

Opinnäytetyö (AMK)

Tuotantotalouden insinööri

2022

Julia Europaeus

Toimitusketjun tehostaminen varastointia kehittämällä



Opinnäytetyö (AMK) | tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Tuotantotalouden insinööri

2022 | 30 sivua

Julia Europaeus

Toimitusketjun tehostaminen varastointia kehittämällä

Opinnäytetyö on tehty Uudessakaupungissa sijaitsevalle, Euroopan Unionin suurimmalle monivaiheiselle soijajalostamolle, Nordic Soyalle. Jalostamo tuottaa raaka-aineita eläinrehuteollisuuteen, päätuotteitaan soijarouhe, soijaöljy ja soijaproteiinikonsentraatti.

Tarkoituksena oli selvittää uuden tasovaraston investoinnin kustannuksia ja kannattavuutta sekä pohtia, miten varastoinvestointi hyödyttää yrityksen toimitusketjua. Työ suoritettiin tekemällä investointilaskelmia kolmea eri menetelmää käyttäen, pohjana edellisenä vuonna tehty samanlainen varastoinvestointi.

Tuloksia pohditaan erityisesti raaka-aineen kuljetus- ja varastointikustannusten kautta suhteuttaen niitä nykypäivän haasteisiin, kuten toimitusketjukriisiin ja Ukrainan sodan aiheuttamiin vaikutuksiin. Opinnäytetyöstä on poistettu numeeriset laskelmat ja tulokset salassapitovelvollisuuden vuoksi.

Asiasanat:

toimitusketju, logistiikka, investointi, investointilaskelma

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Industrial Management and Engineering

2022 | 30 pages

Julia Europaeus

Improving supply chain efficiency by developing warehousing

The thesis was written for Nordic Soya, the largest multi-stage soy processing plant in the European Union, located in Uusikaupunki. The refinery produces raw materials for the animal feed industry, its main products being soy meal, soy oil and soy protein concentrate.

The aim of this thesis was to determine the costs and profitability of investing in a new warehouse next to the refinery and to consider how the investment would benefit the supply chain of the company. The work was carried out by performing capital budgeting using three different methods. The calculations were performed based on a similar warehouse investment made by the company the previous year.

The results are discussed through the costs of transporting and storing raw materials in relation to today's challenges, such as the supply chain crisis and the impact of the war in Ukraine. The results presented as numbers and all calculations have been taken off for non-disclosure agreement reasons.

Keywords:

supply chain, logistics, warehouse investment, capital budgeting

Sisältö

Käytetyt lyhenteet ja sanasto	5
1 Johdanto	6
2 Toimitusketju ja logistiikka	8
2.1 Toimitusketju	8
2.2 Nordic Soybean toimitusketju	9
2.3 Logistiikka toimitusketjun tukena	10
3 Investointi	13
3.1 Investoinnin suunnittelu	13
3.2 Investointilaskennan menetelmiä	14
3.3 Investoinnin kannattavuus ja laskennan ongelmat	17
4 Tasovaraston investointi	18
4.1 Investoinnin potentiaaliset hyödyt	18
4.2 Uuden varaston investointilaskelma	18
5 Johtopäätökset	23
5.1 Tulosten pohdintaa	23
5.2 Toimitusketjukriisin ja Ukrainan sodan vaikutukset	24
Lähteet	26

Käytetyt lyhenteet ja sanasto

Lyhenne	Lyhenteen selitys
COVID-19	Koronapandemia 2019
GMO	Geenimuunneltu organismi
IRR	Sisäinen korkokanta
LK	Lämpökäsittely
NPV	Nykyarvomenetelmä
ROI	Pääoman tuottoastemenetelmä

1 Johdanto

Uudessakaupungissa sijaitseva Nordic Soya Oy on Euroopan Unionin suurin monivaiheinen soijajalostamo. Yritys valmistaa erilaisia tuotteita eläinruokateollisuuden raaka-aineista, joihin kuuluvat soijapavut ja -rouhe sekä rypsin- ja rapsinsiemenet ja -rouheet. Päätuotteina ovat soijarouhe, soijaöljy ja soijaproteiinikonsentraatti. Tehtaan vuosittainen prosessointikapasiteetti on 240 000 tonnia soijapapuja. (Nordic Soya Oy 2022; henkilökohtainen tiedonanto 30.09.2022.)

Nordic Soya varastoi raaka-aineitaan hajautetusti jalostamon lisäksi vuokratuissa varastoissa, muun muassa Uudenkaupungin satamassa ja Eurajoella, sekä omalla tontillaan siiloissa. Vuosi sitten yritys rakensi omalle tontille tasovaraston kasvattamaan varastointikapasiteettia tuotantolaitoksen lähellä ja luodakseen edullisemmän ja turvallisemmän varastointimuodon rouheraaka-aineille siilojen sijaan. Toisen tasovaraston rakentamiseen investoimista on mietitty, mikä loi hyvän mahdollisuuden tälle opinnäytetyölle. (Henkilökohtainen tiedonanto 11.10.2022.)

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää uuden tasovaraston investointia ja sen kannattavuutta, sekä miten toisen varaston rakentaminen omalle tontille parantaa yrityksen toimitusketjua. Näkökulmana toimitusketjuun on raaka-aineen kuljetuksesta ja varastoinnista muodostuvat logistiset kustannukset, joissa otetaan huomioon nykypäivän haasteet.

Loppuvuodesta 2019 alkanut COVID-19-pandemia laittoi koko maailman sulkutilaan ja toi mukanaan haasteita, joita ei nykymaailmassa ole ennen koettu. Energiankulutus laski, kun ihmiset pysyivät kotona, tehtaiden tuotanto hidastui sairastumisien vuoksi ja toimitusketjut joutuivat vaikeuksiin. Koronapandemia kaikessa epäonnessaan näytti sormeja niihin osa-alueisiin, joita yritysten on kehitettävä omissa toimitusketjuissaan pystyäkseen tulevaisuudessa reagoimaan suuriin mullistuksiin joustavammin. Pandemia ei ehtinyt edes kunnolla loppua, ennen kuin alkuvuodesta 2022 Venäjän

hyökkäyssota Ukrainaan toi lisää ahdinkoa energiakriisin ja hintojen nousun myötä.

Opinnäytetyössä selvitetään uuden tasovarastoinvestoinnin kustannukset edellisen varastoinvestoinnin tietojen pohjalta, ottaen huomioon eritoten polttoainekustannusten noususta johtuneen inflaation. Työ on toteutettu keskustelemalla yrityksen ydinhenkilöiden kanssa nykytilanteesta ja tarpeista, joiden pohjalta on tehty investointilaskelmia kolmea eri menetelmää käyttäen: nykyarvomenetelmä, sisäinen korkokanta ja takaisinmaksuaika. Laskelmien ja investoinnin teorian pohjalta on saatu tietoa, onko investointi kannattava. Pohdinnoissa pureudutaan investoinnin kannattavuuteen suhteessa Ukrainan sodan vaikutuksiin sekä toimitusketjun joustavuuteen.

Teoriassa yhdistetään Tuotantotalouden insinöörin opintojen eri osa-alueita, joihin olen opinnoissani erikoistunut. Toimitusketjua tarkastellaan yleisellä tasolla hyvin suppeasti käsitteen ollessa hyvin laaja. Lähempi tarkastelu tapahtuu logistiikan kautta: miten logistiikalla voidaan tukea ja tehostaa yrityksen toimitusketjua.

Varsinaiset investointilaskelmia käsittelevät liitteet ja niiden numeerisia tuloksia pohtivat osuudet sekä yrityksen toimitusketjua käsitteleviä osia on poistettu opinnäytetyöstä salassapitovelvollisuuden vuoksi.

2 Toimitusketju ja logistiikka

Toimitusketju on käsitteenä hyvin laaja, minkä vuoksi sen yleinen määritelmä on käyty tässä luvussa lyhyesti läpi. Tarkemmin toimitusketjun konseptia tarkastellaan enemmän logistiikan näkökulmasta ja pohditaan, miten logistiikan ja varastoinnin avulla voidaan kehittää toimitusketjua.

2.1 Toimitusketju

Toimitusketju on eri organisaatioiden muodostama verkosto, jossa kukin osapuoli osallistuu suoraan tai välillisesti asiakastilausten vastaanottamiseen ja täyttämiseen. Toimitusketjun organisaatioita ovat valmistajat, tavarantoimittajat, varastot, jälleenmyyjät ja loppuasiakkaat, jotka kuljettavat tietoa ylävirtaan loppuasiakkailta aina raaka-ainevalmistajille ja vastaavasti tavaraa alavirtaan raaka-ainevalmistajilta loppuasiakkaille. (Chopra ja Meindl 2016, 13. Harrison, van Hoek ja Skipworth 2014, 8. Sadler 2007, 5-6.)

Kysynnän mukaan toimitusketjun tulisi olla joko tehokas tai reagoiva. Kun kysyntä on varmaa ja tasaista, toimitusketjulle niin sanotusti riittää olla tehokas. Tällöin yritys tuottaa tasaiseen tahtiin lopputuotteita asiakkaille, eli virtaus on tasaista. Jos kysyntä on epävarmaa tai vaihtelevaa, toimitusketju on parhaimmillaan kun se on reagoiva. Reagoivassa toimitusketjussa yritys useimmiten pitää hieman isompaa inventaariota kerrallaan, jotta asiakkaille pystytään takaamaan toimitukset lyhyelläkin aikavälillä. (Chopra ja Meindl 2016, 39-41.)

Jokaisen toimitusketjun tavoitteena tulisi olla tuotetun kokonaisarvon maksimointi. Toimitusketjun tuottama arvo, eli toimitusketjun ylijäämä, on erotus lopputuotteen asiakkaalle tuottaman arvon ja koko toimitusketjulle lopputuotteen tuottamisesta aiheutuvien kustannusten välillä. Jotta yritys on kykeneväinen tuottamaan ylijäämää toimitusketjussaan ja pysymään kilpailukykyisenä, on sen pystyttävä mukauttamaan toimitusketjuaan muuttuvien asiakasvaatimuksien ja teknologian mukana. (Chopra ja Meindl 2016, 15-17.)

Viime vuosien toimitusketjujen kokemat vaikeudet ovat osoittaneet, että toimitusketjujen on myös lisättävä joustavuutta logistiikkajärjestelyihinsä säilyttääkseen kilpailukykyä. On otettava huomioon sekä paikalliset että maailmanlaajuiset häiriöt ja mietittävä vaihtoehtoja, jotka mahdollistavat parempaa reagointikykyä. Tärkeää on, että joustavuus on skaalautuvaa ja reagoivaa ja että se pystytään implementoimaan nopeasti, mutta myös lopettamaan yhtä nopeasti tarpeen vaatiessa. Tällaisen toimitusketjun toimien oikea-aikaisen muuttamisen mahdollistaa toimitusketjun kriittisiin elementteihin keskittyminen sekä toimitusketjun tarpeiden simuloiminen. (Maersk 2022.)

Tänä vuonna polttoainekustannukset ovat olleet nousussa korona-ajan jälkeisen kasvaneen energiatarpeen ja Ukrainan sodan vuoksi. Polttoaineen hinnan noustessa rahdin kuljetuskustannukset nousevat ja voivat aiheuttaa viivästyksiä ja ruuhkaa teollisuudelle. Tämä taas vastaavasti aiheuttaa pitkän ja lyhyen aikavälin aaltoilua toimitusketjuissa ja vaikuttaa liiketoiminnan ketteryuteen. (Maersk 2022.) Rahti- ja polttoainekustannusten vaihtelulla on merkittävä vaikutus minkä tahansa maailmanlaajuisen toimitusketjun voittoihin. Kun vaihtelu on tarpeeksi suurta, hintavaihteluita voi olla vaikea käsitellä toimitusketjun joustavuudesta huolimatta. (Chopra ja Meindl 2016, 124.)

2.2 Nordic Soyan toimitusketju

Raaka-aineiden ostopaikat ovat jätetty mainitsematta salassapitovelvollisuuden vuoksi.

Nykyisellä järjestelyllä laivat puretaan joko sataman vuokravarastoon tai rekkoihin, jotka kuljettavat ne omalle tontille tasovarastoon tai suoraan tuotantoon. (Henkilökohtainen tiedonanto 11.10.2022.)

Valmiit tuotteet voidaan säilyttää siiloissa, joista ideaalissa tapauksessa asiakkaiden hankkima kuljetusväline hakee tilatun määrän tuotetta. Tämä tapa on tavoitelluin mutta harvoin onnistuva, sillä siilojen kapasiteetti on todella rajallinen. Valmista tuotetta voidaan siirtää myös ulkopuoliseen varastoon, josta

asiakkaat voivat tuotetta noutaa tai tuote lastataan laivaan. (Henkilökohtainen tiedonanto 11.10.2022.)

Nordic Soya myy tuotteita myös valmiiksi pakattuna. Tuote pakataan jalostamon lastausasemalla ja varastoidaan suursäkkivarastoissa tai valmis irtotuote siirretään siilosta ulkopuoliseen varastoon pakattavaksi ja toimitettavaksi 25, 1 000 tai 1 200 säkeissä. (Henkilökohtainen tiedonanto 11.10.2022.)

2.3 Logistiikka toimitusketjun tukena

Logistiikan tehtävänä on koordinoida materiaalia ja tietovirtaa loppuasiakkaan tarpeiden täyttämistä varten. Tämä on keskeinen osa toimitusketjun hallinnan kokonaistehtävää, sillä merkittävä logistiikan toimitusketjulle tuottama etu on, että se mahdollistaa vaatimusten mukaisten tuotteiden saatavuuden markkinoilla mahdollisimman alhaisin kustannuksin. Logistiikka tukee koko toimitusketjun kilpailukykyä vastaamalla loppuasiakkaiden kysyntään toimittamalla tarvittavat tuotteet kilpailukykyisin kustannuksin siinä muodossa sinne, missä niitä tarvitaan, silloin kun niitä tarvitaan. (Harrison ym. 2014, 7-9, 18.)

Logistiikka koostuu jakelusta, kuljetuksesta ja varastoinnista. Jakelulla tarkoitetaan niitä vaiheita, joilla tuotteita siirretään ja varastoidaan toimittajilta asiakkaille toimitusketjun läpi. Raaka-aineita, komponentteja ja puolivalmiita tuotteita siirretään toimittajilta valmistajille, kun taas valmistaja siirtää valmiit tuotteet asiakkaille joko suoraan tai jälleenmyyjien kautta. Jakelu on erittäin huomattava tekijä yrityksen kokonaiskannattavuuden kannalta, koska se vaikuttaa suoraan sekä toimitusketjun kustannuksiin että asiakkaalle luotuun arvoon. (Chopra ja Meindl 2016, 81.)

Asianmukaisen jakeluverkon avulla voidaan saavuttaa toimitusketjun erilaisia tavoitteita alhaisista kustannuksista korkeaan reagointikykyyn.

Tarkoituksenmukaisen jakeluverkon valinta kasvattaa toimitusketjun ylijäämää, kun se tyydyttää asiakkaiden tarpeet mahdollisimman alhaisin kustannuksin. (Chopra ja Meindl 2016, 82.)

Kuljetuksella tarkoitetaan tuotteiden siirtämistä paikasta toiseen sen kulkiessa toimitusketjun läpi alkupäästä asiakkaalle. Kuljetus on tärkeä osatekijä toimitusketjussa, koska tuotteita harvoin tuotetaan ja kulutetaan samassa paikassa. Kuljetus muodostaa merkittävän osan useimpien toimitusketjujen kustannuksista, ja sen merkitys on vielä merkittävämpi globaaleissa toimitusketjuissa. Kaikkien toimitusketjujen menestys on lopulta kytköksissä kuljetusten asianmukaiseen käyttöön. (Chopra ja Meindl 2016, 412-413.) Kuljetusten tavoitteena onkin saada mahdollisimman kustannustehokkaat kuljetusreitit toimittajalta valmistajille ja valmistajilta asiakkaille (Sadler 2007, 43).

Varastokapasiteetin sijainnin vaikutukset toimitusketjuun

Toimitusketjuverkoston suunnittelupäätöksillä on suuri vaikutus toimitusketjun suorituskykyyn, koska päätökset määrittävät toimitusketjun kokoonpanon ja asettavat rajoituksia, joiden mukaan muita toimitusketjun ajureita voidaan käyttää joko kustannusten alentamiseksi tai reagointikyvyn lisäämiseksi. Jokaisen toimipisteen roolia koskevat päätökset ovat merkittäviä, koska ne määräävät toimitusketjun joustavuuden, kun muutetaan tapaa vastata kysyntään. Kiinteistöjen sijaintipäätöksillä on pitkän aikavälin vaikutus toimitusketjun suorituskykyyn, sillä laitoksen sulkeminen tai siirtäminen toiseen paikkaan on kallista. Hyvä päätös sijainnin suhteen voi auttaa toimitusketjun reagointikykyyn ja pitämään kustannukset alhaalla. (Chopra ja Meindl 2016, 120-121.)

Kapasiteetin allokoointia eli jakamista on helpompi muuttaa kuin kiinteistöjen sijaintia, mutta kapasiteettipäätökset yleensä pysyvät sellaisinaan useita vuosia. Jos kapasiteettia allokoidaan liikaa yhteen paikkaan, voi se johtaa huonoon käyttöasteeseen ja sen seurauksena korkeampiin kustannuksiin. Jos taas kapasiteettia on allokoitu liian vähän, aiheuttaa se huonoa reagointikykyä jos kysyntää ei pystytä tyydyttämään tai korkeisiin kustannuksiin, jos kysyntää joudutaan täyttämään kaukaisista toimipaikoista. Toimituslähteiden, useimmiten varastojen, ja markkinoiden allokoinnilla toimitiloihin on keskeinen vaikutus

toimitusketjun suorituskykyyn, koska se vaikuttaa kokonaistuotanto-, varasto- ja kuljetuskustannuksiin. (Chopra ja Meindl 2016, 121.)

Verkostoja suunniteltaessa yritysten on huomioitava vaihtelut kysynnässä, valuuttakursseissa sekä rahti- ja polttoainekustannuksissa. Toimitusketjussa syntyvät logistiikka- ja toimitilakustannukset muuttuvat, tilojen määrä, sijainti ja kapasiteetin allokointi muuttuu. Toimitusketjuverkoston suunnittelussa onkin otettava huomioon varasto-, kuljetus- ja toimitilakustannukset: kun toimitilojen määrä toimitusketjussa lisääntyy, varasto- ja toimitilakustannukset kasvavat, kun taas kuljetuskustannukset laskevat. (Chopra ja Meindl 2016, 124-125.)

3 Investointi

Investoinneilla tarkoitetaan sellaista aikaan kytkettyä rahan sijoittamista, jossa tuottoa odotetaan syntyvän pidemmällä, yli vuoden kestäväällä aikavälillä (Ikäheimo, Malmi ja Walden 2016, 164. Jyrkkiö ja Riistama 2004, 202. Pellinen 2006, 170). Investoineilla on laaja-alainen vaikutus yrityksen toimintaan. Ne antavat erilaisia toimintamahdollisuuksia, mutta samalla myös rajoittavat ja muuttavat toimintaa jopa peruuttamattomasti, sillä investointikohteisiin sidottua pääomaa voi olla hankalaa irrottaa. Kun ottaa lisäksi huomioon investointien vaatiman suuren pääoman ja prosessiin liittyvän epävarmuuden, ovat investointipäätökset merkittäviä yrityksen toiminnan kannalta. (Ikäheimo ym. 2016, 164. Jyrkkiö ja Riistama 2004, 203-204.)

Investoinnit voidaan jakaa rahoitusinvestointeihin ja reaali-investointeihin. Opinnäytetyössä keskitytään tarkastelemaan reaali-investointeja, jossa rahaa sijoitetaan tuotannontekijöihin tulojen tuottamiseksi. (Jyrkkiö ja Riistama 2004, 203.) Reaali-investoinnit voidaan Järvenpään ym. (2010, 330) mukaan jakaa laajennusinvestointeihin, korvausinvestointeihin, pakollisiin investointeihin sekä tuotekehitykseen ja tutkimuksiin kohdistuviin investointeihin. Opinnäytetyön varastoinvestointi kuuluu laajennusinvestointeihin, jotka ovat yrityksen toiminnan laajentamiseen, esimerkiksi tuotantokapasiteetin lisäämiseen, kohdistuvia investointeja (Järvenpää ym. 2010, 330).

3.1 Investoinnin suunnittelu

Kuten Jyrkkiö ja Riistama (2004, 204-205) mainitsee, on yrityksen suunniteltava toimintansa sillä tavalla, että se kykenee mukautumaan markkinoilla tapahtuviin muutoksiin. Investoinnit on sen takia suunniteltava hyvin ja oikein, sekä investoinneista tehtävät päätökset harkittava huolella. Koska investoinneilla on suuria, pitkäaikaisia ja peruuttamattomia vaikutuksia yrityksen toimintaan (Jyrkkiö ja Riistama 2004, 204-205. Ikäheimo ym. 2016, 164), olisi niiden

tuettava yrityksen strategiaa ja tavoitteita niin, että yritys pystyisi mukautumaan markkinoihin ja säilyttämään kilpailukykynsä.

Investointien suunnittelussa etsitään investointikohteita, ellei mahdollisia kohteita ole määritelty jo etukäteen. Eri investointikohteita tarkastellaan ja vertaillaan investointilaskelmien avulla ja edullisuuteen vaikuttavien tekijöiden määrittämisen avulla. (Jyrkkiö ja Riistama 2004, 206.) Investointeja harkitessa on otettava huomioon niiden kannattavuus ja vaatima pääoma suhteessa niihin varoihin, jotka yrityksellä ovat käytettävissä. Investointivaihtoehdoille määritellään myös hylkäyskriteerit, joiden mukaan ne hyväksytään tai hylätään. Investointikohteen tyyppi, koko ja sijainti sekä investoinnin ajoitus ja verotus ovat tärkeitä tekijöitä ottaa huomioon. (Pellinen 2006, 171.)

3.2 Investointilaskennan menetelmiä

Yrityksissä voidaan hyödyntää investointiehdotuslomaketta investointiehdotuksien esittämisessä helpottamaan ehdotusten käsittelyä ja täsmentämään ehdotuksia (Jyrkkiö ja Riistama 2004, 206).

Pohjan tueksi investoinnin laskemisessa käytetään takaisinmaksuajan menetelmää, nykyarvomenetelmää ja sisäisen korkokannan menetelmää. Kolmea eri menetelmää siksi, että saadaan eri vertailuarvoja investoinnin kannattavuudesta.

Sisäisen korkokannan menetelmä

Sisäisen korkokannan menetelmällä selvitetään se korkokanta eli rahoituskustannus, jolla investointi kannattaa toteuttaa. Investointi on kannattava, kun sisäinen korkokanta on perushankintakustannuksen suuruinen tai suurempi kuin investointilaskelmassa käytetty yrityksen tuottovaatimus. (Ikäheimo ym. 2016, 175. Pellinen 2006, 174.)

Kun eri investointeja vertaillaan keskenään, sisäisen korkokannan menetelmän mukaan paras niistä on se, jolla on suurin sisäinen korkokanta. Silti kaikki investoinnit, joiden sisäinen korkokanta on tuottovaatimusta suurempi, ovat kannattavia. Menetelmällä voidaan saada aikaan useita laskennallisesti oikeita vastauksia tilanteissa, joissa menot ovat tuloja suurempia eli nettokassavirrat ovat negatiivisia myöhemmässä vaiheessa alkuinvestoinnin jälkeen. (Ikäheimo ym. 2016, 175.)

Ikäheimo ym. (2016, 175) tarjoavat sisäisen korkokannan menetelmälle kaavaa

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{kassavirta}{(1 + SKM)^t} + \frac{jäännösarvo}{(1 + SKM)^n} - hankintameno$$

jossa n on investointiajanjakso vuosina ja SKM on sisäinen korkokanta.

Pankkiasiat.fi (n.d.) antaa sisäiselle korkokannalle kaavan

$$0 = Nettonykyarvo = \sum_{i=0}^N \frac{Rahavirtaerä_i}{(1 + sis. korko)^i}$$

mutta esittää, että sisäistä korkoa ei voida laskea suoraan kaavalla, vaan se on tehtävä ohjelmalla iteratiivisesti tai kokeilemalla eri korkoja.

Nykyarvomenetelmä

Nykyarvomenetelmässä kaikki maksut halutaan vertailukelpoiksi, minkä vuoksi ne kaikki diskontataan samaan hetkeen, nykyhetkeen. Menetelmän mukaan investointi on silloin kannattava, kun laskusta saatu nykyarvo on vähintään yhtä suuri kuin perushankintakustannus. (Ikäheimo ym. 2016, 176. Jyrkkiö ja Riistama 2004, 211. Pellinen 2006, 174.)

Nykyarvomenetelmällä pystytään arvioimaan investoinnin kannattavuutta. Menetelmä kertoo, tuottaako investointi lisäarvoa ja kuinka paljon vai ei. Investoinnit, jotka tuottavat nykyarvomenetelmän mukaan enemmän kuin

perushankintakustannukset ovat olleet, tuottavat suoraan enemmän kuin laskelmissa käytetty yrityksen tuottovaatimus. (Ikäheimo ym. 2016, 176.)

Jyrkkiö ja Riistama (2004, 211) esittävät nykyarvomenetelmälle kaavan

$$V_0 = \sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+i)^t}$$

jossa S_t on t:nnen vuoden nettotuotto, n on investointiajanjakso vuosina, i on laskentakorkokanta ja P on perushankintakustannus.

Takaisinmaksuajan menetelmä

Takaisinmaksuajan menetelmän avulla saadaan selville se aika, jolla investointi maksaa itsensä takaisin eli nettotuottoa on kertynyt vähintään perushankintakustannusten verran. Investointeja vertaillessa kannattavin ja edullisin investointi on se, joka tuottaa pääoman takaisin lyhyimmällä aikavälillä. (Ikäheimo ym. 2016, 173-174. Jyrkkiö ja Riistama 2004, 214. Pellinen 2006, 174-175.)

Takaisinmaksuaika ei anna kuvaa investoinnin kannattavuudesta, sillä se ei huomioi kassavirtoja ja niiden suhdetta aikaan. Tästä syystä takaisinmaksuajan menetelmä on hyvä täydentävä menetelmä käytettäväksi muiden investointilaskelmamenetelmien rinnalla. (Ikäheimo ym. 2016, 173-174. Jyrkkiö ja Riistama 2004, 214.)

Jyrkkiön ja Riistaman (2004, 214) mukaan takaisinmaksuaika voidaan laskea manuaalisesti yksinkertaisimmillaan jakamalla perushankintakustannus nettotuotolla, kun korkoa ei oteta huomioon. Ikäheimo ym. (2016, 174) esittävät seuraavanlaisen kaavan takaisinmaksuajan laskuun:

$$\sum_{t=1}^n \text{nettokassavirrat} - \text{investoinnin kustannus} = 0$$

3.3 Investoinnin kannattavuus ja laskennan ongelmat

Investointipäätöksiä tehtäessä on aina mietittävä investoinnin kannattavuutta juuri siitä syystä, että ne ovat usein peruuttamattomia, yrityksen toimintaa muuttavia ja pitkän aikavälin sitoutumista vaativia. Kannattavuutta mietittäessä on hyvä huomioida investointeihin liittyvä epävarmuus sekä investointilaskelmien ongelmat.

Epävarmuutta investointeihin luo pitkän aikavälin tapahtumien ja muutosten vaikea ennustaminen. Investoinneissa tämä liittyy vahvasti investointien aiheuttamiin kassavirtoihin, eli tuottoihin ja kustannuksiin. On mahdotonta tunnistaa kassavirtoja aivan täydellisesti, joten on hyvä keskittyä investoinnin hyvyteen vaikuttaviin osatekijöihin sekä siihen, miten saadaan määritettyä kassavirtojen ja niiden välisten suhteiden ennustamistarkkuus. (Ikäheimo ym. 2016, 165.)

Tästä voisi päätellä, että tulevaisuuden kassavirtoja voidaan arvioida edellisten vuosien kassavirtojen perusteella, mutta on syytä miettiä myös inflaation sekä maailmantilanteen muutosten potentiaalisia vaikutuksia investointiin. Koska investointilaskelmissa lasketaan tuotoilla ja kustannuksilla jotka sijoittuvat pitkälle aikavälille eri ajankohtiin, on niiden reaaliarvoa vaikea vertailla inflaation takia. Kaikki laskentamenetelmät eivät ota inflaatiota ollenkaan huomioon, jolloin sitä ja sen vaikutuksia pitäisi pohtia laskelmien ulkopuolella. (Jyrkkiö ja Riistama 2004, 204-205.)

Investointilaskelmat antavat päätöksentekoon taloudellista näkökulmaa ja hyvää tukea. Koska niissä ei kuitenkaan voida ottaa täysin huomioon tekijöitä, joita ei ole mahdollista muuttaa luvuiksi, eivät investointilaskelmat kerro aina koko totuutta. Tästä syystä investointien päätöksenteossa on huomioitava myös muut tekijät laskelmien rinnalla. (Ikäheimo ym. 2016, 168.)

4 Tasovaraston investointi

Opinnäytetyössä lähdettiin liikkeelle tarpeen kartoituksesta ja nykytilanteen määrittelemisestä Nordic Soyalla kanssa keskustelemalla avainhenkilöiden kanssa. Yritys on tehnyt edellisenä vuonna valmistuneen varastoinvestoinnin, joka toimii pohjana käsiteltävässä investoinnissa. Edellinen varastoinvestointi on tuonut merkittävää taloudellista hyötyä yritykselle logistiikkakustannusten vähenemisenä, sillä laivoilla saapuvaa raaka-ainetta ei tarvitse enää välivarastoida satamassa ja kuljettaa pienempinä erinä tehtaalle jalostettavaksi. (Henkilökohtainen tiedonanto 11.10.2022.)

Nordic Soyalla on tarvetta lisätä varastotilaa omalla tontillaan, joten lähdettiin miettimään tilannetta, jossa yhden tasovaraston sijaan olisikin kaksi tasovarastoa. Uuden tasovaraston varastointisuunnitelmat ovat poistettu salassapitovelvollisuuden vuoksi. (Henkilökohtainen tiedonanto 11.10.2022.)

4.1 Investoinnin potentiaaliset hyödyt

Suurimpana uuteen varastoon investoimisen hyötynä on vähentyneet raaka-aineen logistiikkakustannukset. Tällä hetkellä osa yrityksen satamaan saapuvasta raaka-aineesta varastoidaan satamassa vuokravarastoihin ja osa edellisen investoinnin tuottamaan tasovarastoon omalla tontilla. Mahdollisuuksien mukaan osa raaka-aineesta kuljetetaan suoraan tuotantoon. (Henkilökohtainen tiedonanto 11.10.2022.)

Suorat hyödyt poistettu salassapitovelvollisuuden vuoksi.

4.2 Uuden varaston investointilaskelma

Investointilaskelmat ovat laskettu kaikki Excel-ohjelmalla funktioita käyttäen. Laskut löytyvät kokonaisuudessaan liitteestä 2 funktioineen.

Lähtötiedot

Investointilaskelmat pohjautuvat liitteessä 1 esitettyyn kustannusvertailuun. Kustannusvertailu on rajattu yhteen tuotteeseen, lämpökäsiteltyyn rypsirouheeseen, ja kahteen varastoon, uuteen tasovarastoon ja vuokravarastoon Uudenkaupungin satamassa. Tietoa varastoista poistettu salassapitovelvollisuuden vuoksi.

Liitteessä 2 esitetään lähtötiedot numeroina. Se sisältää myyntikatetavoitteen, tuotemäärät varastossa tonneina, tuotteen siirtokustannukset varastolta tuotantoon sekä rypsirouheen saapumiserien tiedot. Kustannuksiin ei ole otettu huomioon lämmityskustannuksia tai sähkön käyttöä, sillä lämmitystä tasovarastossa ei ole ja sähköä kuluu lähinnä valaistukseen, joka on koko yrityksen sähkönkäyttöön verrattuna pientä. (Henkilökohtainen tiedonanto 31.10.2022.)

Koska opinnäytetyössä käytetyt investointilaskelmamenetelmät eivät sellaisinaan ota huomioon inflaatiota, on inflaatio otettu huomioon ennen laskemista määrittelemällä inflaation korkokerroin ja laskettu sen avulla uuden varaston hankintameno. Inflaatio on laskettu vertaamalla syyskuun 2021 inflaatioprosenttia 2,5 (Tilastokeskus 2022b) ja syyskuun 2022 inflaatioprosenttia 8,1 (Tilastokeskus 2022a). Inflaatiokoron laskemiseen on huomioitu myös ennuste, jonka mukaan vuoden 2023 lopussa inflaatio olisi 3,8 prosenttia (Tilastokeskus 2021).

Vuosien 2021 ja 2022 inflaation erotus on 5,60 prosenttia ja vuosien 2022 ja 2023 erotus 4,30 prosenttia, kuten liitteessä 2 esitetään. Näiden erotus, eli niin sanottu erotuksien erotus, on 1,30 prosenttia. Inflaatioksi näihin laskelmiin on siis otettu pyöristettynä 5,00 prosenttia erotusten välimaastosta. Koska inflaation takia rahan arvon päätellään laskevan viitisen prosenttia, voidaan tuottovaateeksi ottaa viisi prosenttia. Tuottovaadetta voidaan käyttää laskukorkokantana, niin kuin tässä investointilaskelmassa on tehty, sillä investoinnin tulisi tuottaa vähintään laskukorkokannan verran. Aikavälinä käytetään kymmentä vuotta.

Kaikissa laskuissa käytetyissä Excelin funktioissa laskelmissa käytetty hankintameno merkataan negatiivisena, sillä se on kuluerä. Hankintameno pohjautuu edellisen varaston investoinnin hankintamenuon, johon on lisätty 5,60% edellisen varaston hankintamenuosta syyskuun 2021 ja syyskuun 2022 inflaation muutoksen mukaisesti. Nettotuotot on saatu kertomalla vuodessa saapuva rypsirouhemäärä myyntikatetavoitteella, lisäämällä siihen summa joka säästetään vuodessa, kun voidaan luopua sataman varastosta ja vähentämällä näiden summasta tuotteen siirtokustannukset varastolta tuotantoon ja myyntikatteen menetys. Myyntikatteen menetys saadaan edellisen varastoinvestoinnista.

Sisäinen korkokanta

Sisäisen korkokannan laskemiseen käytettiin Excelin IRR-funktiota, joka laskee korkokannan valitun aikavälin suorituksista sen korkokannan, jolla investoinnin nettonykyarvo on nolla. Tässä tapauksessa aikavälinä on 10 vuotta ja suorituksina nettotuotot, jotka ovat jokaiselle vuodelle samat. Ikäheimo ym. (2016, 175) esittävät osana sisäisen korkokannan kaavaansa jäännösarvon. Excel-funktiossa jäännösarvon huomioonottaminen on myös mahdollista, mutta tässä investointilaskelmassa jäännösarvoa ei ole, sillä varastoa ei ole tarkoitus myydä käyttöajan jälkeen.

IRR-funktiolla saatu sisäinen korkokanta poistettu salassapitovelvollisuuden vuoksi. Koska sisäiseksi korkokannaksi saatiin suurempi prosenttiluku kuin tuottovaateen prosenttiluku, on varastoinvestointi kannattava sisäisen korkokannan menetelmän mukaan (Ikäheimo ym. 2016, 175. Pellinen, 2006, 174). Jos laskentakorkokantaa muutetaan funktiossa suuremmaksi, sisäisen korkokannan tulos pienenee. Laskentakorkokannan pitäisi kuitenkin olla suuri, jotta sisäisen korkokannan menetelmällä investointi ei olisi kannattava. Jos laskentakorkokantaa nostetaan 10 prosenttiin, suurta muutosta ei tapahdu. Prosentti muutoksen jälkeen poistettu salassapitovelvollisuuden vuoksi.

Nykyarvomenetelmä

Nykyarvomenetelmässä hyödynnettiin Excelin NPV-funktiota. Funktio diskonttaa nettotuotot kymmenen vuoden ajalta nykyhetkeen käyttäen diskonttokorkona laskentakorkokantaa, joka on poistettu salassapitovelvollisuuden vuoksi.

Jyrkkiön ja Riistaman (2004, 211) esittämässä kaavassa otetaan yhden t:nnet vuoden nettotuotto (S_t) ja jaetaan se laskentakorkokanta lisättynä sataan prosenttiin potenssiin käytetyn nettotuoton vuosi t. Tässä laskelmassa viivan alla olisi siis $(1,05)^t$. Kaavassa pystytään ottamaan huomioon vain yhden vuoden nettotuotot, kun taas Excel pystyy huomioimaan useamman vuoden nettotuotot. Tässä investoinnissa sillä ei olisi väliä, sillä nettotuotto on joka vuosi sama, mutta jos nettotuotto vaihtuu vuosittain, ei kaava pystyisi ottamaan tätä huomioon. Silloin todennäköisesti käytettäisiin nettotuottojen summan vuosittaista keskiarvoa laskemiseen.

Excelin NPV-funktiolla saatu nykyarvon tulos poistettu salassapitovelvollisuuden vuoksi. Koska nykyarvo on suurempi kuin hankintameno, on investointi nykyarvomenetelmän mukaan kannattava, ja lisäksi se tuottaa vielä lisäarvoa (Ikäheimo ym. 2016, 176). Samalla tavalla kuin sisäisessä korkokannassa, jos laskentakorkoa nostetaan, nykyarvomenetelmän mukaan nykyarvo pienenee eli kannattavuus laskee. Kun laskentakorkokanta nostetaan 10 prosenttiin, nykyarvo putoaa melkein puoleen siitä, mitä se on viiden prosentin laskentakorolla.

Takaisinmaksuaika

Excelillä laskettaessa takaisinmaksuaika saadaan funktiolla NPER. Funktio ottaa huomioon laskentakorkokannan, hankintamenon ja vuotuisen nettotuoton ja antaa tulokseksi sen ajan vuosina, jona investointi on maksanut itsensä takaisin. Takaisinmaksuajan tulos poistettu salassapitovelvollisuuden vuoksi.

Toisin kuin Excelin funktio, Ikäheimon ym. (2016, 173-174) tai Jyrkkiön ja Riistaman (2004, 214) esittämä kaava ei ota huomioon laskentakorkokantaa takaisinmaksuaikaa laskettaessa, joten Excelillä voisi sanoa saatavan tarkempi takaisinmaksuaika. Jos kuitenkin takaisinmaksuaika laskettaisiin Jyrkkiön ja Riistaman (2004, 214) esittämällä yksinkertaisella jakolaskulla, saataisiin lähes sama tulos. Tämä tulos ja sen pohdinta poistettu salassapitovelvollisuuden vuoksi.

5 Johtopäätökset

Toimitusketjujen kokemat ongelmat viime vuosina ovat osoittaneet, että parannettavaa löytyy. COVID-19-pandemia toi esille toimitusketjujen puutteet ja herätti maailman yritykset siihen, että kehitystä tarvitaan, jos halutaan pysyä mukana kilpailussa.

Globalisaatio mahdollisti raaka-aineiden ja tuotteiden tehokkaan kuljettamisen asiakkaiden ja yritysten välillä ympäri maailmaa. Tämä ajatusmaailma saattoi mennä vähän pitkälle ja unohdettiin, että toimittajia voidaan etsiä myös lähempää. COVID-19-pandemia osoittikin, ettei raaka-aineita kannata hankkia vain yhdestä paikasta. Useampi toimittaja ehkäisee toimitusketjun häiriintymistä, jos yksi toimittaja on vaikeuksissa. Eihän kukaan suosittelen sijoittamaan rahojakaan vain yhteen yritykseen – hajautus on ratkaisu turvallisempaan eloon.

5.1 Tulosten pohdintaa

Nordic Soyalla on useampi raaka-ainetoimittaja. Sijainnit ja niiden pohdinta poistettu salassapitovelvollisuuden vuoksi.

Kuten investointilaskelmien lähtötiedot osoittavat, on aikaisemman omalle tontille rakennetun varaston mukaan huomattavasti halvempaa varastoida raaka-ainetta omalla tontilla kuin Uudenkaupungin satamasta vuokratessa varastossa. Sen sijaan että varastoja on omalla tontilla vain yksi, tuo toisen varaston rakentaminen taloudellista ja toimitusketjun tehokkuutta parantavaa hyötyä.

Laskelmat todistavat, että uusi varastoinvestointi on kannattava.

Takaisinmaksuajan tulos poistettu salassapitovelvollisuuden vuoksi.

Investoinnin kannattavuudelle tehtiin herkkyystarkastelua. Kun laskentakorkoa muutettiin sisäisessä korkokannassa ja nykyarvomenetelmässä huomattiin, että muutos pitäisi olla suuri, jotta investoinnista tulisi ei-kannattava. Tästä voi

päätellä, että vaikka inflaatio jatkaa nousuaan, sen tulisi kohota reilusti, jotta se muuttaisi investoinnin kannattavuutta.

Toimitusketju tehostuu logistiikaltaan investoinnin myötä, sillä raaka-aineen tarpeen mukaan kuljettaminen tuotantoon helpottuu ja halventuu, kun raaka-ainetta siirrellään oman tontin sisällä sen sijaan, että sitä rahdataan satamasta asti pieniä määriä kerrallaan. Tehokkaampaa ja kustannusystävällisempää on saada koko saapuva laivallinen kerralla omalle tontille varastoon. Koska raaka-aineita on useampaa eri lajia, ei nykyinen yksi varasto omalla tontilla riitä, minkä vuoksi toisen varaston rakentaminen on tarpeellista.

Varastoinvestoinnin suurimpana potentiaalisena hyötynä mainittiin pienentyneet raaka-aineiden logistiikkakustannukset, joka uuden investoinnin myötä toteutuisi. Nordic Soyan toimitusketju hyötyy kustannusten pienentymisestä, sillä kun kustannukset vähenevät, toimitusketjun ylijäämä suurenee (Chopra ja Meindl 2016, 15-17).

5.2 Toimitusketjukriisin ja Ukrainan sodan vaikutukset

Koronapandemian jälkeen liikkeelle lähtenyt energiakriisi (Maersk 2022), joka vain lähti voimistumaan Ukrainan sodan vuoksi (Leppänen 2022) vaikuttaa sekä investointipäätökseen että toimitusketjuun.

Energiakriisi näkyy logistisissa kustannuksissa polttoaineen hintojen nousuna ja sitä kautta yleisenä hintojen nousuna, joka vastaavasti nostaa kuljetus- ja rakennuskustannuksia (Maersk 2022). Sen vuoksi uusi varastoinvestointi olisi loogisesti jo hankintakustannuksiltaan kalliimpi. Jos inflaatio kuitenkin lähtee rauhoittumaan ja hidastumaan, investointi olisi silti todennäköisesti kannattava lyhyen takaisinmaksuajan vuoksi, kunhan myynti pysyisi vähintään nykyisellä tasolla eli nettotuotot eivät vähenisi.

Nordic Soya valmistaa tuotteita eläinrehuteollisuuden raaka-aineiksi (Nordic Soya 2022), eikä tuota esimerkiksi elektroniikkalaitteita. Näin ollen viime vuosina valloillaan ollut komponenttipula ei tuota ongelmia, kuten monelle

teknologiayritykselle. Rehuteollisuus on kiinteä osa elintarviketeollisuutta ja on joka tapauksessa suhteellisen vakaa teollisuuden ala, sillä eläimiä on ruokittava ja sitä kautta myös ihmisiä eläinperäisillä ruokateollisuuden tuotteilla.

Ukrainasta saatavan raaka-aineen määrä on sodan myötä vähentynyt maan maataloustuotannon vähentymisen seurauksena. GMO-soijaraaka-aineissa Nordic Soyalla on useita toimittajia, joten raaka-aineen saatavuudessa ei ole ongelmaa. Eurooppalaisen GMO-vapaiden raaka-aineiden saanti lähitulevaisuudessa on sen sijaan epävarmaa, sillä suurimmat GMO-vapaiden soijaraaka-aineiden toimittajat ovat olleet Ukraina ja Venäjä. GMO-vapaiden raaka-aineiden saatavuuden lisäksi isoin haaste on yleinen hintojen nousu. Nykyarvomenetelmän tulos ja hintojen nousun pohdinta poistettu salassapitovelvollisuuden vuoksi.

Lähteet

Chopra, S. & Meindl, P. 2016. Supply Chain Management. Strategy, Planning, and Operation. 6. painos. Harlow: Pearson Education Limited.

Harrison, A.; van Hoek, R. & Skipworth, H. 2014. Logistics Management and Strategy. Competing through the supply chain. 5. painos. Harlow: Pearson Education Limited.

Ikäheimo, S.; Malmi, T. & Walden, R. 2016. Yrityksen laskentatoimi. 6., uudistettu painos. Helsinki: Talentum Media Oy.

Jyrkkiö, E. & Riistama, V. 2004. Laskentatoimi päätöksenteon apuna. 18., uudistettu painos. Porvoo: WS Bookwell Oy.

Järvenpää, M.; Lämsiluoto, A.; Partanen, V. & Pellinen, J. 2010. Talousohjaus ja kustannuslaskenta. Helsinki: WSOYpro Oy.

Leppänen, N. 2022. Ukrainan sota on korostanut toimitusketjujen haasteita – kansainvälisillä markkinoilla riskejä voidaan hallita kaupan rahoituksen ratkaisuilla. OP Media. Viitattu 16.11.2022. <https://www.op-media.fi/yrittajyys/ukrainan-sodan-vaikutukset-suomalaisiin-yrityksiin/>

Maersk 2022. Fuel prices on the rise affecting supply chains. Viitattu 09.11.2022. <https://www.maersk.com/insights/resilience/fuel-prices-affecting-supply-chains>

Nordic Soya Oy 2021. Company. Viitattu 29.09.2022. <https://www.nordicsoya.com/company>

Nordic Soya Oy 2021. Nordic Soya in a nutshell. Viitattu 29.09.2022. <https://www.nordicsoya.com/company/company-information>

Pankkiasiat.fi n.d. Sisäinen korko. Viitattu 02.11.2020. <https://pankkiasiat.fi/sisainen-korko>

Pellinen, J. 2006. Kustannuslaskenta ja kannattavuusajattelu. 2., uudistettu painos. Helsinki: Talentum Media Oy.

Sadler, I. 2007. Logistics and Supply Chain Integration. Lontoo: SAGE Publications Ltd.

Tilastokeskus 2022a. Inflaatio 8,1% syyskuussa 2022. Julkaisu. Viitattu 02.11.2022. <https://www.stat.fi/julkaisu/cktvgalvo28e20b617q1kprhq>

Tilastokeskus 2022b. Inflaatio kiihtyy edelleen Suomessa – ja globaalisti. Ajankohtaista. Viitattu 02.11.2022. <https://www.stat.fi/uutinen/Inflaatio-kiihtyy-edelleen-Suomessa-ja-globaalisti>

Tilastokeskus 2021. Inflaatio syyskuussa 2,5 prosenttia. Tilastot. Viitattu 02.11.2022. https://www.stat.fi/til/khi/2021/09/khi_2021_09_2021-10-14_tie_001_fi.html