



samk



Satakunnan ammattikorkeakoulu
Satakunta University of Applied Sciences

JUKKA-PEKKA PELTOMAA

Tilaukannan ennustaminen hissi- kuilukomponenteille

TUOTANTOTALOUDEN JA -TEKNIIKAN TUTKINTO OH-
JELMA
2023

Tekijä(t) Peltomaa Jukka-Pekka	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Toukokuu 2023
	Sivumäärä 19	Julkaisun kieli Suomi
Julkaisun nimi Tilauskannan ennustaminen hissikuilukomponenteille		
Tutkinto-ohjelma Tuotantotalous ja -tekniikka		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää Stera Oy:lle toimiva tilauskannan ennustamismenetelmä MOD-3 hissikuilukomponenttien tulevaa tilauskantaan varten. Tavoitteena oli luoda ennustemalli, jota yritys voi käyttää apuna tuotteiden tarjonnan suunnittelussa ja hinnoittelussa. Opinnäytetyö rajattiin koskemaan vain MOD-3 hissikomponenttien tilauskannan ennustamista. Tilauskannan ennustaminen on tärkeä toimenpide yrityksen liiketoiminnassa, sillä se auttaa ohjaamaan tuotantoa ja varmistamaan kohtuulliset toimitusajat asiakkaille. Opinnäytetyössä käsiteltiin erilaisia ennustemalleja, kuten kvalitatiivisia ja kvantitatiivisia ennustemalleja. Aikasarjamenetelmistä valittiin eksponentiaalinen tasoitus tilauskannan ennustamismenetelmäksi, koska se perustuu aikaisemman myynnin trendien analysointiin. Lopputuloksena opinnäytetyössä luotiin toimiva ennustemalli, joka voi auttaa Stera Oy:tä parantamaan tilauskannan hallintaa ja tuotteiden hinnoittelua.</p>		
Avainsanat Myynti, tilauskanta, ennustaminen, tilauskannan ennustaminen		

Author(s) Peltomaa Jukka-Pekka	Type of Publication Bachelor's thesis / Master's thesis	Date Month Year 5/2023
	Number of pages 19	Language of publication: Finnish
Title of publication Predicting the order log for elevator shaft components		
Degree programme Industrial management and technology		
Abstract <p>The purpose of the thesis was to develop a demand forecasting method for Stera Oy for predicting the future demand of MOD-3 elevator shaft components. The goal was to create a forecasting model that the company can use to assist in product supply planning and pricing. The scope of the thesis was limited to the forecasting of the order backlog for MOD-3 elevator shaft components. Forecasting the order backlog is an important task in the company's business operations as it helps guide production and ensure reasonable delivery times for customers. The thesis covered various forecasting models, including qualitative and quantitative forecasting models. Among the time series methods, exponential smoothing was selected as the forecasting method for the order backlog, as it is based on analyzing trends in past sales. As a result, a functional forecasting model was developed in the thesis, which can help Stera Oy improve order backlog management and product pricing.</p>		
Keywords A separated list of the main keywords describing the content of your thesis		

SISÄLLYS

KÄSITTEET	6
1 JOHDANTO.....	7
1.1 Toimeksiantajan esittely	7
1.2 Tutkimuksen taustat	7
1.3 Työn tavoitteet.....	8
1.4 Rajaukset	8
2 TILAUSSKANNAN ENNUSTAMINEN.....	9
2.1 Kvalitatiiviset ennustemallit.....	9
2.1.1 Delfoi-menetelmä	10
2.1.2 Markkinoiden asiantuntijat	10
2.2 Kvantitatiiviset ennustemallit.....	11
2.2.1 Aikasarjamenetelmät	11
2.2.2 Liukuva keskiarvo	11
2.2.3 Eksponentiaalinen tasoitus.....	12
2.3 Kausaalimallit.....	13
3 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	14
3.1 Työssä käytetyt menetelmät, sekä niiden soveltaminen.....	14
3.2 Työn toteutus.....	14
3.3 Toteutuksen eteneminen ja havainnointi.....	14
4 TUOTOKSEN ANALYSOINTI.....	17
4.1 Toteutuksen arviointi / menetelmien arviointi	17
4.2 Suositukset ja toimenpide ehdotukset	17
4.3 Mahdolliset jatkotutkimusaiheet	17
5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO.....	18

LÄHTEET

LIITTEET

KÄSITTEET

Kysyntä - Kysyntä on hyödykkeiden määrä, jonka kuluttajat ja yritykset ovat valmiita ostamaan sen hetkiseen hintaan tai hintatasoon

Tilaukanta - Tilaukanta on yrityksen kuukauden lopussa oleva toimittamattomien tilausten arvo

Tilaukannan ennustaminen – Tilaukannan ennustaminen on yrityksen kuukauden lopussa oleva toimittamattomien tilausten arvon ennustamista

Myynnin ennustaminen – Myynnin ennustamisessa yritys pyrkii arvioimaan tulevia tilauksia ja kassavirtaa

Avainasiakas – Strategisesti tärkeä asiakas yritykselle

Data - tietojärjestelmiin tallennettua koneellisesti käsiteltävissä olevaa raakatietoa

1 JOHDANTO

Nykypäivän yksi tärkeimmistä yrityksen toimintaa ohjaavista tekijöistä on tilauskannan muodostuminen ja myynti. Tilauskantaa ennustamalla yritykset pystyvät hallitsemaan strategista suunnittelua, budjetointia, resursseja ja valmistamiskapasiteetin ohjausta. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on luoda Stera Oy:lle toimiva kysynnän / tilauskannan ennustamismenetelmä ennustamaan MOD-3 hissikuilukomponenttien tulevaa tilauskantaa. Tilauskannan ennustusmenetelmänä on tarkoitus käyttää aikasarjamenetelmää.

1.1 Toimeksiantajan esittely

Stera Technologies Oy on Suomessa toimiva merkittävä sopimusteollisuusyritys. Yritys syntyi vuonna 2007, kun kolme mekaniikan sarjavalmistusyritystä fuusioituivat yhdeksi konserniksi. Yritykset olivat nimeltään Levyosa Oy, Elektromet Yhtiöt Oy ja Hihra Oy.

Nykyisen yrityksen pääliiketoiminta koostuu räätälöidystä mekaniikan, elektroniikan ja johdin-/kaapelisarjojen sopimusvalmistuksesta, työkaluvalmistuksesta sekä ohut- ja raskasmetalli valmistuksesta. Yrityksellä on toimipisteitä Kaarinassa, Kaavilla, Paimiossa, Tammelassa, Turussa, sekä Virossa paikkakunnalla Allika. (Steran www-sivut 2023.)

1.2 Tutkimuksen taustat

Steralla arvioitiin kesällä 2022, että olisi tarpeellista luoda MOD 3 -tuoteperheen hissikuilukomponenttien tilauskannan ennustamistyökalu. Tilauskannan ennustamisprosessi esimerkiksi vuositasolla nähdään hyödylliseksi myytävien hissikomponenttien hinnoittelussa. Tästä lähti idea, että tehtäisiin opinnäytetyön asian ympärille.

Kesätöiden jälkeen opinnäytetyöprosessi polkaistiin käyntiin. Kyseistä taikka vastaavaa tilauskannan ennustamistyökalua, mikä olisi sopiva juuri MOD-3 hissikulukomponenttien tilauskannan /kysynnän ennustamiseen, ei Steralla ole entuudestaan ollut käytössä.

1.3 Työn tavoitteet

Tavoitteena oli kehittää tilauskannan ennustemalli sopivalla ennustamistarkkuudella, jota tulevaisuudessa MOD 3 -myynnin parissa työskentelevät voivat käyttää apuna tuotteiden tarjonnassa. Työkalun avulla esim. vuositasolla ennustettavien tuotteiden myyntimäärien perusteella voidaan haarukoida tarjottavaa hintaa asiakkaalle. Työkalulla halutaan saada aikaan MOD 3 -tuoteperheen komponenttien aiempaa tarkempi tuotekohtainen hinnoittelu. Täten yritys pystyy tarjoamaan jatkossa aina optimaalisen hinnan MOD-3 tuotteille.

1.4 Rajaukset

Opinnäytetyö on rajattu koskemaan ainoastaan yrityksen tarjoamia MOD 3 -hissikulukomponenttien tilauskannan ennustamista. Työn rajaus MOD 3 -hissikulukomponenttien tilauksien ennustamiseen valikoitui sen perusteella, että olen työskennellyt kyseisten tuotteiden parissa myynnin saralla kesällä ja minulla on kyseisestä tuoteperheestä pohjatiedot hallussa. Työssä ei pyritä luomaan Excel-mallia, jolla voitaisiin ennustaa koko yrityksen tuotteiden kysyntää, vaan pelkästään MOD 3 -hissikulukomponenttien tilauskannan ennustamista.

Kyseisille MOD 3 -hissikulukomponenttien tarjouskyselyille laskee hintoja useampi kuin yksi henkilö. Tämän työkalun avulla on tarkoitus saada tarjouksen laskijasta riippumatta tuotteiden hintoja yhdensuuntaistettua, siten että hinnoittelun vaihteluväli kapenee tuotteiden hinnoittelussa, tarjouksen laskijasta riippumatta.

2 TILAUSKANNAN ENNUSTAMINEN

Tilaukannan ja tilausten ennustaminen on tärkeä vaadittava toimenpide nykypäivän yrityksen liiketoiminnassa, jo pelkästään sen takia, että tämän avulla tuotantoa ja tuotannon suunnittelua voidaan ohjata muutenkin kuin tilausohjautuvasti. Asiakkaat vaativat saada ostamalleen tuotteelle kohtuullisena pidetyn toimitusajan. Tilausohjautuvaa tuotantoa harjoittavan yrityksen on todella vaikeaa tarjota ennustamisen puutteesta johtuen kohtuullista toimitusaikaa asiakkaalle. (Arnold, Chapman, & Clive 2017, 202.)

Yritysten pääasiallinen tarkoitus on palvella asiakasta. Onnistuneen markkinoinnin avulla pyritään tyydyttämään asiakkaan tarpeet ja yrityksen sisäisellä päätöksenteolla ja materiaalien hallinnalla pystytään mahdollistamaan tämä. Tilaukannan hallinta on toimi, jolla pyritään identifioimaan ja hallitsemaan tuotteisiin kohdistunutta kysyntää. Tilaukannan hallinta voidaan jakaa kolmeen eripituisen aikajaksoon, lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikajakson ennustamiseen. Yrityksen strategiseen suunnitteluun käytetään usein pitkän aikajakson ennustamista. Tuotannon suunnittelun apuna käytetään usein keskipitkän ajanjakson ennustamista. Tuotannon aikatauluttamisessa ja yksittäisten nimikkeiden kysynnän ennustamisessa käytetään usein lyhyen ajanjakson ennustamista. (Arnold ym., 2017, 202.)

2.1 Kvalitatiiviset ennustemallit

Kvalitatiiviset ennustemallit eli subjektiiviset ennustemallit pohjautuvat alan asiantuntijoiden, konsulttien tai yrityksen toimihenkilöiden tietotaitoon, subjektiivisiin kokemuksiin, sekä harkintaan. Tämän kaltaista ennustemallia käytetään, kun käyttökelpoista historiatietoa ei ole saatavilla esimerkiksi uuden lanseerattavan tuotteen kysynnän ennustamisessa. (Mentzer & Moon, 2005, 144–145.) Kvalitatiivisissa ennustemallissa käytettävä informaatio tai tieto on peräisin edellä mainituilta tahoilta, jonka vuoksi kyseisen ennustemallin tulokset voivat olla vain suuntaa antavia ja tulokset voivat olla alttiita radikaaleillekin virheille. (Chase, 1997, 2.)

2.1.1 Delfoi-menetelmä

Delfoi on myynnin ja tilauskannan ennustamismallimenetelmä, joka koostuu Loon (2002, s. 763) mukaan viidestä eri sitä määrittelevästä ominaisuudesta.

1. Delfoi-menetelmään tarvitaan laajasti käsiteltävän aiheen asiantuntijoita
2. Osallistuja-asiantuntijat ovat toisilleen anonyymeja.
3. Tutkimusjohtaja ("Moderator") koostaa ja vastaa kyselyn sisällöstä ja sen palauttejärjestelmästä.
4. Menetelmä on iteratiivinen prosessi, joka koostuu yleensä 3-4 kyselykierroksesta. Kyselykierrosten välissä asiantuntijoiden on muutettava vastauksia aina palautteiden perusteella.
5. Lopputulemana kyselyistä muodostetaan raportti, jossa analysoidaan vastausten lisäksi niiden heikkouksia ja vahvuuksia. Lopuksi laaditaan mahdollisia jatkoehdotuksia ja toimintasuunnitelma.

Delfoi-menetelmän hyviä puolia ovat menetelmän anonyymius, kyselyyn osallistuvat asiantuntijat eivät näe toistensa vastauksia, mikä ehkäisee mahdollisia asiantuntijoiden keskinäisten suhteiden vaikutuksia lopputuloksiin. Menetelmä ei myöskään sido kyselyyn osallistuvia tiettyyn samaan paikkaan, vaan kyselyyn osallistuvat voivat osallistua etänä. Tämän ansiosta menetelmä on edullinen toteuttaa ja toteuttamismahdollisuudet ovat hyvät. (Loo, 2002, 763–764.)

2.1.2 Markkinoiden asiantuntijat

Markkinoiden asiantuntijat voivat luoda erinomaisia ennusteita. Tässä ennustemallisessa on kuitenkin mahdollista, että asiantuntijan ennakkoluulot, vaikuttavat väärentävästi ennustuksen tuloksiin. Markkinoiden asiantuntijoiden ennusteita käytetään yleensä silloin, kun kysynnästä ei ole ennusteessa hyödynnettävää tietoa saatavilla. (Armstrong, 2001, 57, 125.)

2.2 Kvantitatiiviset ennustemallit

Kvantitatiiviset ennustemallit ovat laskennallisia, ja ne tunnetaan siitä, että ne perustuvat esimerkiksi menneeseen myyntiin ja jonkin muun muuttujan keskinäiseen suhteeseen. Kvantitatiiviset ennustemallit pystyvät erottamaan kysynnän struktuurin, esimerkiksi ennustemallissa käytetyn aiemman myyntidatan perusteella. Yleisimpiä käytettäviä kvantitatiivisia ennustemalleja ovat aikasarjamenetelmät ja kausaalimallit. (Chase, 1997, 22.)

2.2.1 Aikasarjamenetelmät

Aikasarjamenetelmä perustuu siihen, että menetelmässä oletetaan tulevan myynnin jäljittelevän aikaisemman myynnin trendiä. Ennustusmenetelmässä käytetään esimerkiksi aikaisemmasta myynnistä kerättyä dataa, joka syötetään matemaattiseen mallinnukseen ja lopputuloksena saadaan hyvä myyntiennuste lyhyelle aikavälille.

Aikasarjamenetelmät soveltuvat hyvin myynnin tilauskannan ennustamiseen, mikäli ennustettavaan myyntiin sisältyy suuri määrä eri nimikkeitä, ennustettava myynti on ollut kohtalaisen tasaista ja halutaan myyntiennuste lyhyelle aikavälille. Aikasarjamenetelmät voivat tasoittaa pieniä satunnaisvaihteluita ja ne ovat helppoja ymmärtää, sekä käyttää. (Chase, 1997, 23.)

Aikasarjamenetelmien tekniikoita on erilaisia, mutta kaikkia yhdistää se, että ne ovat endogeenisiä tekniikoita, mikä tarkoittaa, että menetelmässä tarkastellaan ainoastaan toteutuneita myyntejä. Näiden mallien projisoinnilla saadaan aikaan tulevaisuuden myyntiennustus. (Mentzer & Moon, 2005, 74–76.) Yksinkertaisimpia ja yleisimmin käytettyjä aikasarjamenetelmiä ovat liukuva keskiarvo ja eksponentiaalinen tasoitus. (Kerkkänen, 2010, 27.)

2.2.2 Liukuva keskiarvo

Liukuva keskiarvo on yksi aikasarja menetelmien yksinkertaisimmista ennustusmenetelmistä. Kyseinen ennustusmenetelmä soveltuu hyvin ajoittaisen, sekä verrattain tasaisen myynnin ja tilauskannan ennustamiseen. (Kerkkänen, 2010, 9.)

Liukuvan keskiarvon laskemisessa käytetään vain viimeisten aikajaksojen sisältäviä tilastoja tai sisältävää dataa. Liukuva keskiarvo seuraavalle ajanjaksolle (F_{t+1}) laskutoimitus tapahtuu jakamalla määritetyn ajanjakson toteutuneiden myyntien arvojen (S , sales) summa määriteltyjen aikajaksojen määrällä (n). Aikajaksojen kokonaismäärä ei muutu laskutoimituksen aikana. Liukuva keskiarvo lasketaan kaavalla 1. (Mentzer & Moon, 2005, 81.)

$$F_{t+1} = \frac{S_t + S_{t-1} + S_{t-2} + \dots + S_{t-n+1}}{N} \quad (1)$$

jossa: F_{t+1} = Liukuva keskiarvo seuraavalle kaudelle $t+1$

S_{t-1} = Toteutunut edellisen kauden myynti $t-1$

N = Valittujen kausien määrä liukuvassa keskiarvossa

2.2.3 Eksponentiaalinen tasoitus

Eksponentiaalinen tasoitus aikasarjaennustusmenetelmänä on hyvin yleisesti käytetty. Eksponentiaalisessa tasoituksessa painotetaan enemmän viimeisimpiä myyntikausia ja vanhempien myyntikausien painotusta vähennetään eksponentiaalisesti. Laskettaessa eksponentiaalista tasoitusta laskennassa laskettua aikaisempaa tasoitettua arvoa on tarkoitus oikaista ennustevirheellä. Laskennan suorittaja saa itse valita haluamansa sopivan tasoitusvakion laskentaan. (Mentzer & Moon 2005, 85)

Ennusteen laskeminen eksponentiaalisella tasoituksella on ilmennettynä kaavassa 2. (Mentzer & Moon, 2005, 85.)

$$F_{t+1} = \alpha S_t + (1 - \alpha) F_t \quad (2)$$

$$F_{t+1} = aS_t + (1 - a) F_t$$

jossa: F_t = Eksponentiaalisesti tasoitettu ennuste seuraavalle kaudelle t

S_t = Toteutunut aikaisempi myynti kausi t

a = Tasoitusvakio, $0 < a < 1$

2.3 Kausaalimallit

Oikein tehtyjen kausaalimallien avulla pystytään saamaan tarkkoja keskipitkän sekä pitkän aikavälin ennusteita. Kausaalimalliennusteessa pitää kerätä aikasarjoista poiketen vieläkin enemmän ennustuksessa hyödynnettävää aiempaa myyntidataa. Tämän lisäksi kausaalimalleissa pystytään huomioimaan ulkopuolisia tekijöitä, jotka voivat vaikuttaa tuotteen/palvelun myyntiin, joita ovat mm. mainonta, tuotteen laatu, hinta ja logistiikkaprosessien laatu, sekä yrityksen taloudellinen tilanne. (Mentzer & Moon, 2005, 20.)

3 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

3.1 Työssä käytetyt menetelmät, sekä niiden soveltaminen

Opinnäytetyö lähti käyntiin Excel-pohjan luomisella, mihin alettiin myöhemmin keräämään tarjousdataa. Kun data oli saatu kerättyä neljän kuukauden ajalta, alettiin pohtimaan, mitä kerättyä dataa voitaisiin käyttää ennustuksessa. Ennustusmenetelmäksi valikoitui eksponentiaalinen tasoitus ja siihen käytettävät parametrit olivat myynti (EUR) / vuorokausi.

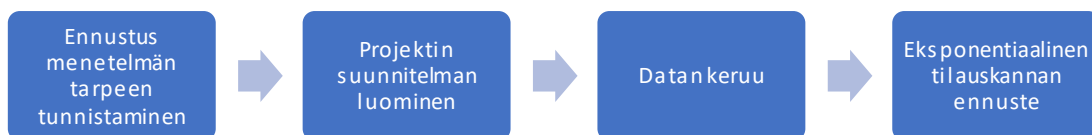
3.2 Työn toteutus

Opinnäytetyö lähti käyntiin Excel-pohjan luomisella, mihin alettiin myöhemmin keräämään tarjousdataa arkistoiduista tarjouksista opinnäytetyön yrityksen serveriltä. Tarkoituksena oli kerätä tarjousdataa vähintään neljän kuukauden ajalta, jotta ennustus tarkkuus olisi suhteellisen hyvä. Kun tarjous dataa oli saatu kerättyä neljän kuukauden ajalta, alettiin pohtimaan, miten kerättyä dataa hyödyntämällä saataisiin luotua ennustusmenetelmä.

3.3 Toteutuksen eteneminen ja havainnointi

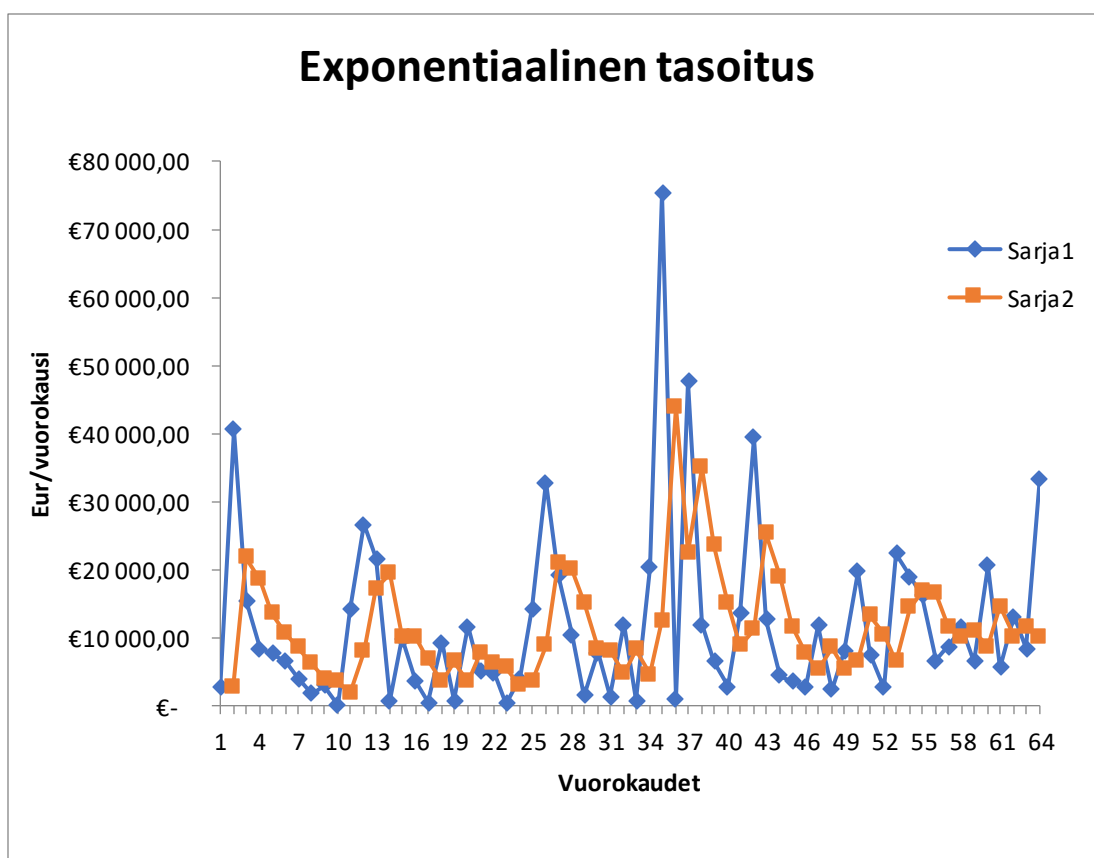
Aluksi kerättiin dataa MOD 3 -tarjouskyselyistä kesä-syyskuun ajalta. Opinnäytetyöprojekti eteni siten, että tiimi kokoontui kahden tai kolmen viikon välein palaveriin, jossa tarkasteltiin projektin etenemistä ja seuraavia projektin etenemisen kannalta tärkeitä tavoitteita. Kun projektissa päästiin eteenpäin päädyimme yhteistuumiin siihen tulokseen, että paras ennustemenetelmä tässä tapauksessa olisi eksponentiaalinen tasoitus.

Opinnäytetyö oli kohtuullisen haastava, koska aihe oli ennestään tuntematon opinnäytetyön tekijälle ja tämän takia projektin eteneminen oli asteittain hankalaa. Myös datan keruu vei ison osan käytetystä ajasta projektissa. Data piti kerätä tilauskohtaisesti ja yksittäisten tilausten etsiminen oli hidasta ja aikaa vievää.



Kuvio 1. Toteutuksen eteneminen

Eksponentiaalisella tasoituksella laskettu tilauskannan ennuste MOD-3 hissikuilu-komponenteille on kuvattu seuraaville 63 päivälle kuviossa 2.



Kuvio 2. Tilauskannan ennuste eksponentiaalisella tasoituksella.

Dataa kerättiin 64 myyntipäivältä, jotka kattoivat neljän kuukauden jakson. Myyntipäivien kuvaajassa on nähtävissä päivittäiset myyntimäärät (Sarja 1) ja myyntimääräennuste (Sarja 2), joka on laskettu käyttäen eksponentiaalista tasoitusta. Ennusteessa on käytetty 0.5 tasoitusvakion arvoa.

4 TUOTOKSEN ANALYSOINTI

4.1 Toteutuksen arviointi / menetelmien arviointi

Ennustemenetelmänä tässä opinnäytetyössä käytetty eksponentiaalinen tasoitus on hyvin yleisesti käytetty ennustemenetelmä tilauskannan ja myynnin ennustamiseen. Syy miksi ennustusmenetelmäksi valittiin eksponentiaalinen tasoitus on että kyseinen ennustemenetelmä on yksinkertainen, sekä helppokäyttöinen, se ei myöskään vaadi paljoa olemassa olevaa myyntidataa, työssä käytetty neljän kuukauden ajalta kerätty myyntidata riittää kyseisen ennustemallin tuottamiseen hyvin.

4.2 Suositukset ja toimenpide ehdotukset

Suosituksena tai toimenpide ehdotuksena voidaan pitää sitä, että myyntidata päivitetäisiin ajan tasalle ja jokaisen tilauksen yhteydessä syntyneen tilauksen data kirjattaisiin ylös Exceliin, tällä tavalla suoritettu toimenpide ei aiheuta suurta työkuormaa kenellekään vaan vie työajasta vain hetkisen, kun yksittäisen myyntitapahtuman datan kirjaa Exceliin. Yksi vaihtoehto on myös harkita muiden ennustemallien kokeilemistä ja vertailla eri menetelmillä saatuja ennustetuloksia keskenään.

4.3 Mahdolliset jatkotutkimusaiheet

Mahdollisena jatkotutkimusaiheena ennustemenetelmää muokkaamalla siitä voidaan saada toimiva ennustustyökalu Stera Oy:n muiden tuote segmenttien tilauskantojen ennustamiseen.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli saada-aikaan toimiva tilauskannan ennustemalli Exceliin, jonka tarkoituksena oli auttaa Stera Oy:tä tietyn tuotekategorian tarjonnan ja hinnoittelun suunnittelussa. Ennustusmenetelmänä käytettiin aikasarjamenetelmää. Työssä keskityttiin erityisesti MOD-3 hissikulukomponentteihin, koska niiden tilauksista yrityksessä oli hyvin käytettävissä aiempaa myyntidataa. Lisäksi opinnäytetyön tekijälle kyseinen tuoteperhe oli tuttu. Ennustemenetelmänä eksponentiaalinen tasoitus on yksinkertainen ja helppo käyttää Excelissä.

Työssä tarkasteltiin myös erilaisia kysynnän ennustamismenetelmiä, kuten kvalitatiivisia ja kvantitatiivisia ennustemalleja. Aikasarjamenetelmistä eksponentiaalinen tasoitus valittiin opinnäytetyön yritystä edustavan ohjaajan kanssa lopulta parhaaksi vaihtoehdoksi kyseiseen työhön.

Opinnäytetyön tuloksena saatiin luotua tilauskannan ennustamismenetelmä MOD-3 hissikulukomponenteille. Tämä ennustemalli auttaa yritystä paremman strategisen suunnittelun, budjetoinnin ja valmistuskapasiteetin ohjauksen saavuttamisessa. Yhteenvetona voidaan todeta, että opinnäytetyö onnistui tavoitteessaan kehittää ennustemalli Stera Oy:n tarpeisiin ja tarjoaa hyödyllistä tietoa tuotteiden hallintaan ja päätöksentekoon.

LÄHTEET

Armstrong, J.S. 2001. Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners. Boston, Kluwer Academic Publishers.

Arnold, T. J. R., Chapman, S. N. & Clive, L. M. 2017. Introduction to Materials Management. 8. painos. Upper Saddle River, New Jersey. Pearson Education, Inc.

Chase, C.W. 1997. Selecting the appropriate forecasting method. The journal of business forecasting. Vol 16, no 3

Loo, R. 2002. The Delphi method: a powerful tool for strategic management. An International Journal of Police Strategies & Management. Vol 25, no. 4,

Kerkkänen, A. 2010. Improving demand forecasting practices in the industrial context. Väitöskirja. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, tuotantotalouden osasto.

Mentzer, J.T. & Moon, M.A. 2005. Sales Forecasting Management: A demand management approach. 2. painos. Thousand Oaks, California. Sage Publications, Inc.

Steran www-sivut 2023