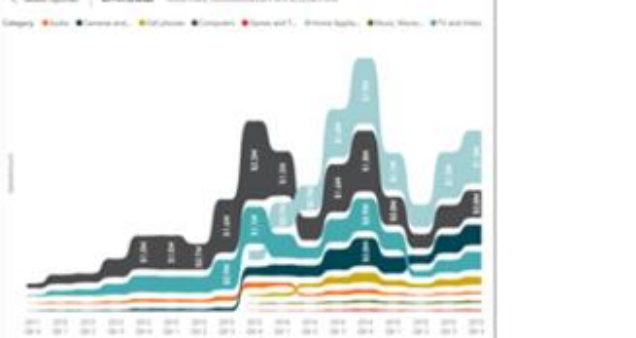



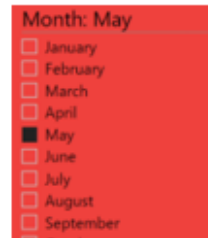
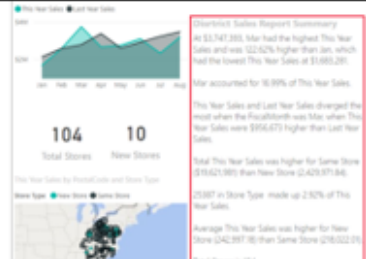
Liite 1: Kaaviomallit Power BI ohjelmistossa

Kaaviomalli	Käyttötarkoitus	Visualisointi
Aluekaavio	korostaa muutoksen suuruutta ajan kuluessa, ja kiinnittää huomion näin trendin kokonaisarvoon (tuotto ajan kuluessa)	<p>This Year Sales and Last Year Sales by FiscalMonth</p>
Palkkikaavio	Palkkikaaviot kertovat valitusta arvosta suhteessa toisen luokkaan	<p>Average Selling Area Size by Store Type, Chain</p>
Pylväskaavio	Pylväskaaviot kertovat valitusta arvosta suhteessa toisen luokkaan	<p>Total Sales Variance % by FiscalMonth</p>
Kortit	Kortit voivat olla monirivisiä tai sisältää ainoastaan yhden arvopisteen.	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>030-Kids</p> <p>\$5.30</p> <p>Average Unit Price</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>104</p> <p>Total Stores</p> </div> </div>
Yhdistelmäkaavio	Yhdistelmäkaavio yhdistää pylväskaavion ja viivakaavion, jolloin tietojen vertailu nopeutuu. Yhdistelmäkaaviossa voi olla kaksi y-akselia.	<p>This Year Sales, Last Year Sales and Total Sales Variance % by Month</p>
Rengaskaavio	Rengaskaavio näyttää osien suhteen kokonaisuuteen. Se eroaa ympyräkaaviosta ainoastaan ulkomuodoltaan.	<p>This Year Sales by Chain</p>

Suppilokaavio	Suppilokaaviota voidaan käyttää visualisoimaan eri vaiheita sisältäviä prosesseja ja niiden kulkua.	
Mittarikaavio	Mittarikaaviossa esitetään yksi arvo, jonka edistymistä kohti tavoitetta esitetään viisarin sijoittumisella mittaristoon.	
Tärkeimpien vaikuttajien kaavio	Tärkeimpien vaikuttajien kaavio kertoo valittuun tulokseen tai arvoon eniten vaikuttavat tekijät.	
Suorituskyvyn mittarit, suorituskyky-ilmaisin (KPI)	Kertoo edistymisen kohti tavoitetta. Olenko edellä vai jäljessä ja kuinka paljon?	

Viivakaaviot	Viivakaaviot korostavat koko arvosarjan yleistä muotoa yleensä ajan kuluessa.	
Kartat	Peruskarttaa käytetään sekä luokiteltuun että kvantitatiiviseen tietoon, joilla on paikkatietojen sijainnit	

Ympyräkaavio	Ympyräkaavio näyttää osien suhteen kokonaisuuteen.																																																								
Matriisit	Matriisien avulla tiedot voidaan näyttää useammissa kuin kahdessa dimensiossa (vrt. taulukko). Matriiseista käyttäjä voi valita yhden tai useamman elementin vertailuun.	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Region</th> <th>Central</th> <th>East</th> <th>West</th> <th>Total</th> </tr> <tr> <th>Sales Stage</th> <th>Opportunity Count</th> <th>Revenue</th> <th>Opportunity Count</th> <th>Revenue</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lead</td> <td>122</td> <td>\$107,376,417</td> <td>114</td> <td>\$473,087,037</td> <td>52</td> <td>\$236,158,114</td> <td>208</td> <td>\$1,237,621,568</td> </tr> <tr> <td>Qualified</td> <td>29</td> <td>\$111,715,481</td> <td>30</td> <td>\$193,692,154</td> <td>15</td> <td>\$52,442,363</td> <td>94</td> <td>\$359,849,999</td> </tr> <tr> <td>Proposal</td> <td>14</td> <td>\$46,722,389</td> <td>13</td> <td>\$39,370,204</td> <td>10</td> <td>\$43,222,849</td> <td>37</td> <td>\$149,325,442</td> </tr> <tr> <td>Finalize</td> <td>5</td> <td>\$23,322,246</td> <td>5</td> <td>\$32,694,425</td> <td>4</td> <td>\$21,176,183</td> <td>14</td> <td>\$77,192,854</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>170</td> <td>\$208,136,782</td> <td>167</td> <td>\$838,863,825</td> <td>81</td> <td>\$353,200,529</td> <td>467</td> <td>\$2,498,941,896</td> </tr> </tbody> </table>	Region	Central	East	West	Total	Sales Stage	Opportunity Count	Revenue	Opportunity Count	Revenue	Lead	122	\$107,376,417	114	\$473,087,037	52	\$236,158,114	208	\$1,237,621,568	Qualified	29	\$111,715,481	30	\$193,692,154	15	\$52,442,363	94	\$359,849,999	Proposal	14	\$46,722,389	13	\$39,370,204	10	\$43,222,849	37	\$149,325,442	Finalize	5	\$23,322,246	5	\$32,694,425	4	\$21,176,183	14	\$77,192,854	Total	170	\$208,136,782	167	\$838,863,825	81	\$353,200,529	467	\$2,498,941,896
Region	Central	East	West	Total																																																					
Sales Stage	Opportunity Count	Revenue	Opportunity Count	Revenue																																																					
Lead	122	\$107,376,417	114	\$473,087,037	52	\$236,158,114	208	\$1,237,621,568																																																	
Qualified	29	\$111,715,481	30	\$193,692,154	15	\$52,442,363	94	\$359,849,999																																																	
Proposal	14	\$46,722,389	13	\$39,370,204	10	\$43,222,849	37	\$149,325,442																																																	
Finalize	5	\$23,322,246	5	\$32,694,425	4	\$21,176,183	14	\$77,192,854																																																	
Total	170	\$208,136,782	167	\$838,863,825	81	\$353,200,529	467	\$2,498,941,896																																																	
Q&A visualisointi	Käyttäjä voi esittää kysymyksiä tiedoista																																																								
R-visualisoinnit	R-komentosarjoilla luoduilla visualisoinneilla voidaan esittää mm. ennusteita tai korrelaatioita																																																								
Nauhakaavio	Nauhakaaviossa näkyy tehokkaasti luokkamuutos, eli millä tietoluokalla on suurin arvo tietyllä ajanjaksolla.																																																								

<p>Piste-, kupla- ja pistetuloskaaviot</p>	<p>Kuplan tai pisteen koko kertoo tiedon suuruuden. Voidaan esittää myös muutoksena ajan kuluessa.</p>																																																																									
<p>Osittajat</p>	<p>Osittajan avulla voidaan suodattaa muita visualisointeja. Osittaja on muokattavissa niin, että valittavissa on yksi arvo, tai useita arvoja.</p>																																																																									
<p>Älykäs kertomus</p>	<p>Lisää tekstejä raportteihin, joissa korostetaan trendejä ja pääkohtia, lisätään selityksiä ja kontekstia.</p>																																																																									
<p>Erilliset kuvat</p>	<p>Graafinen elementti, esim. firman logo</p>																																																																									
<p>Taulukot</p>	<p>Perinteinen ruudukko tarkkojen arvojen selaamiseen ja vertailuun. Voi sisältää otsikoita ja summarivin.</p>	<table border="1" data-bbox="925 1243 1260 1422"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>This Year Sales Status</th> <th>Average Unit Price</th> <th>Last Year Sales</th> <th>This Year Sales</th> <th>This Year Sales %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>200 Accessories</td> <td>▲</td> <td>\$4.84</td> <td>\$1,275,288</td> <td>\$1,275,288</td> <td>\$1,275,288</td> </tr> <tr> <td>200 Home</td> <td>▲</td> <td>\$3.93</td> <td>\$2,913,647</td> <td>\$2,913,628</td> <td>\$2,913,647</td> </tr> <tr> <td>100 Groceries</td> <td>▲</td> <td>\$1.47</td> <td>\$912,176</td> <td>\$929,776</td> <td>\$912,176</td> </tr> <tr> <td>100 Home</td> <td>▲</td> <td>\$7.15</td> <td>\$4,493,139</td> <td>\$4,493,421</td> <td>\$4,493,139</td> </tr> <tr> <td>100 Pets</td> <td>▲</td> <td>\$5.33</td> <td>\$2,738,882</td> <td>\$2,738,482</td> <td>\$2,738,882</td> </tr> <tr> <td>200 Shoes</td> <td>▲</td> <td>\$15.84</td> <td>\$3,945,471</td> <td>\$3,974,903</td> <td>\$3,945,471</td> </tr> <tr> <td>210 Hardware</td> <td>▲</td> <td>\$7.33</td> <td>\$2,480,492</td> <td>\$1,787,868</td> <td>\$2,480,492</td> </tr> <tr> <td>200 Furniture</td> <td>▲</td> <td>\$7.33</td> <td>\$3,108,533</td> <td>\$2,893,383</td> <td>\$3,108,533</td> </tr> <tr> <td>100 Lifestyle</td> <td>▲</td> <td>\$4.26</td> <td>\$983,373</td> <td>\$983,376</td> <td>\$983,373</td> </tr> <tr> <td>210 Beauty</td> <td>▲</td> <td>\$3.49</td> <td>\$373,634</td> <td>\$404,138</td> <td>\$373,634</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>▲</td> <td>\$5.49</td> <td>\$23,132,481</td> <td>\$23,093,952</td> <td>\$23,132,481</td> </tr> </tbody> </table>	Category	This Year Sales Status	Average Unit Price	Last Year Sales	This Year Sales	This Year Sales %	200 Accessories	▲	\$4.84	\$1,275,288	\$1,275,288	\$1,275,288	200 Home	▲	\$3.93	\$2,913,647	\$2,913,628	\$2,913,647	100 Groceries	▲	\$1.47	\$912,176	\$929,776	\$912,176	100 Home	▲	\$7.15	\$4,493,139	\$4,493,421	\$4,493,139	100 Pets	▲	\$5.33	\$2,738,882	\$2,738,482	\$2,738,882	200 Shoes	▲	\$15.84	\$3,945,471	\$3,974,903	\$3,945,471	210 Hardware	▲	\$7.33	\$2,480,492	\$1,787,868	\$2,480,492	200 Furniture	▲	\$7.33	\$3,108,533	\$2,893,383	\$3,108,533	100 Lifestyle	▲	\$4.26	\$983,373	\$983,376	\$983,373	210 Beauty	▲	\$3.49	\$373,634	\$404,138	\$373,634	Total	▲	\$5.49	\$23,132,481	\$23,093,952	\$23,132,481
Category	This Year Sales Status	Average Unit Price	Last Year Sales	This Year Sales	This Year Sales %																																																																					
200 Accessories	▲	\$4.84	\$1,275,288	\$1,275,288	\$1,275,288																																																																					
200 Home	▲	\$3.93	\$2,913,647	\$2,913,628	\$2,913,647																																																																					
100 Groceries	▲	\$1.47	\$912,176	\$929,776	\$912,176																																																																					
100 Home	▲	\$7.15	\$4,493,139	\$4,493,421	\$4,493,139																																																																					
100 Pets	▲	\$5.33	\$2,738,882	\$2,738,482	\$2,738,882																																																																					
200 Shoes	▲	\$15.84	\$3,945,471	\$3,974,903	\$3,945,471																																																																					
210 Hardware	▲	\$7.33	\$2,480,492	\$1,787,868	\$2,480,492																																																																					
200 Furniture	▲	\$7.33	\$3,108,533	\$2,893,383	\$3,108,533																																																																					
100 Lifestyle	▲	\$4.26	\$983,373	\$983,376	\$983,373																																																																					
210 Beauty	▲	\$3.49	\$373,634	\$404,138	\$373,634																																																																					
Total	▲	\$5.49	\$23,132,481	\$23,093,952	\$23,132,481																																																																					

Puukartta	Puukartassa suorakulmioiden koko vastaa luokan arvoa. Suorakulmiot on järjestetty koon mukaan vasemmasta yläkulmasta oikeaan alakulmaan laskevasti.	<p>Total Units Last Year by Category</p> 
Vesiputouskaaviot	näyttää juoksevan summan, kun arvoja lisätään tai vähennetään, ts. positiivisten ja negatiivisten muutosten vaikutus lähtöarvoon.	<p>Total Units Last Year by Category</p> 

(Microsoft 2023)

Liite 2: Ensimmäisen raportin palautteenantoa varten esitetyt kysymykset

Pyydän palautetta seuraaviin kohtiin:

1. Mitkä ovat ensimmäiset ajatukset koontinäytöstä?
2. Halutaanko uutena tietona keskimääräinen läpimenoaika näkyviin erikseen?
3. Miten koontinäytön asettelu toimii?
4. Miten suodatukset toimivat?
5. Mitä syvempää tietoa haluaisit nähdä suodatuksen kautta?
6. Miten mieltä olet nyt käytetyistä väleistä?
7. Kehittämisehdotuksia ja ajatuksia