



Osaamista  
ja oivallusta  
tulevaisuuden  
tekemiseen

Samu Törrönen

# Yritys A:n kysynnän ennusteiden laatimisen prosessin nykytila-analyysi

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tuotantotalous

Insinöörityö

29.4.2020

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Samu Törrönen Yritys A:n kysynnän ennusteiden laatimisen prosessin nykytila-analyysi 27 sivua + 1 liite 29.4.2020
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Tuotantotalous
Ammatillinen pääaine	Teollisuuden prosessit
Ohjaajat	Lehtori Harri Hiljanen
<p>Insinööriyössä oli tavoitteena luoda nykytila-analyysi kansainvälisesti toimivan Yritys A:n kysynnän ennusteiden laatimisen prosessista sekä havaita mahdollisia kehityskohteita ja luoda kehitysehdotuksia näille kehityskohteille. Idea aiheelle saatiin Yritys A:ssa eri toimihenkilöiden kanssa järjestetyissä palaverissa. Työ rajattiin tarkasti, jotta työn tuloksia pystyttäisiin hyödyntämään tehokkaasti.</p> <p>Työssä käytettiin menetelmänä kvalitatiivista eli laadullista tutkimusta, joka toteutettiin tutkimalla teoriaa aiheesta sekä haastatteluilla. Haastattelut toteutettiin viiden prosessissa toimivan henkilön kanssa. Haastateltavat henkilöt pyrittiin valitsemaan sillä tavalla, että heidän roolinsa kattaisivat työn aiheen mahdollisimman laajasti.</p> <p>Työtä tehtiin pääsääntöisesti itsenäisesti hyödyntäen teoriaa sekä haastatteluja. Työn tekemisen aikana suurimpia haasteita olivat osittain teorian tiedon kohdennettavuus sekä riittävyys. Haasteet saatiin kuitenkin ratkaistua syvemmällä teorian tiedon tutkimisella sekä insinööriyön ohjauspalaverissa.</p> <p>Insinööriyön tuloksena syntyi tavoitteena olleet nykytila-analyysi, joka on kuvattuna uimaratakaaviona sekä kehityskohteiden havaitseminen ja niille kehitysehdotuksien laatiminen. Kehitysehdotuksia tehtiin seitsemän kappaletta. Uimarata-kaavio on myös kirjoitettu auki mahdollisimman kattavan selvyyden vuoksi. Työn johtopäätöksenä voidaan todeta, että vaikka Yritys A:n prosessi on nuori, on se hyvällä kasvu-uralla kohti toivottua suorituskyyä.</p> <p>Työn tuloksia voidaan käyttää Yritys A:ssa tuomaan ilmi sekä ottamaan huomioon kehitettäviä asioita, jotta prosessissa olevia kehityskohteita saadaan parannettua.</p>	
Avainsanat	kysynnän ennustaminen, prosessin kehittäminen

Author Title	Samu Törrönen Information flow of the demand planning process of Company A
Number of Pages Date	27 pages + 1 appendice 29 April 2020
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Industrial Management
Professional Major	Industrial Processes
Instructors	Harri Hiljanen, Senior Lecturer
<p>The objective of this thesis was to create a current state-analysis in the process of Information flow of the demand planning process of Company A and also identify possible development targets and create development proposals for these development targets. The idea for the topic was created in meetings with different employees who work for Company A. The thesis was precisely delimited so that the results of the work could be utilized effectively.</p> <p>The method used in this thesis was qualitative research that was carried out by studying the theory of the topic and by interviews. The interviews were conducted with five persons involved in the process. The interviewed persons were selected in such a way that their role would cover the topic of the work as broadly as possible.</p> <p>The work was mainly done independently using theory and interviews. During the work, the biggest challenges were partly the targetability and adequacy of theoretical knowledge. However, the challenges were solved with a deeper study of theoretical knowledge and in thesis supervision meetings.</p> <p>The result of this thesis was the current state analysis which is described as a swim lane diagram and also the identification of development targets and the development proposals for them. Seven development proposals were made. The conclusion of this thesis is that although the process of Company A is young it has a good growth path towards the desired performance.</p> <p>The results of this thesis can be used in Company A to reveal and take into account the issues to be developed in order to improve the development targets in the process.</p>	
Keywords	demand forecasting, process development

## Sisällys

### Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Kysynnän ennustaminen	3
2.1	Ennustehorisontti	4
2.2	Ennustemenetelmät	5
2.3	Järjestelmät (JDA, Oracle, SAP)	8
2.4	Kysynnän ennustamisen mittaaminen	11
2.5	Tuotteen elinkaaren vaikutus kysynnän ennustamiseen	12
2.6	Standardoitu menetelmä	14
2.7	Henkilöiden roolit ja vastuut kysynnän ennustamisessa	15
2.8	Koneoppiminen kysynnän ennustamisessa	18
3	Prosessi ja prosessin kehittäminen	21
4	Tutkimusmenetelmä	25
	Lähteet	26
	Liitteet	
	Liite 1. Laadullinen tutkimus	

## Lyhenteet

AMERICAS North, Central and South America. Markkina-alue, joka kattaa Pohjois-, Väli- ja Etelä-Amerikan.

APAC Asia-Pacific. Markkina-alue, joka kattaa Aasian maat sekä Kiinan ja Hong Kongin.

EMEA Europe, the Middle East and Africa. Markkina-alue, joka kattaa Euroopan, Lähi-idän sekä Afrikan.

## 1 Johdanto

Yritysten yhtenä tärkeimpänä ja kriittisenä toimintona on yrityksen valmistamien tuotteiden tai palveluiden kysynnän ennustaminen ja myyntiennusteiden laadinta. Ennusteet toimivat lähteenä ja ohjaavat muita toimintoja ja koko yritystä. Ennustamisella saadaan käsitys markkinoiden tilasta. Ilman kunnollista ennusteiden laadintaa yritys ei kykene soveltamaan tuotantoaan vastaamaan asiakkaiden tarpeita ja täten markkinoiden kysyntää. Kun yritys ei pysty vastaamaan markkinoiden kysyntään toivotunlaisesti, sen kannattavuus kärsii, mikä voi johtaa pahimmillaan yrityksen konkurssiin.

Tarkat myyntiennusteet mahdollistavat tuotteiden saatavuuden ja varastotasojen optimoinnin, mikä pienentää sitoutunutta pääomaa. Tuotannossa myyntiennusteiden avulla pystytään kohdistamaan käytettävissä olevat resurssit oikea-aikaisesti oikeille tuotteille, mikä optimoi tuotannon tehokkuuden ja tuotteiden saatavuuden asiakkaille. Myös yrityksen logistiikkatoiminto pystyy tällöin ennalta suunnittelemaan tulevat tarpeensa ja varmistamaan, että tuotteet saadaan luvatussa ajassa asiakkaille kustannukset minimoiden.

Insinööriyön aiheena on Yritys A:n kysynnän ennusteiden laatimisen prosessin nykytila-analyysi. Yritys A:lla kysynnän ennustusprosessi ei ole kovin selkeä, vaan se on siiloutunut. Prosessin toimivuus vaihtelee myös markkina-alueen mukaan. Koska tämä prosessi on tärkeä yrityksen menestyksen kannalta, Yritys A:lla on tarve saada selkeä näkemys, miten heidän kysynnän ennustamisen prosessin nykytila toimii käytännössä ja mitä mahdollisia kehityskohteita siinä on.

Työn tavoitteena on luoda nykytila-analyysi kysynnän ennustamisprosessista. Nykytila-analyysissa kuvataan kuukausittainen kysynnän ennustamisprosessi sen alusta eli ennustehjeen lähettämisestä siihen asti, että kaikki markkinat kattava myyntiennuste on pääkonttorilla valmiina siirrettäväksi toimitusketjun arvioitavaksi. Tavoitteena on myös, että Yritys A pystyy hyödyntämään mallinnettua prosessia kaikkiin markkina-alueidensa kysynnän ennustamiseen, jotta niiden suorituskyky saadaan nostettua halutulle tasolle.

Kehittämistavoitteena on havaita Yritys A:n kysynnän ennustamisprosessin heikkoudet ja ratkaista ne tuottamalla niihin kehitysehdotuksia. Työ rajataan koskemaan Yritys A:n tietyn osaston tuotteita sekä EMEA-markkina-aluetta. EMEA-markkina-alue käsittää Euroopan isot maat, muun muassa Saksan, Ranskan ja Espanjan.

Tutkimus on toteutettu kvalitatiivisena eli laadullisena tutkimuksena. Tutkimusmenetelmät pohjautuvat haastatteluihin, havainnointiin, teorialiedon tutkimiseen sekä Yritys A:lta saadun materiaalin hyödyntämiseen. Haastatteluissa haastateltiin viittä eri henkilöä, jotka kuuluvat olennaisesti kysynnän ennustamisen prosessiin. Nämä henkilöt ovat eri rooleissa prosessissa, mikä mahdollistaa mahdollisimman kattavan kuvan prosessin nykytilasta sen eri vaiheissa.

Työn kulku lyhyesti esitettynä koostuu

- aloituspalaverista, jossa määritettiin työlle aihe
- toisesta palaverista, jossa aihe saatiin tarkennettua
- teorialietoon syventymisestä
- haastatteluista, joita oli viisi kappaletta
- haastatteluiden hyödyntämisestä työn tuloksissa ja kehitysehdotuksissa
- ohjauspalavereista töiden ohjaajien kanssa
- työn viimeistelystä.

Työn rakenne koostuu johdannosta, jonka jälkeen kuvataan teorialietoa kysynnän ennustamisesta sekä prosessista ja prosessin kehittämisestä. Tämän jälkeen esitetään teorialietoa ja kerrotaan tutkimuksesta. Tutkimuksen tulokset, kehitysehdotukset sekä yhteenveto ovat teorian jälkeen.

## 2 Kysynnän ennustaminen

Kysynnän ennustaminen määritellään Mark Moonin kirjassa Demand and Supply Integration näin: ”Kysynnän ennuste on yrityksen paras arvio siitä, minkälainen kysyntä on tulevaisuudessa, ottaen huomioon joukon olettamuksia.” Tämä yksinkertainen määritelmä johtaa monenlaisiin yksityiskohtiin. Ensinnäkin ennuste on yrityksen paras arvio tulevaisuuden kysynnästä, eli se on arvaus. Koska ennusteet eivät koskaan mene oikein, on varmaa, että ennuste on aina väärässä. (Moon 2018: 65-66.)

Kysynnän ennustaminen on kriittinen toiminto, joka vaikuttaa yrityksiin maailmanlaajuisesti kaikilla aloilla, esimerkiksi raskaassa teollisuudessa, kuluttajatarvikealalla, jälleenvyyntämisessä, farmasiassa, autoteollisuudessa, elektroniikassa, telekommunikaatiossa sekä rahoituksessa. Kysynnän ennustaminen ei ole kriittistä vain toimitusketjun tehottomuuksien poistamiseksi, vaan se vaikuttaa myös kaikkiin yrityksen toimintoihin koko yrityksen tasolla. Tulevaisuuden kysynnän ennustaminen määrittää muun muassa raaka-aineiden tarpeet, valmistustuotteiden tarvittavat varastotasot, lähetettyjen tuotteiden määrän, työntekijätarpeen sekä tehtaiden lukumäärän. Kysynnän ennustaminen on välttämätöntä liiketoiminnassa, jossa toimitusaika asiakkaalle on lyhyt ja tuotteiden materiaallivirrat pitkiä alihankkijoilta valmiiksi tuotteiksi asiakkaille. Tässä tapauksessa yrityksillä ei ole aikaa odottaa, että kysyntä ”tapahtuu” ja vasta sitten reagoida siihen oikealla tuotteella, oikeassa paikassa, oikeaan aikaan.

Sen sijaan tarkoituksena on, että aistitaan kysynnän signaaleja ja päivitetään tulevaisuuden kysyntää kuluttajakäyttäytymistä ennakoivien, jotta on mahdollista reagoida välittömästi asiakastilauksiin. (Chase 2013: 31-32.)

Andrew Greasley'n kirjassa Operations Management kerrotaan, että kysyntään on vaikeaa ennustaa, koska siihen vaikuttaa niin moni asia. Näitä asioita ovat muun muassa.

- Kilpailijoiden uutuustuotteet ovat parempia esimerkiksi laadussa, hinnassa tai lyhyemmässä toimitusajassa.
- Kilpailijoiden esittelemät korvaavat tuotteet saattavat alentaa kysyntää.



- Muutokset asiakkaiden maussa ja mieltymyksissä voivat vaikuttaa kysyntään.
- Muutokset talouden suhdanteissa, esimerkiksi taantuma, voi vaikuttaa kysyntään, koska tällöin ihmisten halukkuus säästää, kasvaa.
- Vaihtelut kysynnässä, jotka voidaan luokitella trendeihin, sykleihin, kausiin ja toisistaan riippumattomiin komponentteihin. (Greasley 2013: 241-242.)

## 2.1 Ennustehorisontti

Kysynnän ennustamisessa täytyy ottaa myös huomioon eri aikajaksot. Noin 3-5 vuotta eteenpäin suunniteltavassa strategisessa suunnitteluprosessissa määritellään muun muassa markkinat, tuotteiden valikoimat, volyymit ja palvelut eri markkinasegmenteissä, joissa yritys kilpailee ja tarjoaa tuotteitaan tai palveluitaan. Strategiaa arvioidaan yrityksen tavoitteiden perusteella. Yrityksen tavoitteet on usein ilmaistu taloudellisten mittareiden, esimerkiksi kasvun ja tuottavuuden tai markkinaosuuden suhteen. Markkinointistrategiaan ja kysynnän ennusteisiin pohjautuen organisaatio voi luoda ja muotoilla pitkän aikavälin liiketoimintasuunnitelman, johon voi sisältyä investointeja tilojen laajentamista sekä merkittäviä laitehankintoja varten. Koska tällaisilla investoinneilla on yleensä pitkät läpimenoajat, niitä harkitaan lyhyen ja keskipitkän aikavälin suunnitteluikkunassa, jolloin arvioidaan organisaation todellista maksimikapasiteettia. (Greasley 2013: 242.)

Keskipitkässä aikavälissä, joka on noin 2-18 kuukautta, suunnittelu on erilaisten toimintojen suorittama, jotta saavutetaan liiketoimintasuunnitelmassa olevat tavoitteet. Toimintoja ovat esimerkiksi valmistus, markkinointi, hankinta sekä rahoitus. Suunnitteluprosessia voidaan kuvailla työskentelynä jaksoissa, jossa jokaisella jaksolla vahvistetaan seuraavan ajanjakson yksityiskohtaiset suunnitelmat ja valmistellaan seuraavan ajanjakson alustavia suunnitelmia. Seuraavassa suunnittelutapaamisessa näitä alustavia suunnitelmia tarkastellaan paljon yksityiskohtaisemmin ja kierto toistuu. Tämä prosessi mahdollistaa sen, että yritys voi päivittää suunnitelmansa sen sijaan, että yrittäisi laatia uusia suunnitelmia jokaiseen jaksoon. Tällaisella toiminnalla vähennetään suunnitteluaikaa ja

se johtaa parempaan jatkuvuuteen päätöksenteossa. Kokonaissuunnitteluprosessissa arvioidaan tuotantosuunnitelma, jotta varmistetaan riittävä tuotantokapasiteetti tuotannolle asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. (Greasley 2013: 242.)

Lyhyen aikavälin suunnittelussa, joka on noin viikosta kolmeen kuukauteen, keskitytään tuotantosuunnitelman toteuttamiseen sekä kysynnän ja tarjonnan tasapainottamiseen, joka toteutetaan operatiivisessa toiminnossa keskipitkän aikavälin liiketoimintasuunnitelman rajoissa. Tuotannon volyymi voidaan ilmoittaa raha-arvona tai yksikköinä. Tuotantosuunnitelma tuottaa yleisen ”oppaan” tuotannon tasosta, joka linjataan muiden toimintojen, kuten markkinoinnin ja rahoituksen kanssa. On tärkeää, että tuotantosuunnitelma pilkotaan alimmalle tasolle, jota tarvitaan hankintaa varten. Tämä tarkoittaa tyypillisesti kysyntää yksittäiselle tuotteelle, jolle raaka-aineet ja tuotannon läpimenoaika on määritetty. (Greasley 2013: 242.)

## 2.2 Ennustemenetelmät

Eri kysynnän ennustamistapoja käytetään, jotta pystytään arvioimaan, mitä tulevaisuuden tarpeet tuotteelle ovat. Tavoitteena on mahdollistaa kysyntään vastaaminen niin hyvin kuin mahdollista. Ennustaminen täten auttaa varastohallinnan päätösprosessissa löytämään vastauksia esimerkiksi kysymyksiin: mitä pitäisi varastoida, kuinka paljon sekä mitä tiloja tarvitaan. On olemassa useita erilaisia tapoja toteuttaa kysynnän ennustamista. Suurin osa voidaan kategorisoida kvantitatiivisiin ja kvalitatiivisiin ennustetapoihin. Kvantitatiiviset tavat perustuvat numeroihin ja kvalitatiiviset mielipiteisiin. Tyypillisesti yritykset laativat kysynnän ennusteen hyödyntäen yhdistelmiä eri menetelmistä. Eri teollisuuden aloilla toimivat eri yhdistelmät. Yleensä pohjaennuste toteutetaan suurimmaksi osin kvantitatiivisilla menetelmillä, jonka jälkeen voidaan kvalitatiivisesti eli mielipiteisiin pohjautuen tehdä muutoksia ennusteita arvioitaessa. (Baker ym 2017: 268-270.)

On myös tärkeää huomata, että on olemassa syitä, joiden takia kysyntä tuotteelle voi vaihdella ajan myötä. Joitakin näitä tekijöitä ei voida ottaa huomioon vain käyttämällä erilaisia ennustusmenetelmiä. Ne on myös ymmärrettävä ja dataa on muokattava ennen kuin tarkka ennustaminen on mahdollista. Erilaisia lähestymistapoja voidaan käyttää ja

yhdistää, jotta voidaan luoda tarkkaa kysynnän ennustamista mille tahansa tuotteelle tai tuoteryhmälle ja mahdollistaa optimaalisten varastotasojen tunnistamisen, asettamisen ja korjaamisen. (Baker ym 2017:274.)

**Kvalitatiiviset menetelmät.** Jaetaan arvioiviin ja kokeellisiin menetelmiin. Arvoivat menetelmät ovat subjektiivisia arvioita, jotka perustuvat ammattilaisten mielipiteisiin. Ammattilaisilla tarkoitetaan esimerkiksi toimituksen, oston ja myynnin sekä markkinoinnin henkilökuntaa. Tällaisia tapoja voidaan käyttää, jos historiallista dataa on hyvin vähän saatavilla tai kyseessä on uusi tuote, jolloin dataa ei ole yhtään saatavilla. Tämänkaltaisissa tilanteissa voidaan esimerkiksi pitää yrityksen johdon aivoriihi tai skenaariosuunnittelu, jossa sopiva ryhmä yrityksen kokeneita työntekijöitä ja avainasiakkaita kootaan yhteen ja määritetään yhdessä todennäköinen kysyntä tarvittavalle tuotteelle. (Baker ym 2017: 268-270.)

Kokeellisia menetelmiä käytetään, kun ei ole yhtään dataa, jonka pohjalle ennusteen voisi tehdä. Tämä on myös tavanomaista uusille tuotteille. Tällaisissa tilanteissa yritys voi esimerkiksi järjestää tapaamisen asiakkaidensa kanssa ja määrittää heidän avullaan minkälainen todennäköinen kysyntä tulee olemaan. (Baker ym 2017: 268-270.)

**Kvantitatiiviset menetelmät.** On olemassa lukuisia erilaisia tapoja, joita käytetään kvantitatiiviseen ennustamiseen. Nämä tavat eroavat toisistaan yksinkertaisista ja käytökelpoisista erittäin monimutkaisiin. Kausaalimenetelmiä käytetään, kun tuotteen kysyntä on riippuvainen muista tekijöistä. Niitä käytetään usein yhdessä muiden kvantitatiivisten ennustemenetelmien kanssa, koska ne mahdollistavat ennusteen tarkemman muovautumisen tiettyjen muiden kysyntään vaikuttavien tekijöiden suhteen. Tekijät voivat olla joko sisäisiä tai ulkoisia. Sisäiset tekijät ovat yleisesti yrityksen oman hallinnan alla ja niitä ovat muun muassa myyntityöntekijät sekä hinnoittelu. Ulkoiset tekijät ovat useimmiten yrityksen hallitsemattomissa. Ne voivat olla suoraan tai epäsuoraan liiketoimintaan liittyviä. Suoraan liiketoimintaan liittyviä tekijöitä ovat esimerkiksi kilpailijoiden suunnitelmat sekä lainsäädäntö ja epäsuoria taas kausiluonteisuus sekä talouden suhdanteen tilanne. (Baker ym 2017: 270-271.)

**Yleiset projektiiviset ennustemenetelmät.** Tavalliset menetelmät ovat **liukuva keskiarvo, painotettu liukuva keskiarvo, eksponentiaalinen tasoitus, regressioanalyysi sekä aikajana-analyysi**. Nämä lähestymistavat käyttävät dataa aikaisemmasta toteutuneesta kysynnästä, minkä avulla pyritään arvioimaan, miltä kysyntä näyttää tulevaisuudessa. (Baker ym 2017: 271.)

**Liukuva keskiarvo ja painotettu liukuva keskiarvo.** Yksinkertaisin näistä menetelmistä on liukuva keskiarvo, joka ottaa tietyltä ajanjaksolta aikaisemmissa periodeissa toteutuneesta kysynnästä keskiarvon ja käyttää tätä keskiarvoa ennusteena kysynnälle seuraavalle periodille. Tällainen tapa on sopiva joillekin tuotteille, mutta se ei ole tehokas, jos tuotteella on kausiluonteista kysyntää tai sattumanvaraista kysynnän vaihtelua. Liukuvan keskiarvon menetelmässä on myös ongelmana, että se ei huomioi havaintojen ikää vaan kaikkia jaksoja käsitellään samanarvoisina. Painotetussa liukuvassa keskiarvossa painotetaan tuoreinta satavilla olevaa dataa täten heijastaen oikeaa kysyntää tarkemmin. (Baker ym 2017: 271-272.)

**Eksponentiaalinen tasoitus.** Sivistyneempi versio painotetusta liukuvasta keskiarvosta. Tässä menetelmässä huomioidaan myös enemmän painoarvoa tuoreemmalle kysynnälle, mutta jokainen ennuste on tosiasiaassa kaikkien aikaisempien ennusteiden painotettu keskiarvo. Painotusprosessi heikkenee eksponentiaalisesti ennusteiden iän kasvaessa, mikä korostaa sekä viimeisten viikkojen tärkeyttä että ottaen huomioon aikaisempien tietojen arvon. Eksponentiaalisen tasoituksen lähestymistapaan voidaan myös sisällyttää ennustevirheiden harkinta parantaakseen ennusteiden tarkkuutta eli otetaan huomioon aikaisempien periodien erot ennusteissa ja toteutuneessa kysynnässä. Tässä menetelmässä on hyvää nopea reaktio mihin tahansa muutoksiin kysynnän trendeissä verrattuna esimerkiksi liukuvan keskiarvon menetelmään. (Baker ym 2017: 272-273.)

**Regressioanalyysi.** Yksi tapa on käyttää regressioanalyysiä, jossa viiva on tilastollisesti johdettu tunnistamaan mahdolliset korrelaatiot tuotteen kysynnästä muiden keskeisten tekijöiden kanssa ja sen avulla voidaan määrittää trendiviiva. Tämän tyylinen analyysi sopii olettamuksen kanssa, että kysyntä on normaalijakautunutta, mutta tämä ei välttämättä ole reaalityytilanne, koska asiat, kuten asiakaskäyttäytyminen ja hintojen muutokset, saattavat vääristää tämäntyyppisiä suhteita. Regressioanalyysi ei ole myöskään hyvä tapa ottaa huomioon kausiluonteista vaihtelua ja syklisiä tekijöitä. (Baker ym 2017: 273.)

**Aikasarja-analyysit.** Näissä projektiivisissä ennustemenetelmissä käytetään historiallista dataa kysynnästä tunnistamaan trendejä sekä heijastamaan niitä tulevaisuutta varten. Toisin kuin kausaaliset tekniikat, ne eivät ota huomioon arviointeja tai mielipiteitä, joten vaikka aikasarja-analyysit perustuvat todelliseen toteutuneeseen kysyntään, ne eivät ota suoraan huomioon tulevaisuuden tapahtumia, jotka saattavat vaikuttaa kysynnän tasoon. On olemassa useita erilaisia projektiivisiä ennustemenetelmiä ja on tärkeää valita sopivin vaihtoehto minkä tahansa tyyppiselle kysynnälle, jota on tarkoitus ennustaa. (Baker ym 2017: 274.)

**Kehittyneet projektiiviset ennustemenetelmät.** On olemassa lukuisia kehittyneitä projektiivisiä ennustemenetelmiä, joita voidaan käyttää. Ne ovat suhteellisen sivistyneitä, mutta sopivia tietyissä olosuhteissa. Ne sisältävät tekniikoita, joita ovat muun muassa kaksinkertainen eksponentiaalinen tasoitus, jossa tasoitetaan satunnainen heilahtelu ja trendi. Kolminkertaisessa eksponentiaalisessa tasoituksessa tasoitetaan satunnaista vaihtelua, trendiä ja kausiluonteisuutta. Hermoverkoissa (Neural networks) käytetään tekoälyä, jossa hyödynnetään automaattista oppimista edellisistä jaksoista. (Baker ym 2017: 275-276.)

### 2.3 Järjestelmät (JDA, Oracle, SAP)

Edellä esitettyjä kysynnänennustustapoja voidaan toteuttaa erilaisilla järjestelmillä tai työkaluilla. Eri yrityksille sopivat eri järjestelmät. Esimerkiksi jossakin yrityksessä, jossa volyymit ja tuotevariaatiot ovat pienet, kysyntää voidaan ennustaa mahdollisesti manuaalisella tavalla tai erilaisilla taulukkolaskentaohjelmilla, kun taas yrityksessä, jossa volyymit ja tuotevariaatiot ovat suuret, manuaalinen tapa saattaa olla liian vaivalloinen ja hidas. Tällöin yritykset ottavat yleensä käyttöönsä erilaisia järjestelmiä ja ohjelmia, joiden avulla kysynnän ennustaminen helpottuu ja selkeytyy. Periaate tällaisissa järjestelmissä on, että ne on kohdennettu asiakkaan toimialaa varten eli järjestelmässä olevat parametrit ja algoritmit muokataan järjestelmän käyttäjän tarpeita vastaamaan.

JDA:n Demand-ohjelmisto on pilvipohjainen ratkaisu, joka auttaa kehittämään yhteistyöhön pohjautuvan ennusteen, joka ennustaa ja muotoilee tehokkaasti asiakaslähtöistä

kysyntää eri segmenteissä ja kauttaaltaan koko tuotteen elinkaaren ajan. Ensimmäinen askel saatavuudessa (fullfillment) on luoda tarkka ennuste, joka jaetaan koko organisaatiossa. Demand kokoaa informaatiota sekä passiivisilta että aktiivisilta datapisteiltä, organisoii ja tuottaa ennakoivia sekä ohjailevia näkemyksiä parantaakseen ennustetarkkuutta. (JDA Solutions.)

JDA Demand -ohjelmistossa on ominaisuutena kehittynyt tilastollinen mallintaminen, joka osaa käsitellä kaikki myyntimallit, dynaaminen kysynnän muotoilu koneoppimisen avulla, uusien tuotteiden ja tuotesiirtymien hallinta, Big Datan ja IoT:n (Internet of Things) hyödyntäminen markkinoiden mahdollisuuksien hyödyntämiseksi sekä kustannusten alentaminen yhteistyön ja yhteisymmärryksen rakentamisen avulla. Demand-ohjelmistossa on itsevirittyvät ennustealgoritmit, jotka tuottavat hyviä tuloksia tehokkaasti. Lisäksi Demand-ohjelmiston käyttäminen ei vaadi paljoakaan yhteydenpitoa JDA:n asiakaspalveluun. (JDA Solutions.)

**Muut markkinoilla tarjolla olevat työkalut.** Markkinoilla on tarjolla eri yhtiöiden tarjoamia järjestelmiä kysynnän ennustamiseen. Näitä järjestelmiä ovat esimerkiksi **SAP:n tuottama Integrated Business Planning -työkalu** sekä **Oraclen Demand Management Cloud**. **Integrated Business Planning -työkalu** on pilvipohjainen, ja se koostuu useista itsenäisistä ja erilaisista komponenteista. Kysynnän komponentti kuuluu tämän työkalun komponentteihin. Tarpeisiinsa voi valita yhden tai useamman osan kerrallaan. Demand-komponentti hyödyntää koneoppimista. Se tarjoaa kysynnän läpinäkyvyyttä koko suunnitteluprosessin halki lyhyestä keskipitkään ja pitkään aikajänteeseen. Tarkkojen ennusteiden luonti onnistuu tilastollisten mallien toiminnolla samalla, kun kysynnän tunnistava ja kehittynyt koneoppimisen algoritmi mahdollistaa nopean reagoinnin muutoksiin. Ratkaisu antaa mahdollisuuden sisällyttää liiketoimintavaiston yhä tarkempaa ennustamista varten, mahdollistaa vastuun jakamisen ennusteiden laadinnassa sekä edistää organisaation välistä yhteistyötä markkinoinnista myyntiin ja toimitusketjuun. (SAP SAP Integrated Business Planning.)

SAP:n Integrated Business Planning -työkalu yhdistää perinteisiä kysynnän ennustamisen tekniikoita, kehittyneen kysynnän tunnistamisen tekniikoita sekä ennustavia analysointityökaluja helpottamaan liiketoiminnan arvontuottoa tarkempien kysynnän ennusteiden kautta. SAP:n tuottama ratkaisu auttaa käyttäjäänsä kysynnän tunnistamisessa,

jotta pystytään parantamaan lyhyen aikavälin ennusteiden tarkkuuksia, mikä taas parantaa saatavuutta ja varastotasojen laskua. Demand-työkalu luo myös vahvat tilastolliset mallit aikasarjoihin sekä regressioihin perustuvilla malleilla kuin myös esikäsittely- ja jälkikäsittelyalgoritmeilla. Sulautetulla analytiikalla luodaan suorituskymittareista visualisoituja kuvia kysynnän malleja varten. Työkalulla on myös mahdollista integroida kysynnän virtoja, jotta voidaan luoda yhä tarkempia ennusteita. Ominaisuuksiin kuuluu lisäksi poikkeusten hallinta, jonka avulla Plannerit voivat keskittyä ongelmassa oleviin materiaaleihin ja tunnistaa ennusteiden parantamisen mahdollisuuksia. (Solution Summary SAP Integrated Business Planning for demand.)

Etuina Integrated Business Planningin sisältämässä Demand-työkalussa on parhaan mahdollisen kuvan saaminen kysynnästä yhdistämällä useita kysynnän signaaleja sekä mahdollisuus käyttää vahvoja tilastollisia ja kuvioita havaitsevia tunnistusalgoritmeja. SAP:n Integrated Business Planningin Demand-työkalu soveltuu eri aloille. Nämä alat ovat kuluttajatuotteet, kemikaalit, korkea teknologia, biotiede sekä valmistus. (Solution Summary SAP Integrated Business Planning for demand.)

SAP:n Demand-työkalun käyttäjät ovat kuvailleet monenlaisia hyötyjä. Niitä ovat esimerkiksi:

- Kysynnän tunnistamiseen ja ennustamisen automatisointiin käytetään koneoppimisen algoritmeja.
- Joustavuus asettaa ja käyttää eri ennustemenetelmiä.
- Demand tai Supply Plannereiden mahdollisuus muokata mallia tarpeidensa perusteella parhaan suorituskyvyn saavuttamiseksi.

(G2 Sap Integrated Business Planning.)

Potentiaalisina haittoina tai täyden hyödynnettävyyden esteinä SAP:n ratkaisussa ovat esimerkiksi hidas implementointi ja järjestelmän hitaus sekä vaatimus kunnollisesta perehtymisestä järjestelmään. (G2 Sap Integrated Business Planning.)

**Oraclen Demand Management Cloud** on pilvipohjainen työkalu kysynnän ennustamiseen. Tämä työkalu yhdistää todistettuja ennustealgoritmeja joustavalla analytiikalla ennakoidakseen asiakaskysyntää. Se antaa välitöntä palautetta uusista tuotteista, liiketoiminnan osista ja asiakaskäyttäytymisestä, joka ohjaa kysyntää, jotta muutoksiin voidaan

reagoida. Demand Management Cloud on luotu joustavalle ja moniulotteiselle data-arkkitehtuurille, joka antaa käyttäjälle ”slice and dice” -analyttisiä mahdollisuuksia millä tahansa ennustamisen tasolla. (Oracle Oracle Demand Management Cloud.)

Käyttäjät voivat organisoida dataa eri hierarkioissa, valuutoissa ja mittayksiköissä, jotta jokaisella on oma näkemyksensä ajan tasalla oleviin suunnitelmiin, mikä jakaa samalla yhteisen pohjadataan. Työkalu toimii keskeisenä järjestelmänä kaikkien asiakaskeksien liiketoimintaprosessien automatisoimiseksi tarjoamalla muunneltavia näkymiä, joissa on yhteenvetoja informaatiosta, mittareita sekä datan visualisointielementtejä. Lisäksi siinä on muokattavissa olevia mittauksia, laskelmia ja poikkeuksien esilletuonti niiden analysointia ja ongelmien havaitsemista varten. Se automatisoi myös kysyntädatan arvioinnin poikkeushuomautuksilla, ilmoituksilla ja värikoodeilla yliviivatakseen kiinnostuksen alueet. (Oracle Oracle Demand Management Cloud.)

Oraclen Demand Management Cloudin hyötyinä ovat muun muassa:

- mahdollisuus visualisoida dataa graafisilla tavoilla
- vakaa muunneltava ”ennustemoottori”
- muunneltavuus, joka auttaa tarjoamaan tarvittavia tuloksia.

Haittana on esimerkiksi hitaus suurten tietomäärien käsittelyssä. (TrustRadius Oracle SCM Cloud Reviews.)

## 2.4 Kysynnän ennustamisen mittaaminen

**Tarkkuus ja ennusteiden taso.** Ei ole mahdollista hallita ja parantaa prosessia mittaamatta sitä, joten on tärkeää luoda tavoitteita ja sen jälkeen seurata ja mitata ennustetarkkuutta. On olemassa monia tapoja asettaa tavoitteita ennusteille. Samalla otetaan huomioon muun muassa historiallinen data. Yhtenä menetelmänä on ABC-metodi, joka on tapa luokitella tuotteita perustuen esimerkiksi niiden myyntivolyymiin tai vaikutukseen voittoihin. Sitä voi käyttää asettamaan ennustetavoitteita. (Myerson Paul A: 46.)



ABC-menetelmän ymmärtämistä varten on ymmärrettävä Pareto-periaate tai 80/20-sääntö. Niiden periaate on se, että suhteellisen pieni osa tuotteista tuottaa suhteellisen suuren osan myynnistä tai voitoista. Näitä tuotteita, jotka tuottavat suurimman vaikutuksen, kutsutaan A-tuotteiksi. Kysynnän ennustamisessa A-tuotteet vaativat enemmän aikaa ja vaivaa, ja useimmiten niillä on myös suurempi tarkkuus tuloksena. Pienemmän volyymin tai voiton tuovia tuotteita kutsutaan ABC-menetelmässä B- ja C-tuotteiksi. Ne ovat jossain määrin vähemmän tärkeitä ja vaativat vähemmän ennustamiseen käytettyä aikaa ja vaivaa ja niillä on enemmän vaihtelua. (Myerson Paul A: 46-47.)

Yksi tärkeä puoli ennustamisessa on mitata, kuinka tarkkoja ennusteet ovat olleet. Ennusteiden mittaamiselle on olemassa erilaisia mittareita, esimerkiksi poikkeama toteutuneesta kysynnästä. Mittarit voivat sisältää muun muassa absoluuttisen keskipoikkeaman (mean absolute deviation), keskimääräisen neliövirheen (mean square error), keskivirheprosentin (mean percentage error) sekä absoluuttisen keskivirheprosentin (mean absolute percentage error). Ennusteita tehdessä on myös otettava huomioon, jos tuotteelle on olemassa erilaisia variaatiota esimerkiksi värin puolesta. Tällöin on mahdollisesti parasta ennustaa tuotemallitasolla ja sitten jakaa määrät suhteellisesti, esimerkiksi aikaisempaan kysyntään suhteutettuna jokaiselle tuoteyksikölle erikseen. Tämä on usein suositeltavaa verrattuna tilanteeseen, jossa yritetään ennustaa jokaista mahdollista tuoteyksikköä erikseen. (Baker ym 2017:277.)

## 2.5 Tuotteen elinkaaren vaikutus kysynnän ennustamiseen

Tuotteilla on elinkaarensa ja on hyödyllistä ymmärtää, missä vaiheessa tuote on elinkaartansa, kun määritetään, pitäisikö tukeutua enemmän kvalitatiivisiin vai kvantitatiivisiin ennustemenetelmiin. (Myerson Paul A: 40.)

Elinkaaren ennustaminen on olennaista, koska sen avulla tunnistetaan keskeinen asia kysynnän ennustamisessa, joka on se, että tuotteen elinkaaren aikana kysynnän ominaisuudet voivat muuttua yllättävän merkittävästi. Monelle vaikkapa korkean teknologian tuotteille elinkaaren ennusteiden tekeminen on tärkeää, koska tuotteen elinkaaren pituus voi olla hyvin lyhyt, sillä markkinoille tulee uusia tuotteita paremmilla ominaisuuksilla ja

syörjättää aikaisemmat tuotteet. On olemassa neljä vaihetta tuotteen elinkaarelle. Ne ovat julkaisu, kasvu, aikuisuus ja lasku. (Baker ym 2017:276.)

Julkaisuvaiheessa on olemassa vähän tai ei ollenkaan historiatietoa, joten ennusteiden laatijat luottavat yleensä kvalitatiivisiin arvioihin, jotka luodaan sekä sisäisesti että ulkoisesti. Tällaista informaatiota voi tulla esimerkiksi markkinatutkimuksista. Markkinatutkimus voi olla testimarkkinoilta, jossa informaatio voidaan yleistää. Lisäksi voidaan hyödyntää tietoa samantyyppisistä tuotteista, joita on myyty aikaisemmin, mutta tässä tapauksessa on riskinsä, että tuotteen kysyntä käyttäytyykin eri tavalla. Myynnin ja asiakasarvioita voidaan myös käyttää, kuten myös ennakkotilauksia, joita käytetään täyttämään jakeluputki. (Myerson Paul A: 41.)

Kasvuvaiheessa tuotteen saadessa jalansijaa laajentuneen markkinoinnin ja jakelun turvin, osa yksinkertaisimmista aikasarjamenetelmistä voidaan käyttää, koska pieni määrä historiadataa on saatavilla. Yleinen ennusteiden laatimisen nyrkkisääntö on, että luodakseen keskinkertaisen tilastollisen ennusteen, tarvitsee olla ainakin 12 kuukauden ajalta historiadataa. Eli kasvuvaiheen ensimmäisten 12 kuukauden ajalta ennusteiden laadinta on sekoitus taidetta ja tiedettä, koska sekä kvantitatiivisia ja kvalitatiivisia menetelmiä käytetään luomaan sekoitettu ennuste. Kasvuvaiheen aikana on erittäin helppoa yliarvioida tai aliarvioida kysyntää, millä voi olla suuria vaikutuksia kustannuksille ja palveluille. Arvioiden parantamiseksi on oltava riittävän huolellinen ja kaikki viestintätavat on luotava ja avattava sekä sisäisesti että ulkoisesti yllätysten välttämiseksi, mikäli mahdollista. (Myerson Paul A: 41.)

Kun tuote saavuttaa aikuisuusvaiheensa, ennustetarkkuus yleensä paranee, koska dataa kysynnästä on saatavilla. Elinkaaren loppuvaiheessa on laskuvaihe. Tässä vaiheessa tuotteen myynti laskee ja myyntipaikat alkavat vaihdella, jonka takia trendi ei ole enää yhtenäinen. Lisäksi vaihtoehtoisia kanavia, joita ei aikaisemmin käytetty kuten verkkokauppa alennusketjuja, saatetaan käyttää myyntikanavina. Loppujen lopuksi tuote lopetetaan jossain vaiheessa. Täten myös julkaisuvaiheessa ennusteet painottuvat enemmän kvalitatiivisiin kuin kvantitatiivisiin menetelmiin. (Myerson Paul A: 41-42.)

## 2.6 Standardoitu menetelmä

**Ennustamisen prosessin askeleet.** Jokainen tekee asiat hieman eri tavalla, joten on hyvä idea kehittää standardoitu tapa prosessille. Kysynnän ennustamisen tapauksessa, ainakin nämä yleiset askeleet pitäisi sisällyttää prosessiin:

1. Ennusteen käytön määrittäminen. Se vaihtelee alan ja yrityksen perusteella. Tuotantoa harjoittavan yrityksen tapauksessa se voi olla tuotannon ajuri. Jälleenmyynnin tapauksessa se voi määrittää oston vaatimukset ja palveluyrityksissä sitä voidaan käyttää pääsääntöisesti henkilöstön tarpeen mitoittamiseen.
2. Ennustettavien tuotteiden valinta. Ennustetaanko yksittäisiä tuotteita tuoteyksiköitasolla sekä mitkä mittaamisen tasot ja mittayksiköt on tarvittava, jotta ennusteet ja kysyntähistoria voidaan koota yhteen?
3. Ennusteen aikahorisontin määrittäminen. Katsotaanko lyhyellä, keskipitkällä vai pitkällä aikajaksolla vai kaikilla edellä mainituista.
4. Ennustemallin ja metodien valinta. Pohjautuu moniin asioihin, kuten esimerkiksi siihen, missä vaiheessa tuote on elinkaarensa, käytetäänkö kvalitatiivista, kvantitatiivista vai mallien sekoitusta. Lisäksi missä määrin yhdistetään ulkoisesti tuotettua informaatiota ja mikä paino sille annetaan.
5. Ennusteiden tekemiseen tarvittavan datan kerääminen. Ohjelmistoa käytettäessä ennusteiden tekoon ensimmäinen integrointi koostuu asioista, kuten käyttäen joko kysynnän vai myynnin dataa sekä virheiden poistamista datasta.
6. Ennusteiden tuottaminen. Tyypillisesti, statistisia ennusteita käytetään luomaan pohjaennuste, mahdollisesti eri yksityiskohtaisuustasolla. Suunnittelija (Planner) sen jälkeen yleensä tarkastaa tuloksen, ja mikäli syntyy tarve, kokeilee jotain toista statistista mallia. Sitten otetaan yleensä vielä huomioon johdon vaikutukset ennusteisiin, mikä johtuu heidän kokemuksestaan ja tietämyksestään, kuin myös kampanjasuunnitelmat, myyntiarviot sekä ulkoisesti tuotettu informaatio.

7. Tuloksien vahvistus ja implementointi. Kysynnän osassa Sales and Operations planning -prosessissa, ennusteet arvioidaan monialaisen tiimin toimesta eri yksiyiskohtaisilla tasoilla ja mittayksiköillä, jotta varmistetaan korkein mahdollinen tarkkuustaso ennusteissa. (Myerson Paul A: 37-38.)

Viimeisen askeleen aikana arvioidaan viimeaikaista ennustetarkkuutta, jotta autetaan parantamaan tavoitteen saavuttamista. Tässä askeleessa uusi ennuste myös tallennetaan mitattavaksi myöhemmin ennalta määritettyihin virhetavoitteiden mittareiden suhteen. Tällainen prosessin kierto toistuu yleensä kuukausittain, riippuen tietenkin toimialasta ja ennusteiden käytöstä. Ennusteita muutetaan tyypillisesti tarpeen mukaan, mikä johtuu esimerkiksi yli- tai alimyyntistä, uudesta kysynnän informaatiosta sekä muutoksista kampanjoissa ja alennuksissa.

## 2.7 Henkilöiden roolit ja vastuut kysynnän ennustamisessa

Kysynnän ennustamisen organisaatio talouskontrollerin kanssa ovat merkittävässä asemassa Integroidussa Business Planningissa. Demand Plannereiden tulisi ohjata rajoittamattomien ennusteiden kehittämistä, yhdistää tuotesuunnittelu ja tuotekatsausinput, kvalitatiiviset inputit eri toiminnoista ja kvantitatiiviset inputit tilastollisesta ennustamisesta. (Sankaran ym 2019: 35.)

Demand Managerien pitäisi ohjata allokaatiosuunnitelmien kehittämistä perustuen toimituksien signaaleihin. Demand Managerin tulisi yhdessä talousjohtajan kanssa johtaa integroidun liiketoimintasuunnitelman kehittämistä volyymien ja arvon suhteen sekä koordinoida ennusteiden ja suunnitelmien oikeaa kaupallistamista. Lisäksi Demand Managerien pitäisi johtaa organisaatiollista integrointia erityyppisen suunnittelun, kuten operatiivisen, taktisen ja pitkän ajan välillä. Painopisteen tulisi olla liiketoiminnan tuoton maksimoinnissa ja helpottamassa prosesseja kompromissien löytämiseksi ja sisällyttämiseksi integroituun liiketoimintasuunnitelmaan. (Sankaran ym 2019: 35-36.)

Demand Managerien pitäisi olla vastuussa kysynnän muotoilusta, joka riippuu alasta ja yritysstrategiasta. Kysynnän muotoilu vaatii synkronointia päätöksentekoprosessin

kanssa ja ketteryyttä kaikissa sisäisissä prosesseissa. Demand Planning ja Demand Managementin roolit pitäisivät olla kokopäiväisiä eikä tapauskohtaisia toimia. Heillä pitäisi olla valta kommunikoida hyväksytyt ennusteet ja suunnitelmat sekä koordinoida muutokset. (Sankaran ym 2019: 36.)

Demand Review -prosessissa Product Management, Marketing, Sales ja Demand Planning Excellencen pitäisi tarjota aktiivinen panos. Demand Plannereiden tulisi varmistaa oikea yhteys näihin rooleihin. Myynnin ja markkinoinnin tulisi olla johtoasemassa ja vastuussa ennusteista sekä myös oikea-aikaisen viestinnän sallimisesta yrityksen ja asiakkaiden välillä. Se tarkoittaa, että heidän ei pitäisi ainoastaan myydä tuotetta, vaan myös hankkia tarvittavat tiedot asiakkailta. Demand Plannerin ja Managerin roolissa on tärkeää välttää noidankehän syntymistä, jossa kysyntäsuunnitelma ei ole luotettava syötteiden tarjoamiseen käytetyn ajan puuttumisen vuoksi, kun taas toisaalta käytetään paljon aikaa tarjonnan jahtaamisen ja toisaalta asiakkaille pahoittelussa. (Sankaran ym 2019: 36.)

On olemassa useita organisaatiomalleja kysynnän suunnittelulle ja hallinnalle. Nämä organisaatorakenteet pitäisi mahdollistaa integroidun liiketoiminnan suunnittelun (Integrated Business Planning) vaatiman organisaatiollisen integraation. Organisaation integraatio pitäisi varmistaa funktionaalisen yhdistymisen, joka tarvitaan eri suunnitteluprosessien, kuten operationaalisten, taktisten tai pitkän ajan kesken. Lisäksi organisaation integraation pitäisi mahdollistaa toiminnallinen yhteys eri tasojen, kuten paikallisen, alueellisen ja globaalin sekä volyymien ja arvon sekä riskien ja mahdollisuuksien välillä. Organisaatorakenteissa saattaa olla eroavaisuuksia pääosin johtuen taipumuksesta markkina- tai tuoteohjautuvaan organisaatioon. (Sankaran ym 2019: 36, 38.)

Avainasia Demand Plannereiden, Demand Planning Excellencen ja Demand Managerien tarvittavien vastuiden ymmärtämiseen on tieto siitä, keiden kanssa heidän pitäisi olla vuorovaikutuksessa. Demand Plannereiden pitäisi toimia pääsääntöisesti myynnin ja markkinoinnin sekä rahoituksen kanssa arvioitaessa ennusteiden inputteja ja kehittäessä markkinoiden ennusteiden yhteisymmärrystä volyymin ja arvon suhteen. Tämä rooli on hyvin operatiivinen, koska sen on varmistettava, että tiimi suorittaa toiminnat ajallaan aikataulun mukaisesti. (Sankaran ym 2019: 48.)

Demand Managerin vuorovaikutus saattaa muuttua riippuen suunnittelun tyypistä ja horisontista. Taktisessa Sales & Operational Planningissa Demand Managerin pitäisi keskittyä vuorovaikutukseen rahoituksen sekä toimituksen kanssa ja vähemmän tuotemarkkinointiorganisaation kanssa. Operational Planningissa toimivan Demand Managerin pitäisi keskittyä toimimaan myynnin johtajien, asiakaspalvelun sekä toimintofunktioiden, erityisesti logistiikan parissa. Pitkän aikavälin suunnittelun Demand Manager työskentelee markkinoinnin, liiketoiminnan suunnittelun ja kehityksen, valmistuksen sekä tutkimus- ja kehitystyön kanssa. (Sankaran ym 2019: 48.)

**Henkilöiden roolit ja vastuut kysynnän ennustamisessa.** On tärkeää, että prosessissa roolit ja vastuut määritellään sekä jaetaan selkeästi ja tasapuolisesti. Henkilöt on myös koulutettava osallistumaan prosessiin asianmukaisesti sekä yrityksen sisäisiin että ulkopuolisiin tapaamisiin. Tapaamisissa henkilöt voivat olla fasilitaattoreina tai prosessin omistajina. Tällöin luodaan edellytykset prosessin sujuvalle etenemiselle. Jokaiselle prosessissa toimivalle henkilölle on oltava selkeästi ilmaistuna oma rooli ja siihen sisältyvä vastuu, jotta mahdollisesti esiintyviä puutteita saadaan ehkäistyä. Epäselvät tai päällekkäiset roolit ja vastuut aiheuttavat tehottomuutta ja hukkaa. (Institute of Business Forecasting & Planning S & OP Kick Off Guide.)

Rooli voi olla myös toimenkuva, ja se liittyy prosessiajatteluun läheisesti. Prosessiajattelussa tietyille tehtäville on tietyt vaiheet, ja ne suoritetaan tietyssä järjestyksessä. Jotta nämä tietyt vaiheet voidaan suorittaa, niihin tarvitaan tekijöitä, ja jotta tekijät tietävät mitä heidän pitää tehdä missäkin vaiheessa, heille on määritelty rooli prosessissa. Rooli tarkoittaa sitä, että henkilölle on määritelty oma tehtävänsä prosessissa. Henkilön roolin määrittelyä tukee myös se, että hänellä voi olla useita eri rooleja eri prosesseissa, jolloin tehtävien rajojen selkiyttäminen voi helpottaa niiden suorittamista. Henkilöiden roolien määrittelyllä pyritään siihen, että henkilö itse sekä myös muut henkilöt prosessissa tietävät, mitä kunkin henkilön tehtäviin kuuluu. Tällöin myös saadaan selko eri henkilöiden tekemisen panoksesta kokonaisuutta ajatellen. (Laamanen 2001: 122.)

## 2.8 Koneoppiminen kysynnän ennustamisessa

Lisääntynyt tietokoneiden teho sekä lisääntynyt kysynnän vaihtelu luovat edellytyksiä koneoppimisen (machine learning, ML) laajemmalle käytölle suunnittelemaan ennusteita. Tilastollisiin malleihin perustuva koneoppiminen hyödyntää sisäisiä ja ulkoisia lisätietolähteitä tarkempien, datapohjaisten ennusteiden laatimiseksi. Koneoppiminen voi toimia järjestetyn tai järjestämättömän datan kanssa, mikä sisältää aiemmat tiedot talous- ja myyntiraporteista, markkinatutkimuksista, makrotalouden mittareista, sosiaalisen median signaaleista, kuten uudelleentviittauksista, jakamisista, piikeistä seuraajissa sekä vaikkapa sääennusteista. (Altexsoft Demand Forecasting Methods: Using Machine Learning and Predictive Analytics to See the Future of Sales.)

Koneoppimisessa käytetään monimutkaisia matemaattisia algoritmeja automaattisesti tunnistamaan malleja, nappaamaan kysynnän signaalit ja havaitsemaan monimutkaiset suhteet suurissa tietomäärissä. Suurien tietomäärien analysoimisen lisäksi älykkäät järjestelmät uudelleenkouluttavat jatkuvasti malleja mukauttamalla niitä muuttuviin olosuhteisiin. Täten saadaan aikaan vaihtelun pienentyminen. Nämä ominaisuudet mahdollistavat sen, että koneoppimiseen pohjautuvat järjestelmät voivat tuottaa tarkempia ja luotettavampia ennusteista monimutkaisissa tilanteissa. (Altexsoft Demand Forecasting Methods: Using Machine Learning and Predictive Analytics to See the Future of Sales.)

Koneoppimisen hyödyntämiseksi on otettava erilaisia asioita huomioon. On oltava riittävä käsittelyteho ja suuri määrä korkealaatuista dataa. Muuten järjestelmä ei pysty oppimaan ja luomaan arvokkaita ennusteita. On pidettävä myös mielessä ylimääräinen monimutkaisuus ohjelmistojen ylläpidossa ja tulosten tulkinnassa. Vaikka koneoppimisen mekanismit tekevät johtopäätöksiä ilman ihmisen puuttumista asiaan, on kuitenkin asiantuntijan päätettävissä, mitä ominaisuuksia mallille tulisi syöttää, mitkä niistä vaikuttavat eniten tuotokseen ja miksi malli tuottaa tietyn ennusteen. Oikein hyödynnettynä koneoppiminen toimii paremmin verrattuna perinteiseen tilastolliseen ennustamiseen verrattuna muun muassa lyhyen ja keskipitkän suunnittelun aikavälillä, epävakaisissa kysynnän malleissa, nopeasti muuttuvassa ympäristössä sekä uusien tuotteiden julkaisuissa. (Altexsoft Demand Forecasting Methods: Using Machine Learning and Predictive Analytics to See the Future of Sales.)

Koneoppimisen käyttöönottoon liittyy joitakin kompromisseja. Riippuen suunnittelujakson pituudesta, datan saatavuudesta ja tehtävän monimutkaisuudesta, on mahdollista käyttää erilaisia tilastollisia ja koneoppimisen ratkaisuja. Yleisimmin yrityksissä käytetty sovellus on koneoppimisen yhdistettynä tilastollisiin menetelmiin, eli ennustava analytiikka (predictive analysis). Se ei mahdollista ainoastaan kysynnän arviointia vaan myös myynnin ajurien ymmärtämisen ja sen, miten asiakkaat todennäköisesti käyttäytyvät tietyissä olosuhteissa. Ennustava analytiikkaohjelmisto suorittaa eri toimenpiteitä auttaakseen selvittämään, mitä tulevaisuudessa tapahtuu. Toimenpiteitä ovat:

- Eri lähteistä tulleen historiadatan ja uuden datan kokoaminen yhteen, sisältäen toiminnanohjausjärjestelmän (ERP) ja asiakassuhteiden hallintajärjestelmän (CRM), myyntipisteet, sensorit, asiakaskysynnän tutkimukset, sosiaalisen median sekä markkinatutkimukset.
- Datan puhdistaminen.
- Tuotteille parhaan ennustealgoritmin sopivuuden määrittäminen.
- Mallien seuraaminen, jotta voidaan mitata liiketoiminnan tuloksia ja parantaa ennusteiden tarkkuuksia

(Altexsoft Demand Forecasting Methods: Using Machine Learning and Predictive Analytics to See the Future of Sales.)

Ennustavat analytiikkatyökalut mahdollistavat yrityksille yritystietojen yhdistämisen tärkeisiin taloudellisiin indikaattoreihin, markkinointitapahtumiin, säämuutoksiin sekä muihin tekijöihin, jotka vaikuttavat asiakasvalintoihin ja ostopäätöksiin. Se helpottaa uusien markkinamahdollisuuksien havaitsemista ja tuottaa yksityiskohtaisemman kuvan tulevaisuuden kysynnästä. Ennustavan analytiikan käyttöönotossa saattaa olla myös haittoja. Se ei ole yksinkertainen tekniikka, koska se sisältää monimutkaisia koneoppimisen algoritmeja. Lisäksi sen on tarkoitus tuottaa ennusteita vähintään kuukausi eteenpäin, eikä sitä ole tarkoitettu visualisoimaan kuukautta lyhyempää aikahorisonttia. (Altexsoft Demand Forecasting Methods: Using Machine Learning and Predictive Analytics to See the Future of Sales.)

Kuukautta lyhyempiä aikajaksoja varten on olemassa kysynnän tunnistaminen (demand sensing) reaaliaikaisiin muutoksiin. Suhteellisen uusi konsepti suunnitteluprosessissa on kysynnän tunnistaminen, joka käyttää koneoppimista reaaliaikaisten vaihteluiden havaitsemiseksi ostokäyttäytymisessä. Kysynnän tunnistamista ei kuitenkaan nähdä omana



ennustemenetelmänä, vaan tapana mukauttaa nykyisiä tapoja, mutta tekniikka voi kuitenkin olla suuri apu varsinkin yrityksille, jotka toimivat nopeasti muuttuvilla markkinoilla. (Altexsoft Demand Forecasting Methods: Using Machine Learning and Predictive Analytics to See the Future of Sales.)

Kysynnän tunnistus -ratkaisut keräävät päivittäistä dataa Point of Sales (POS) -järjestelmästä, varastoista ja ulkoisista lähteistä havaitakseen myynnin nousua tai laskua verrattuna historiallisiin malleihin. Järjestelmä arvioi automaattisesti jokaisen poikkeaman merkityksen, analysoi vaikuttavia tekijöitä ja tarjoaa muutoksia lyhyen aikavälin suunnitelmiin. Kysynnän tunnistuksessa on heikkoutena soveltumattomuus keskipitkän ja pitkän aikavälin suunnittelulle. Se vaatii lisäksi merkittävän laskentatehon, suuren määrän dataa ja laajan valikoiman aikaisemmin rakennettuja malleja. (Altexsoft Demand Forecasting Methods: Using Machine Learning and Predictive Analytics to See the Future of Sales.)

Jokaisessa yrityksessä ei tarvita kallista koneoppimisen ratkaisua, jotta voidaan luoda luotettava kysynnän ennuste, mutta suuren vaihtelun ympäristössä tai ilman historiadataa tai runsaiden määrän muuttujien takia, investoinnit älykkäämpiin teknologioihin maksavat itsensä takaisin. Koneoppiminen tuo eniten arvoa ennusteiden laadinnan prosessiin tietyissä tilanteissa. Näitä tilanteita ovat uuden tuotteen esittely, tuotteet, joilla on lyhyt elinkaari, sääolosuhteille herkat tuotteet, myynninedistämistapahtumat sekä suuret muuttujien määrät. (Altexsoft Demand Forecasting Methods: Using Machine Learning and Predictive Analytics to See the Future of Sales.)

Myynninedistämistapahtumilla tavoitellaan myynnin kasvua. Kuitenkin eri tutkimuksien mukaan osa näistä tapahtumista epäonnistuu tuottamaan havaittavan nousun kysynnässä tai tuottaa jopa tappiota. Merkittävä osa yhtiöistä käyttää yhä taulukkolaskentaohjelmia suunnittelemaan kampanjoita ja ennustamaan niiden vaikutuksia. Ilman kehittyneitä tekniikoita yritykset tuskin pystyvät tuottamaan luotettavia ennusteita kalliille markkinointikampanjoille. Syy tälle on se, että kampanjoiden tulokset riippuvat lukuisista tekijöistä, joilla on monimutkaiset suhteet piilotettuina suuriin määriin raakadataa. Kaiken kaikkiaan myynnin edistämisen ennustettavuuden parantamisella on kaksi välitöntä etua. Ensinnäkin ne estävät markkinointiryhmiä käyttämästä liikaa rahaa tapahtumiin,

jotka eivät tuota voittoa. Toiseksi ne johtavat yhä tarkempaan varastonhallintaan, eliminoiden yli- tai alivarastoinnin riskin. (Altexsoft Demand Forecasting Methods: Using Machine Learning and Predictive Analytics to See the Future of Sales.)

Liian monta analysoitavaa muuttujaa on yksi yleisin asia, joka vaikuttaa ennustetarkkuuteen. Esimerkiksi nopeasti muuttuva ympäristö, kymmeniä ostokäyttäytymiseen vaikuttavia tekijöitä sekä datan vaihtelevuus tekevät kysynnän ennustamisesta liian monimutkaista, jotta sen voisi suorittaa onnistuneesti yksinkertaisilla työkaluilla. (Altexsoft Demand Forecasting Methods: Using Machine Learning and Predictive Analytics to See the Future of Sales.)

Ei välttämättä ole järkevää siirtyä suoraan käyttämään monimutkaista älykästä teknologiaa. Kannattaa aloittaa pienillä parannuksilla nykyiseen järjestelmään, minkä tarkoituksena on puuttua ongelmiin, joita on vaikea ratkaista perinteisillä menetelmillä. Huolimatta siitä, kuinka älykäs ennusteiden laadinnan ratkaisu on, tärkeimmät päätöksen nojautuvat silti ihmisiin. Edelleen on tarve alan asiantuntijoille määrittelemään, mitä tekijöitä pitäisi ottaa huomioon ennustavissa malleissa. Ihmisen logiikkaa tarvitaan silti arvioimaan digitaalisten aivojen tuottamien tulosten merkityksellisyyttä ja tekemään lopullisia päätöksiä, jotka pohjautuvat terveeseen järkeen ja syvään toimialueen asiantuntemukseen. Tämän takia myös koneoppimista hyödyntävät kysynnän ennustamisjärjestelmät sisältävät myös yhteistyöalustan, joka mahdollistaa erilaisten asiantuntijoiden osallistumisen ennustamisprosessiin. Vain ja ainoastaan hyödyntämällä tekoälyn ja ihmisen älykkyyden parhaita osia voi nähdä ja ennustaa paremmin. (Altexsoft Demand Forecasting Methods: Using Machine Learning and Predictive Analytics to See the Future of Sales.)

### 3 Prosessi ja prosessin kehittäminen

**Prosessin määritelmä.** Prosessi tarkoittaa kokonaisuutta, johon sisältyy toisiinsa liittyviä tapahtumia ja tehtäviä. Prosessi alkaa joko sisäisen tai ulkoisen asiakkaan tarpeesta ja päättyy kun tarve on tyydytetty. Arvon muodostus ja kokemus syntyy prosessissa,

jonka takia eri prosessit on oltava yhteensopivia. Tämän vuoksi niitä on myös johdettava ja kehitettävä. (Logistiikan Maailma Prosessien kehittäminen.)

**Prosessin kehittäminen.** Liiketoiminnan prosessien mallintaminen on analyyttinen esitys organisaation liiketoiminnan prosesseista, ja sitä pidetään yhtenä tärkeimpänä osana liiketoiminnan prosessien hallintaa. Mallinnuksia voidaan käyttää esittämään organisaation nykyprosesseja, luomaan pohja parannuksille sekä suunnitella tulevaisuuden prosesseja, jotka sisällytetään näihin parannuksiin. Prosessien mallinnuksen tarkoituksena on parantaa suorituskkyä nostamalla tehokkuutta ja tuottavuutta. Käytettävät työkalut ovat välttämättömiä visuaalisia apukeinoja, jotka kertovat nopeasti ja selkeästi prosessin kokonaiskuvan. Tällaisia prosesseja voivat olla esimerkiksi verkkokaupasta tilaamisen prosessi tai tilisiirto pankista toiseen. (Villanova University Business Process Modeling Tools and Strategies.)



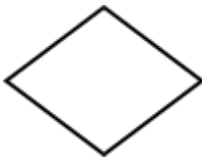


Prosessien mallintamiseen ja analysointiin käytetään erilaisia kaavioita ja diagrammeja, joita ovat esimerkiksi vuokaavio (Flowchart), toiminnallinen virtauskaavio (Functional Flow Block Diagram), ohjauskaavio (Control Flow Diagram), Gantt-kaavio (Gantt Chart), PERT-kaavio (PERT Diagram) sekä IDEF-kaavio (IDEF Diagram). Erilaisia kaavioita ja diagrammeja käytetään eri aloilla eri tarpeisiin, mutta niiden hyödyntämiselle on yhteistä tehokkuuden parantamisen tavoittelu. (Villanova University Business Process Modeling Tools and Strategies.)


Vuokaavio on diagrammi, joka esittää prosessia, ja se voidaan luoda saatavilla olevilla ohjelmistoilla, esimerkiksi Microsoft Visiolla. Vuokaavioille on tyypillistä, että ne sisältävät aloitus- ja päättymispisteen. Nämä pisteet kuvataan stadionin muotoisilla merkeillä. Symbolit kuten neliön, suorakulmion ja timantin eri muodot kuvaavat tapahtumia tai aktiviteetteja, kun taas nuolet viittaavat virtauksen suuntaan ja yhteyksiin eri vaiheiden välillä. Vuokaaviota, jossa yrityksen eri toiminnot ovat tietyssä prosessissa yhdessä reunassa, kutsutaan uimaratakaavioksi. (Villanova University Business Process Modeling Tools and Strategies.)

Yrityksen prosessien mallinnus voi auttaa parantamaan tehokkuutta. Mallinnus ja analysointi voidaan implementoida monenlaisiin yrityksiin ja organisaatioihin eri aloilla, kuten

vaikkapa tuotantoa harjoittaviin tai palveluliiketoimintaa tuottaviin yrityksiin. Menetelmällä voidaan virtaviivaistaa prosesseja sekä parantaa laatua ja tehokkuutta. Erilaisilla visuaalisilla työkaluilla ja kaavioilla voidaan tehdä monimutkaisista prosesseista henkilöstölle helpommin ymmärrettäviä ja kommunikoitavia. Ne ovat myös olennainen osa tehokasta liiketoiminnan prosessien mallintamista ja analysointia sekä kehittämistä. (Villanova University Business Process Modeling Tools and Strategies.)

Taulukko 1. Uimaratakaavion eri merkkejä

Muoto ja nimi	Kuvaus
 nuoli	kuvaa virtauksen suunnan
 terminaali	esittää prosessin aloitus- ja päättymispisteen
 päätös	kuvaa päätöksentekopisteen prosessissa, esimerkiksi "KYLLÄ" tai "EI"; kummastakin päätöksestä lähtee nuoli
 prosessi	kuvaa toimintoja, jotka vievät prosessia lähemmäs loppupistettä
 syöte/tuloste	kuvaa prosesseihin syötettävää tai siitä saatavaa dataa tai informaatiota.

 dokumentti	kuvaa prosessissa olevia dokumentteja.
--	--

Nuoli kuvaa, mihin suuntaan prosessin virtaus eli eteneminen menee. Sitä käytetään ohjaamaan katsojaa virtauksen polulla. On olemassa erilaisia nuolityyppejä, mutta yleensä prosessikuvauksissa käytetään enintään muutamaa yksinkertaisuuden säilyttämiseksi. Terminaalimerkki on stadionin muotoinen, ja se kertoo prosessin alku- ja loppupisteen. Päätös-merkki on timantin tai vinoneliön muotoinen, ja se kuvaa prosessissa tehtävää päätöstä ennen kuin voidaan jatkaa eteenpäin. Päätös voi olla esimerkiksi kyllä tai ei, tämä tai tuo, tai mutkikkaampi päätös, jossa voi olla lukuisia eri vaihtoehtoja. Prosessin merkki on suorakulmion muotoinen ja yleisimmin käytetty merkki vuokaaviossa. Se kuvaa mitä tahansa vaihetta, esimerkiksi perustehtäviä tai toimia prosessikartassa. Syötteen sekä tulosteen merkki on suunnikkaan muotoinen, ja se kertoo, missä ja kuinka data tulee sisään ja ulos koko prosessin ajan. Dokumentti-symboli on suorakulmion muotoinen, jossa alareuna on aaltomaisen muotoinen. Ne kertovat, että vuokaaviossa on viitepisteitä. Merkkiä käytetään kertomaan esimerkiksi laskun luomisesta. (Kaufman Samie Gliffy Guide to Flowchart Symbols, from Basic to Advanced.)

Prosessien kehittämisessä on keskeisenä tavoitteena prosessin muodostaman arvon kasvattaminen samoilla tai pienemmillä resursseilla. Hyvin toimivassa prosessissa on minimoitu hukkan määrä, sen osat on sulavasti liitetty toisiinsa, se on dokumentoitu ja tiedotettu yrityksen sisäisissä tiedotuskanavissa. Tasokas prosessi on yksinkertainen virheiden välttämiseksi, nopea ja sen lopputulema on tavoitteiden mukainen. On perusteltua selittää, miksi tietty prosessi on juuri sellainen kuin se on. Parannusehdotuksia prosessia kohtaan on myös otettava vastaan. Näin saadaan henkilöstöä sitoutettua yritykseen, kun he saavat mahdollisuuden vaikuttaa omaan tekemiseensä. (Logistiikan Maailma Prosessien kehittäminen.)

Mittareilla mitataan prosessin suorituskykyä. Niiden avulla pystytään seuraamaan, onko prosessi suoriutunut sille asetetuista tavoitteista. Mittareiden avulla voidaan päättää kehitysehdotuksista, koska yksinkertaisessa ja läpinäkyvässä prosessissa erilaisten kehit-

tävien toimenpiteiden vaikutuksien arviointi pitäisi olla helppoa. Prosessin kehittämisessä on keskeistä saada mukaan siinä toimivat henkilöt. Ensimmäisenä useimmiten kuvataan prosessi, mikäli sitä ei ole mallinnettu valmiiksi. Kuvaamisessa käytetään apuna Gemba-Walkia eli prosessin ”läpikävelyä”. Gemba-Walkissa nimensä mukaisesti jalkaudutaan tarkastelemaan henkilökohtaisesti omin silmin prosessin päivittäisiä toimintoja, jotta saadaan yhteinen ymmärrys nykytilasta ja nähdään, toimiiko prosessi niin kuin sen on tarkoitus toimia. Tässä vaiheessa havaitaan usein ei-toivottuja asioita, muun muassa viiveitä ja kehityskohteita. Läpimenoajan pienentyminen on yksi onnistuneen prosessien kehittämisen lopputulos. (Logistiikan Maailma Prosessien kehittäminen.)

#### 4 Tutkimusmenetelmä

Yleisen käsityksen mukaan on olemassa kaksi erilaista tutkimusmenetelmätapaa. Ne ovat kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus ja kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus. Näitä kahta erottaa toisistaan eniten se, että nimensä mukaisesti kvalitatiivisessa tutkimuksessa keskitytään laatuun, eli tutkimuksen pohjalle ei ole paljoa dataa saatavilla, joten aineiston keruu toteutetaan todennäköisesti esimerkiksi haastatteluilla tai kyselyillä, joiden otantamäärä on pieni. Kvantitatiivinen tutkimus perustuu lukuihin, eli siinä on runsaasti dataa tutkimuksen pohjalla, ja sitä pystytään hyödyntämään tutkimuksen tuloksia analysoidessa. Tällöin otanta on suuri, eli esimerkiksi kyselyyn on vastannut suuri määrä henkilöitä tai jostakin järjestelmästä on runsaasti dataa saatavilla analysointia varten. (Kananen. 2017: 35.)

Insinööriyössä tutkimuksena käytettiin kvalitatiivista eli laadullista tutkimusta. Tavoitteena oli saada mahdollisimman syvä käsitys prosessin nykytilasta ja mahdollisista puutteista sekä haasteista. Työn aiheeseen liittyvään kirjallisuuden tutkiminen sekä haastatteluiden tekeminen olivat avainasemassa työn perustana. Lisäksi havainnoinnin ja Yritys A:n tarjoaman materiaalin avulla oli prosessille mahdollista havaita haasteet ja kehittämiskohteet. Laadullisesta tutkimuksesta on esitetty laajemmin liitteessä ”Laadullinen tutkimus”.

## Lähteet

Altexsoft. Demand Forecasting Methods: Using Machine Learning and Predictive Analytics to See the Future of Sales. 2019. Verkkodokumentti. <<https://www.altexsoft.com/blog/demand-forecasting-methods-using-machine-learning/>>. Luettu 20.2.2020.

Baker, Croucher, Rushton. 2017. The Handbook of Logistics and Distribution Management. Kogan Page.

Chase, Charles W. 2013. Demand-Driven Forecasting. Wiley.

Kaufman Samie. 2019. Gliffy. Guide to Flowchart Symbols, from Basic to Advanced. Verkkoaineisto. <<https://www.gliffy.com/blog/how-to-flowchart-basic-symbols-part-1-of-3>>. Luettu 27.1.2020.

G2. Sap Integrated Business Planning. Verkkodokumentti. <<https://www.g2.com/products/sap-integrated-business-planning/reviews#survey-response-3408835>>. Luettu 19.2.2020.

Greasley, Andrew. 2013. Operations Management. Wiley.

Institute of Business Forecasting & Planning. S & OP Kick Off Guide. Verkkodokumentti. <<https://demand-planning.com/2018/06/04/sop-kick-off-guide/>>. Luettu 8.1.2020.

JDA. Solutions. 2019. Verkkodokumentti. <<https://jda.com/solutions>>. Luettu 18.11.2019.

Kananen Jorma. 2017. Laadullinen tutkimus pro graduna ja opinnäytetyönä. Suomen Yliopistopaino Oy - Juvenes Print.

Laamanen Kai. 2001. Johda liiketoimintaa prosessien verkkona. Laatuokeskus.

Logistiikan maailma. Prosessien kehittäminen. Verkkodokumentti. <<http://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/>>. Luettu 8.1.2020.

Moon Mark. 2018. Demand and Supply Integration. DeG Press.

Myerson Paul A. 2015. Supply Chain and Logistics Management made easy. Pearson Education.

Oracle. Oracle Demand Management Cloud. 2019. Verkkodokumentti. <<https://www.oracle.com/a/ocom/docs/applications/supply-chain-management/oracle-demand-management-cloud-ds.pdf>>. Luettu 7.1.2020.

Sankaran, Sasso, Kepczynski, Chiaraviglio. Improving Forecasts with Integrated Business Planning. 2019. Springer.

SAP. SAP Integrated Business Planning. 2019. Verkkodokumentti. <<https://www.sap.com/products/integrated-business-planning.html?infl=a7e0bd15-bdc8-489e-a2f2-e6bbe20fa878>>. Luettu 7.1.2020.

Solution Summary. SAP Integrated Business Planning for demand. 2014. Verkkodokumentti. <<https://dam.sap.com/mac/download/a.htm?k=JEwnHMEUUEPeHJmIAKU-PUIEVJPJJOnEAUJlrJAXAypnEOXwF&c=67>>. Luettu 19.2.2020.

TrustRadius. Oracle SCM Cloud Reviews. Verkkodokumentti. <<https://www.trustradius.com/products/oracle-scm-cloud/reviews>>. Luettu 19.2.2020.

Villanova University. Business Process Modeling Tools and Strategies. Verkkodokumentti. <<https://www.villanovau.com/resources/bpm/business-process-modeling-tools-techniques/>>. Luettu 14.11.2019.



## Laadullinen tutkimus

Laadullinen tutkimus tarkoittaa minkälaista tutkimusta tahansa, jota käytetään tutkittavan asian ymmärtämiseen, ilman, että käytössä olisi tilastollisia menetelmiä. Tässä tutkimustavassa painotetaan sekä sanoja että kuvia ja lopullisena tavoitteena on tutkittavan ilmiön kuvaaminen, ymmärtäminen ja tulkitseminen. Kvalitatiivinen tutkimus eroaa kvantitatiivisesta tutkimuksesta esimerkiksi tutkimusprosessin aineiston analysointivaiheessa, jossa laadullinen tutkimus on syklistä, kun taas määrällisellä tutkimuksella on tarkkaan rajatut tulkintasäännöt. Kvalitatiiviselle tutkimukselle on ominaista, että analysointi on mukana kaikissa tutkimusprosessin eri vaiheissa, eikä vain loppuosassa. Se myös ohjaa tutkimusprosessia ja tiedonkeruuta. Aineiston riittävää määrää ei voida etukäteen määritellä. (Kananen. 2017: 35.)

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa tutkitaan yksittäistä tapausta. Ominaispiirteenä on saada perinpohjainen ymmärrys tutkittavasta asiasta eli se käsitellään syvyyssuunnassa hyvin tarkasti. Tämän takia laadullista tutkimusta käytetään lähinnä prosessien tutkimiseen, koska ne ovat usein moniulotteisia ja monimutkaisia. Tiedon kerääjänä ja analysoijana toimii tutkimusta tekevä henkilö. Hänen kauttaan tutkittava asia ja kerätyt aineistot jalostuvat tutkimustuloksiksi. Tutkija kerää aineistoa menemällä paikan päälle haastattelemaan tai havainnoimaan. Kerättyä aineistoa analysoidaan deskriptiivisesti eli kuvailevasti. Tutkijaa kiinnostaa prosessit, sen merkitys sekä ilmiön ymmärtäminen sanoja, tekstejä sekä kuvia apuna käyttäen. (Kananen. 2017: 36.)

Laadullista tutkimusta käytetään tilanteissa, joissa tutkittava ilmiö ei ole ennestään tuttu ja siitä yritetään saada selvyyttä. Tässä tutkimusmenetelmässä vältetään yleistämistä, koska taustalla ei välttämättä ole hyvää käsitystä tutkittavasta asiasta. Yksi laadullisen tutkimuksen erityispiirre on, että tarkkoja ja yksityiskohtaisia kysymyksiä ei voida laatia aineiston keruuvaiheessa. Laadullista tutkimusta käytetään varsinkin, jos tutkittavasta asiasta ei ole etukäteen tietoa, teoriaa tai tutkimusta, ja siitä halutaan saada syvälinen näkemys ja kuvaus. Tutkimus kohdistuu vain muutamaaan havaintoyksikköön, jotka ovat mahdollisia tutkia kattavasti ja tulokset voidaan kohdistaa vain käsiteltävään aiheeseen. Laadullinen tutkimus toimii uusien teorioiden ja mallien pohjana, ja sillä kehitetään teorioita ja malleja, jotka selventävät reaali maailmaa. (Kananen. 2017: 32-33.)

Hyvin suoritettu laadullinen tutkimus luo mahdollisuuden käsiteltävän aiheen tarkalle, ymmärrettävälle ja kattavalle kuvaukselle kirjallisesti. Ominaispiirteitä laadulliselle tutkimukselle ovat muun muassa tutkimuksen tapahtuminen omassa ympäristössään, aineiston kerääminen tapahtuu vuorovaikutussuhteessa aiheeseen liittyviltä henkilöiltä, tutkimuksessa käytettävä aineisto on monipuolista ja eri lähteistä, esimerkiksi kaavioita, haastatteluja sekä kuvia. Lisäksi ominaisuuksia ovat, että tutkija on aineiston kerääjänä, huomio keskitetään tutkittavien näkökulmiin ja näkemyksiin ja tavoitteena on saada laaja-alainen ja syvä ymmärrys tutkimuskohteesta. (Kananen. 2017: 33-34.)