



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

Ohto Mentula

Sesonkivaihteluiden hallinta juomateollisuuden tuotannonsuunnittelussa

Tekniikan ja
innovaatiojohtamisen
akateeminen yksikkö
Tuotantotalouden
kandidaatintutkielma
Kauppätieteiden kandidaatin
tutkinto

Vaasa 2026

VAASAN YLIOPISTO**Tekniikan ja innovaatiojohtamisen akateeminen yksikkö**

Tekijä:	Ohto Mentula		
Tutkielman nimi:	Sesonkivaihteluiden	hallinta	juomateollisuuden
	tuotannonsuunnittelussa		
Tutkinto:	Kauppatieteiden kandidaatti		
Oppiaine:	Tuotantotalous		
Työn ohjaaja:	Tauno Kekäle		
Valmistumisvuosi:	2026	Sivumäärä:	43

TIIVISTELMÄ:

Juomateollisuus on teollisuudenala, jossa kysynnän voimakkaat sesonkivaihtelut ovat keskeinen tuotannonsuunnittelua hankaloittava tekijä. Varsinkin sääolosuhteet, kulutustrendit ja juhlapyhät aiheuttavat suuria vaihteluita kysynnässä, mikä luo haasteita varastotasojen optimoinnille, kapasiteetin hallinnalle sekä toimitusvarmuudelle. Tässä kandidaatintutkielmassa tarkastellaan sesonkivaihteluiden vaikutuksia juomateollisuuden tuotannonsuunnitteluun, strategioita sesonkivaihteluiden hallintaan ja keinoja, joilla tuotannonsuunnittelua voidaan kehittää tulevaisuudessa entistä tehokkaammaksi.

Tämä tutkielma on kirjallisuuskatsaus, jossa hyödynnetään ajankohtaista kirjallisuutta tuotannonsuunnittelusta, kapasiteetin hallinnasta ja teollisuus 4.0 -teknologioista. Teoreettisessa viitekehyksessä painotetaan tuotannonsuunnittelun peruseriaatteita, karkea- ja hienosuunnittelujen rooleja sekä ennakkoinnin merkitystä kysynnän hallinnassa. Tutkielmassa analysoidaan myös juomateollisuuden erityispiirteitä toimintaympäristön sekä toimialarakenteen näkökulmasta.

Tutkimustulokset osoittavat, että sesonkivaihteluiden hallinta juomateollisuudessa edellyttää yrityksiltä tarkkaa kysynnän ennustamista, tehokasta varastonhallintaa sekä joustavaa tuotantokapasiteettia. Lisäksi tuotannonsuunnittelua pystytään kehittämään erilaisten digitaalisten teknologioiden, kuten koneoppimisen, digitaalisten kaksosten, tekoälyn ja esineiden internetin avulla. Digitaaliset teknologiat mahdollistavat tiedon hyödyntämisen reaaliajassa tuotannonohjauksessa. Tämä tutkielma tarjoaa kokonaiskuvan juomateollisuuden tuotannonsuunnittelun keskeisistä haasteista sekä niiden ratkaisusta ja luo pohjaa digitaalisten ratkaisujen hyödyntämisestä sesonkivaihteluiden hallinnassa tulevaisuudessa.

AVAINSANAT: Tuotannonsuunnittelu, juomateollisuus, sesonkivaihtelut, karkeasuunnittelu, hienosuunnittelu

Sisällys

1	Johdanto	4
1.1	Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset	5
1.2	Tutkielman rakenne ja aiheen rajaus	6
2	Tuotannonsuunnittelu	7
2.1	Tuotannonsuunnittelu käsitteenä	7
2.2	Tuotannonsuunnittelun peruseriaatteen	9
2.3	Karkeasuunnittelu	11
2.3.1	Karkeasuunnittelu teollisuuden murroksessa	12
2.4	Hienosuunnittelu	14
2.4.1	Hienosuunnittelu teollisuuden murroksessa	15
2.5	Ennakointi ja kysynnänhallinta	17
3	Juomateollisuus toimintaympäristönä	20
3.1	Juomateollisuuden rakenne	20
3.2	Juomateollisuuden toimintaympäristön vaatimukset	22
3.3	Sesonkivaihtelut juomateollisuudessa	23
4	Juomateollisuuden tuotannonsuunnittelu	26
4.1	Sesonkivaihteluiden vaikutukset	26
4.2	Sesonkivaihteluiden hallinta	27
4.2.1	Sesonkivaihteluiden hallinnan käytännön toteutus	29
4.2.2	Tapausesimerkkejä juomateollisuuden tuotannonsuunnittelusta	31
4.3	Tulevaisuuden näkymät ja kehitysmahdollisuudet	32
5	Johtopäätökset	34
	Lähteet	37

1 Johdanto

Juomateollisuus toimii ympäristössä, jossa kysynnän vaihtelu on voimakkaampaa kuin useilla muilla teollisuudenaloilla. Muun muassa sääolosuhteet ja juhlapyhät aiheuttavat suuria kysyntäpiikkejä sekä -notkahduksia, jotka välittyvät suoraan tuotannonsuunnitteluun. Kysynnän kausivaihtelut lisäävät epävarmuutta varastotasojen hallinnassa, tuotantomäärien mitoituksessa ja toimitusvarmuuden varmistamisessa. Juomateollisuudessa kysynnän vaihtelevuus ja ajoittaisuus vaikeuttavat ennustamista, minkä vuoksi perinteiset ennustemallit eivät usein enää riitä (Ma ja muut, 2025, s. 2).

Chapman (2006, s. 1) toteaa, että jokaisen tuotanto-organisaation tärkein tehtävä on tuottaa määriteltyä arvoa asiakkaalle, ja tämän toteuttaminen vaatii systemaattista tuotannonsuunnittelua. Tuotannonsuunnittelu ei tarkoita vain yksittäistä päätöstä tuotannon suuruudesta, vaan se on kokonaisuus, joka ulottuu pitkän aikavälin suunnittelusta ja operaatioiden sekä myynnin yhteensovittamisesta aina yksityiskohtaiseen tuotannonohjaukseen ja aikataulutukseen. Tuotannonsuunnittelun tasot etenevät pitkän aikavälin suunnittelusta kohti yksityiskohtaisempaa lyhyen aikavälin suunnittelua ja ohjausta. Mitä alemmalle tasolle suunnittelussa edetään, sitä tarkemmiksi päätökset muuttuvat. (Chapman, 2006, s. 12–13)

Sesonkivaihteluiden hallinta juomateollisuudessa kytkeytyy vahvasti tuotantokapasiteetin suunnitteluun. Juomateollisuudessa kapasiteettisuunnittelun suurin haaste on kyky vastata kysynnän huippuihin ilman, että ylikapasiteetti johtaa tehottomuuteen hiljaisempina kausina. Aulya (2024, s. 132) painottaa, että joustavat valmistusjärjestelmät sekä kehittyneet ennustemenetelmät ovat keskeisiä keinoja vastata kysynnän vaihteluihin tehokkaasti. Lisäksi epävarmuuden mallintaminen kysynnän ja tuotannon näkökulmasta parantaa taloudellista suorituskykyä ja päätöksenteon laatua (Hewitt & Pantuso, 2025, s. 2).

Kuten monessa teollisuudenalassa, myös juomateollisuudessa digitalisaatio ja teollisuus 4.0 -kehitys aiheuttavat muutoksia. Teollisuus 4.0 toimintaympäristö perustuu muun

muassa esineiden internettiin (IoT), kyberfyysisiin järjestelmiin, koneoppimiseen ja tekoälyyn. Teollisuus 4.0 mahdollistaa tiedonkeruun reaaliajassa ja analysoinnin sekä päätöksenteon tuotantoympäristöissä. (Krishnan ja muut, 2022, s. 785–786) Kirjoittajat lisäävät vielä, että perinteiset suunnittelumallit ovat muuttumassa älykkäiksi ja hajautetuiksi suunnittelujärjestelmiksi, joissa tuotantoa ohjataan reaaliajassa kerätyn datan avulla. Teollisuus 4.0 tarjoaa tuotannosuunnittelulle nyt ja varsinkin tulevaisuudessa mahdollisuuksia siirtyä staattisista malleista joustaviin ja jatkuvasti päivittyviin päätöksentekojärjestelmiin, jotka ovat hyödyksi varsinkin sesonkivaihteluiden hallinnassa.

1.1 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tämän tutkielman tavoitteena on tarkastella sesonkivaihteluiden merkitystä ja vaikutuksia juomateollisuuden tuotannosuunnittelussa sekä tunnistaa tehokkaita strategioita niiden hallintaan. Lisäksi tutkielmassa arvioidaan keinoja, joilla juomateollisuuden tuotannosuunnittelua voidaan kehittää tulevaisuudessa teknologisen kehityksen näkökulmasta. Tutkielman aiheen valinnan taustalla on tarve ymmärtää, kuinka perinteiset tuotannosuunnittelun periaatteet voidaan yhdistää uusiin ratkaisuihin muuttuvassa toimintaympäristössä.

Tutkielma vastaa seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Miten sesonkivaihtelut vaikuttavat juomateollisuuden tuotannosuunnitteluun?
2. Mitkä ovat tehokkaimmat strategiat sesonkivaihteluiden hallintaan juomateollisuudessa?
3. Millä keinoin juomateollisuuden tuotannosuunnittelua voidaan kehittää tulevaisuudessa?

1.2 Tutkielman rakenne ja aiheen raja

Tutkielma koostuu viidestä pääluvusta. Johdantoluvussa käydään läpi tutkimuksen tausta, tavoitteet, tutkimuskysymykset, rakenne ja aiheen raja. Toisessa luvussa luodaan teoreettista viitekehystä ja käsitellään tuotannosuunnittelua yleisellä tasolla. Luvussa erotellaan tuotannosuunnittelu vielä karkea- ja hienosuunnitteluiksi ja tarkastellaan tulevaisuuden mahdollisuuksia molemmille. Kolmannessa luvussa käsitellään juomateollisuutta teollisena toimintaympäristönä. Luvussa perehdytään juomateollisuuden keskeisiin piirteisiin ja haasteisiin. Neljännessä luvussa yhdistetään työn teoreettinen viitekehys ja juomateollisuuden tarkastelu. Luvussa analysoidaan sesonkivaihteluiden vaikutuksia ja hallintaa juomateollisuuden tuotannosuunnittelussa. Viidennessä luvussa esitetään johtopäätökset ja keskeiset havainnot.

Tämä tutkielma on tehty kirjallisuuskatsauksena, jossa hyödynnetään kansainvälistä tutkimuskirjallisuutta tuotannosuunnittelusta, kysynnän ennustamisesta, teollisuus 4.0 -teknologioista, juomateollisuudesta sekä sesonkivaihteluista juomateollisuudessa. Tutkielma rajautuu juomateollisuuden tuotannosuunnitteluun, eikä siinä käsitellä yksityiskohtaisesti esimerkiksi kuluttajakäyttämisen psykologisia tekijöitä tai markkinointistrategioita. Tämän lisäksi teknologisia ratkaisuja tarkastellaan vain tuotannosuunnittelun näkökulmasta, eikä teknisinä ratkaisuina. Tarkastelu painottuu sesonkivaihteluiden vaikutuksiin ja keinoihin niiden hallintaan strategisella sekä operatiivisella tasolla.

2 Tuotannonsuunnittelu

Tässä luvussa käsitellään tuotannonsuunnittelua yleisellä tasolla ja luodaan teoreettista viitekehystä myöhemmille luvuille. Luvussa esitellään karkea- ja hienosuunnittelun keskeiset periaatteet ja niiden osat tuotannonsuunnittelun kokonaisuudessa. Tämän lisäksi tarkastellaan myös teollisuuden murroksen ja muuttuvan toimintaympäristön vaikutuksia tuotannonsuunnitteluun sekä uusia metodeja tuotannonsuunnitteluun.

2.1 Tuotannonsuunnittelu käsitteenä

Chapmanin (2006, s. 1–3) mukaan tuotannonsuunnittelu on keskeinen toiminto yritysten tavoitteessa tuottaa haluttu lopputuote asiakaslähtöisesti sekä tehokkaasti. Tuotannonsuunnittelun keskiössä on prosessi, joka kattaa asiakaskysynnän ennakkoinnin, sen perusteella resurssien käytön suunnittelun, aikataulut sekä materiaalivirrat tuotannon eri vaiheissa. Tuotannonsuunnittelun tavoitteena on varmistaa kustannustehokkuus, tuotannon sujuvuus sekä toimitusvarmuus oli sitten kyseessä palveluyritys tai valmistava yritys. (Chapman, 2006, s.1–3) Tuotantotalouteen liittyy vahvasti tuotannonsuunnittelu ja -ohjaus (PPC, production planning and control). Sen tarkoituksena on liittää yrityksen strategiset tavoitteet tuotantopäätöksiin. Tuotannonsuunnittelu tähtää siis asiakkaiden tarpeiden täyttämiseen resurssitehokkailla ja oikea-aikaisilla tuotantotoimilla. (Olhager & Wikner, 2000, s.210–222)

Kahn (2011, s. 3) painottaa, että tuotannonsuunnittelu ei tarkoita vain teknistä valmistamista, vaan koko tuoteidean kehittämistä valmistettavaksi, konkreettiseksi ja asiakkaan tarpeet täyttäväksi kokonaisuudeksi. Tuotannonsuunnittelu ja tuotekehitys ovat vahvasti kietoutuneet yhteen. Kahn (2011, s. 4) huomauttaa myös, että vaikka kehitystyö päättyy lanseeraukseen, kannattaisi tuotepäälliköiden ja -kehittäjien jatkaa yhteistyötä esimerkiksi brändin vahvistamisessa ja tuotelinjojen laajentamisessa. Tuotepäälliköt voivat olla myös suuressa osassa jo kehitysvaiheessa, kun asiakastarpeita ja markkinatrendejä määritellään (Kahn, 2011, s. 4).

Tuotannonsuunnittelu on perinteisesti keskittynyt lineaariseen tuotantomalliin, jossa tuotteet vain valmistetaan, kulutetaan ja hävitetään sen enempää miettimättä. Nykyään kiertotalous on kuitenkin haastanut tämän lähestymistavan ja muokannut tuotannonsuunnittelua kestävyyttä korostavampaan suuntaan. (Suzanne ja muut, 2020, s.168) Kiertotalous edellyttää uudelleenajattelua koko tuotantoprosessin osalta, ei siis pelkästään uusien tuotteiden valmistuksen, vaan myös kierrätyksen, uudelleenkäyttämisen sekä tuotteiden purkamisen osalta. Kiertotalous haastaa perinteistä tuotannonsuunnittelua lisäämällä suunnitteluprosessiin palaavia virtoja, kuten purkua, uudelleenkäyttöä ja kunnostusta. Tämä tarkoittaa, että uuden tuotannon aikatauluttamisen lisäksi pitää huomioida myös käytettyjen tuotteiden käsittely. Tällaiset palautusvirrat hankaloittavat tuotannonsuunnittelun päätöksentekoa varsinkin taktisella tasolla. (Suzanne ja muut, 2020, s. 169–170)

Tuotannonsuunnittelu kohtaa myös haasteita. Tuotannonsuunnittelu on hankalaa varsinkin silloin, kun kysyntä on vaihtelevaa ja epävarmaa. Elyasi ja muut (2023, s. 157) tuovat esiin uudenlaisen tuotannonsuunnittelumallin, jossa perinteiset tuotantokoneet (TMM) on yhdistetty joustavien valmistusjärjestelmien kanssa (Flexible Manufacturing Systems, FMS). TMM-järjestelmien tuotantopäätökset tehdään heti suunnittelujakson alussa, eikä niitä voi muokata enää realisoituneen kysynnän jälkeen. FMS-järjestelmät taas mahdollistavat niin sanotut ”wait-and-see” -päätökset, eli tuotantomääriä voidaan muokata kysynnän muuttuessa. Tällainen hybridimalli tuo valtavasti etuja kustannusten hallinnalle sekä tuotannon tehokkuudelle. (Elyasi ja muut, 2023, s. 157–158)

Tuotannonsuunnittelu voidaan jakaa kolmeen tasoon, jotka ovat operatiivinen, strateginen sekä taktinen taso (Luo ja muut, 2022, s. 6604). Kiertotalous vaikuttaa jokaisella näistä tasoista. Erityisesti kuitenkin taktiseen tasoon, johon liittyy tuotantoerien koot, tuotantoresurssit sekä ajankohdat. (Suzanne ja muut, 2020, s.170) Teollisuuden kannalta tuotannonsuunnittelussa on tärkeää kehittää tehokkuutta ja kestävyyttä yhdistäviä ratkaisuja. Kiertotalouden integroiminen tuotannonsuunnitteluun

edellyttää siis teknologisia innovaatioita, uudenlaista osaamista sekä yhteensopivuutta strategisten tavoitteiden kanssa. (Suzanne ja muut, 2022, s. 186)

2.2 Tuotannosuunnittelun peruseriaatteet

Tuotannosuunnittelun periaatteisiin kuuluu esimerkiksi tuotannon tasapainottaminen, tuotantoaikataulujen hallinta sekä resurssien optimaalinen käyttö. Tuotannon tasapainottaminen tarkoittaa eri vaiheiden koordinoimista tuotantoprosessissa siten, että kapasiteetti jakautuu mahdollisimman tasaisesti ja pullonkaulat minimoidaan. (Syahputra ja muut, 2021, s. 3) Resurssien optimaalinen käyttö edellyttää tarkkaa suunnittelua muun muassa koneiden, työvoiman ja raaka-aineiden käytöstä ja saatavuudesta (Syahputra ja muut, 2021, s. 4).

Tuotannosuunnittelun onnistumisen takaamiseksi on luotu monenlaisia lähestymistapoja tuotannosuunnitteluun. Kapasiteettiperusteinen tuotannosuunnittelu varmistaa, että tuotantoresurssit kattavat kysynnän ilman ylikuormitusta tai alihyödyntämistä. Tämä suunnittelu paneutuu tuotannon kapasiteetin määrittämiseen sekä hallintaan, mikä mahdollistaa tilausten täyttämisen ajoissa ja kustannustehokkaasti. Kapasiteettiperusteinen suunnittelu helpottaa myös mahdollisten tuotannon pullonkaulojen tunnistamista sekä takaa resurssien optimaalisen käytön. (Investopedia, 2010)

Toinen esimerkkilähestymistapa tuotannosuunnitteluun on Just-In-Time (JIT) -tuotannosuunnittelu. Siinä peruseriaatteena on valmistaa tarkalleen se määrä, kun tarvitaan, silloin kun tarvitaan. Tällöin varaston koko pienenee, läpimenoajat lyhenevät ja koko toimitusketju tehostuu. (Ohno, 1988, s. 4–6) Jos JIT lähestymistapa olisi käytössä yrityksen jokaisella osa-alueella, tavoitteena olisi eliminoida kaikki tarpeeton varastoista, jolloin varastot ylipäänsä olisivat tarpeettomia. Tämä vähentäisi kuluja, koska varastojen ylläpitokuluja ei olisi ollenkaan. (Monden, 2011, s. 8–9)

Guptan ja Jainin (2013, s. 241) mukaan sen sijaan lean-tuotannosuunnittelu perustuu ajatukseen, että kaiken tuotannon kuuluisi keskittyä vain arvoa tuottaviin tekijöihin ja eliminoida kaikki sellainen, mikä ei tuota lisäarvoa asiakkaalle. Perinteisen tuotannon ja leanin suurin eroavaisuus on niiden suhtautuminen varastoihin. Perinteisessä tuotannossa suurta varastoa ja inventaaria pidetään resurssina, mutta lean-periaatteiden mukaan se nähdään resurssien hukkana. Lean-ajattelussa varastot sitovat pääomaa, eivätkä tuota mitään lisäarvoa. (Gupta & Jain, 2013, s. 242)

Tuotannosuunnittelu voidaan myös nähdä suurempana kokonaisuutena. Tuotannosuunnittelu ja -ohjaus (PPC) yhdistää yrityksen strategisen tason tavoitteet operatiivisten prosessien kanssa. Strategisen tason tavoitteet on mahdollista muuttaa sen avulla konkreettisiksi tuotantosuunnitelmiksi. Peruseriaatteena on ymmärtää tuotantoympäristö, joka kattaa tuotantoprosessit, asiakastarpeet ja tuotteiden ominaisuudet sekä näiden kaikkien yhteensovittaminen käytännön järjestelmillä ja työkaluilla. (Olhager & Wikner, 2000, s.210–211) Olhager ja Wikner (2000, s.210) korostavat myös PPC-järjestelmän suunnittelun olevan strateginen päätös, jolla on iso vaikutus yrityksen kilpailukykytekijöihin, kuten joustavuuteen, kustannustehokkuuteen sekä toimitusvarmuuteen. Onnistunut tuotannosuunnittelu ja -ohjaus edellyttää jatkuvaa seurantaa, suunnittelua ja sopeutumista muuttuviin olosuhteisiin (Kiran, 2019, s. 1).

Tuotannosuunnittelu ja -ohjaus voidaan jakaa kolmeen eri tasoon. Nämä tasot ovat strateginen, taktinen sekä operatiivinen taso. (Luo ja muut, 2022, s. 6604) Strateginen taso tarkastelee pitkän aikavälin päätöksiä, esimerkiksi kapasiteetin laajentamista ja siinä hyödynnetään sales and operations planning (S&OP) -prosessia resurssien ja kysynnän tasapainottamiseen. Taktinen taso taas perehtyy keskipitkän aikavälin suunnitteluun. Sen keskiössä on materiaaliarvesuunnittelu (MRP), jota käytetään esimerkiksi varastotilanteen, hankintojen sekä tuotantomäärien määrittämiseen. Operatiivinen taso painottaa lyhyen aikavälin tuotantoaikatauluja. Operatiivisella tasolla reagoidaan

nopeasti tuotannon poikkeamiin reaaliaikaisella tuotannon ohjauksella. (Luo ja muut, 2022, s. 6604–6605)

2.3 Karkeasuunnittelu

Tuotannonsuunnittelun karkeasuunnittelusta käytetään monessa yhteydessä nimitystä Master Production Schedule (MPS). MPS tarkoittaa taktisen tason suunnitteluprosessia, joka määrää mitä tuotetaan, milloin ja kuinka paljon. MPS yhdistää siis kysynnän ennusteet sekä resurssit. (Serrano-Ruiz ja muut, 2021, s. 2–4) Karkeasuunnittelun päätavoitteena on ylläpitää asiakaspalvelutasoa ja varmistaa tuotannon vakaus. Samalla se pyrkii yhteensovittamaan mahdollisimman hyvin resurssit sekä kapasiteetin kysyntään. (Serrano-Ruiz ja muut, 2021, s. 2–4) Karkeasuunnittelun ongelma on niin sanotusti laskennallisesti hyvin haastava (NP-hard), koska muuttujien määrä kasvaa nopeasti, tuotteiden määrän ja verkoston kasvaessa. (Serrano-Ruiz ja muut, 2021, s. 6–7) NP-hard ongelmat ovat ongelmia, joita ei voi ratkaista tai approksimoida tehokkaasti polynomisessa ajassa. (Bringmann & Friedrich, 2012, s. 104)

Karkeasuunnittelu on isossa osassa tuotannonsuunnittelua. Sen tehtävä on keskittyä työvoiman, varastojen ja tuotannon hallintaan samanaikaisesti rajatulla ajanjaksolla. (DuBois & Oliff, 1991, s. 26) Sen tärkein tavoite on minimoida kokonaisvalmistuskustannukset ja pyrkiä vastaamaan kysyntään, vaikka se olisi epävarmaa tai vaihtelevaa. Karkeasuunnittelu toimii sillanrakentajana pidemmän aikavälin päätöksille ja yksityiskohtaisemmalle tuotesuunnittelulle. (DuBois & Oliff, 1991, s. 26–27) MPS:n tärkeimmät suorituskykymittarit ovat varaston kiertoaika, toimituskyky ja suunnitelman toteuttamiskelpoisuus. (Jonsson & Kjellsdotter Ivert, 2015, s. 124–126)

Monimutkainen toimintaympäristö, jossa on useita tuotteita ja vaihteleva kysyntä, luo hankalat olosuhteet tuotannonsuunnittelulle. Tällaisen toimintaympäristön negatiivisia vaikutuksia voi kuitenkin lieventää kypsä karkeasuunnittelun menetelmä. (Jonsson & Kjellsdotter Ivert, 2015, s. 123–126) Juomateollisuudessa tuotevalikoimat voivat olla

usein suuria, kysyntä vaihdella suuresti ja toimitusajat olla lyhyitä. Juuri nämä tekijät hankaloittavat MPS-prosessia suuresti. Jonssonin ja Kjellsdotter Ivertin (2015, s. 124–126) tutkimuksessa tuodaan esiin, että MPS-prosessin kypsyys voi kuitenkin kompensoida epävarmuuden tuomia haittavaikutuksia. MPS-prosessin kypsyys kattaa yhteistyön, systemaattisuuden, jatkuvan seurannan sekä selkeät vastuualueet. (Jonsson & Kjellsdotter Ivert, 2015, s.124–126)

Karkeasuunnitteluun liittyy vahvasti strateginen suunnittelutaso APP (Aggregate Production Planning). APP määrittelee kokonaistuotannon määrät, kapasiteetin käytön sekä resurssien tarpeen pidemmällä, tyypillisesti 3–18 kuukauden aikavälillä. (Krishnan ja muut, 2022, s. 785) APP keskittyy yksittäisten tuotteiden sijaan tuoteryhmiin tai -perheihin. Tämä lähestymistapa mahdollistaa resurssien hallinnan pitkällä aikavälillä sekä suunnitelmien luomisen epävarmuuden vallitessa. Onnistunut karkeasuunnittelu mahdollistaa kysynnän ja tarjonnan välisen tasapainon sekä vähentää ylikapasiteetin ja alikapasiteetin aiheuttamia kustannuksia. (Aydin & Tirkolae, 2022)

2.3.1 Karkeasuunnittelu teollisuuden murroksessa

Perinteiset karkeasuunnittelumenetelmät eivät enää yksin pysty vastaamaan nykyisen tuotantoympäristön vaatimuksiin. Tällaisia vaatimuksia ovat muun muassa nopeisiin kysynnän muutoksiin reagoiminen, resurssien dynaaminen hallinta sekä reaaliaikaisen tiedon hallinta. (Krishnan ja muut, 2022, s. 785–786) Teollisuus 4.0 tuo karkeasuunnittelulle paljon uusia haasteita, mutta myös mahdollisuuksia. Digitalisaation myötä tulleet uudet teknologiat, kuten esineiden internet (IoT), tekoäly, reaaliaikainen data ja pilvipohjaiset järjestelmät mahdollistavat entistä tarkempaa, nopeampaa ja joustavampaa suunnittelua. Perinteiset staattiset mallit eivät siis enää toimi. Suunnittelun täytyy olla dynaamista sekä kyetä reagoimaan nopeasti kysynnän, toimitusketjun ja tuotannon muutoksiin. (Krishnan ja muut, 2022, s. 786)

Karkeasuunnittelu muuttuu teollisuuden murroksessa älykkääksi MPS:ksi (Smart MPS). Älykäs MPS yhdistää kolme osa-aluetta, jotka ovat Machine Learning (ML), Digital Twin

(DT) ja Zero-Defect Manufacturing (ZDM). (Serrano-Ruiz ja muut, 2021, s. 11–13) Digital Twin eli digitaalinen kaksonen tarkoittaa virtuaalista mallia, joka simuloi, ennustaa sekä optimoi tuotannon tilaa reaaliajassa. Machine Learning eli koneoppiminen sen sijaan ratkaisee monimutkaisia optimointiongelmia. Zero-Defect Manufacturing pyrkii ennustamaan ja ehkäisemään tuotantovirheet. Älykäs MPS yhdistää nämä kaikki ja tavoitteena on luoda kokonaisuus, jossa suunnittelu on jatkuvaa, yhteistoiminnallista ja itseoppivaa. (Serrano-Ruiz ja muut, 2021, s. 17–18) MPS-kypsyys voidaan nähdä esiaskeleena kohti itseohjautuvia ja -oppivia tuotantojärjestelmiä. (Jonsson & Kjellsdotter Ivert, 2015, s. 124–125)

Aydin ja Tirkolae (2022) esittävät laajan kirjallisuuskatsauksen karkeasuunnittelusta viimeisen 50 vuoden ajalta. Katsauksen perusteella, johon on analysoitu noin 200 tutkimusartikkelia, karkeasuunnittelututkimus on laajentunut suuresti ja nopeasti viime vuosikymmeninä. Kestävän kehityksen ja erilaisten digitaalisten ratkaisujen integroiminen on kuitenkin vielä hyvin rajallista. Tekoälypohjaiset sovellukset karkeasuunnittelussa ovat vasta alkutekijöissään, mutta niillä on valtava määrä potentiaalia. (Aydin & Tirkolae, 2022) Yksi mahdollinen ratkaisu APP:n uudistamiseen on AGG-kehys. Siinä luodaan ero ennusteen ja päätöksenteon välille. Päätöksentekoa auttaa arviointi, jonka tehtävä on ennusteen tarkkuuden sekä sen tuoman riskin tarkastelu. Tämä kehys mahdollistaa sen, että APP ei perustu enää vain laskennallisiin ennustuksiin, vaan yhdistää inhimillisen arvion ja data-analytiikan päätöksenteossa. (Krishnan ja muut, 2022, s. 787–788)

Karkeasuunnittelun kehittymistä mahdollistavat uudet teknologiat, joita ovat esimerkiksi kyberfyysiset järjestelmät (CPS) sekä tekoäly (AI). Älykäs tuotannonohjaus tarvitsee perustakseen digitaalisen kaksonen, jossa koneoppiminen sekä data-analytiikka mahdollistavat mahdollisten häiriöiden ennustamisen ja tuotantoprosessien optimoinnin. (Viola & Chen, 2020, s.4) Thramboulidis ja muut (2018, s. 3–5) esittelevät kyberfyysisten mikropalveluiden viitekehysten, jossa valmistusprosessit määritellään mikropalveluiden koostumuksina. Tällainen arkkitehtuuri takaa eri järjestelmien

skaalautuvan suunnittelun, mistä on erityisen paljon hyötyä juuri dynaamisissa nykyaikaisissa tuotantoympäristöissä. Tämä viitekehys hyödyntää paljon IoT-teknologioita kehitysprosessin automatisoinnissa.

2.4 Hienosuunnittelu

Hienosuunnittelu (detailed scheduling) sijoittuu karkeasuunnittelun sekä tuotannon toteutuksen väliin. Sen tehtävänä on muuttaa karkeasuunnitelma konkreettisiksi aikatauluiksi sekä tuotantotilauksiksi. (Jonsson & Kjellsdotter Ivert, 2015, s. 118–120) Hienosuunnittelu tarkoittaa vaihetta tuotannosuunnittelussa, jossa optimoidaan tuotantoresurssien käyttö lyhyellä aikavälillä. Hienosuunnittelu ottaa huomioon materiaali-, työvoima ja kapasiteettirajoitukset. (Schlenkrich ja muut, 2024, s. 2) Karkeasuunnittelu ohjailee tuotantoa keskipitkällä aikavälillä, mutta hienosuunnittelu toimii perustana päivittäisessä operatiivisessa ohjauksessa. Hienosuunnittelussa tavoitteena on tuotannon tehokkuuden pitäminen tasapainossa ja asiakasvaatimusten täyttäminen samalla minimoiden tuotantokatkokset sekä häiriöt. (Tan ja muut, 2022, s. 3)

MPS toimii lähtötietona hienosuunnittelulle. Se määrittää tuotettavat tuotteet ja niiden määrät, mutta hienosuunnittelu määrittää tarkemmat ajoitukset, tuotannon järjestyksen sekä resurssien käytön. (Serrano-Ruiz ja muut, 2021, s. 3–5) Hienosuunnittelulla ja karkeasuunnittelulla on selkeä yhteys. Epävakaa MPS ja epäluotettavat ennusteet aiheuttavat tuotannon hermostuneisuutta hienosuunnittelun tasolla. (Tang & Grubbström, 2002, s. 323–325) Hienosuunnittelussa tehtävät päätökset koskevat tuotantovaiheiden järjestystä, koneiden kuormitusta ja asetusjärjestyksen optimointia erilaisten epävarmuustekijöiden vaihtelun alla (Mula ja muut, 2006, s. 272–274).

Hienosuunnittelu on suoraan yhteydessä tuotantojärjestelmien toimintaan, koska se määrittelee työasemien ja koneiden työkuormat. Tähän käytetään useimmissa tuotantoympäristöissä nykyään äärellisen kapasiteetin ajoitusmenetelmää (finite

capacity scheduling). Tässä menetelmässä tehtävät kohdistetaan vain vapaana oleviin resursseihin, joka luo tuotantoaikatauluista realistisia ja toteuttamiskelpoisia. (Tóth & Kulcsár, 2021, s. 381–382) Tehtävien priorisointi on suuressa roolissa hienosuunnittelussa. Tuotantoprosessi voidaan priorisoida muun muassa korkean asiakasarvon, vähäisimpien asetusten tai lyhyimmän läpimenoajan mukaan. Tällaisessa tilanteessa hienosuunnittelu tarkentuu jopa yksittäisten työtehtävien tasoille ja auttaa tuotannonohjausta päivittäisessä toiminnassa. (Schlenkrich ja muut, 2024, s. 3–4)

Hienosuunnittelussa voidaan käyttää monia erilaisia malleja sekä menetelmiä. Cafaro ja muut (2015, s. 395–398) esittävät hienosuunnittelun laskennalliset mallit (Mixed Integer Linear Programming, MILP), jotka pystyvät ratkaisemaan monimutkaisia resurssi- sekä aikariippuvuuksia, kuten rinnakkaisia prosesseja tai monituotevirtoja. Frisk ja muut (2016, s. 682–683) taas osoittavat, että käyttämällä ”rolling horizon” -menetelmää hienosuunnittelu saadaan toteutettua tehokkaasti yhdistämällä se pidemmän aikavälin karkean suunnittelun kanssa. Frisk ja muut (2016, s. 682) kuitenkin lisäävät, että hienosuunnittelu vaatii dynaamista päivittelyä kysynnän sekä sää- ja kuljetusolosuhteiden takia.

2.4.1 Hienosuunnittelu teollisuuden murroksessa

Hienosuunnittelu on muuttunut teollisuuden murroksessa staattisesta itseohjautuvaksi ja dynaamiseksi prosessiksi, jossa aikataulutukset sekä suunnittelu ovat sulautuneet yhteen. Perinteisesti karkeasuunnittelun ja hienosuunnittelun välillä on ollut selkeä ero. Väliä ei ole enää älykkäissä tuotantojärjestelmissä, joissa päätöksenteko on reaaliaikaista. (Chen ja muut, 2023, s. 3–5) Yhä useammin tuotantojärjestelmät hyödyntävät menetelmiä, kuten Internet of Things (IoT) tai Cyber Physical Systems (CPS). Niiden avulla hienosuunnittelun on mahdollista tapahtua fyysisen ja digitaalisen tason välillä reaaliaikaisesti. (Rossit & Tohmé, 2022, 1173–1175)

Teollisuus 4.0 -ympäristöissä tekoäly ja koneoppiminen ovat tyyppisiä teknologioita hienosuunnittelussa. Nämä teknologiat tukevat päätöksentekoa ja optimoivat

aikatauluja epävarmoissa olosuhteissa. (Rossit & Tohmé, 2022, s. 1176–1178) Chen ja muut (2023, s. 6–7) lisäävät, että älykkäät aikataulutusrjestelmät hyödyntävät itseoppivia algoritmeja ja reaaliaikaista dataa, joiden avulla ne voivat säädellä tuotantoaikatauluja tuotantotilanteiden muuttuessa. Tulevaisuudessa hienosuunnittelu tulee perustumaan hajautettuun tiedonhallintaan sekä verkottuneisiin järjestelmiin, joissa eri tuotantoyksiköt pystyvät tekemään optimointipäätöksiä osana isoa kokonaisuutta (Rossit & Tohmé, 2022, s. 1178–1180).

Hienosuunnittelu muuttuu yhä enemmän ja enemmän dynaamiseksi, reaaliaikaiseksi sekä dataohjatuksi. Usein myös digitaalinen kaksonen simuloi ja optimoi tuotantojärjestelmän tilaa. (Serrano-Ruiz ja muut, 2021, s. 12–14) Smart MPS -menetelmä yhdistää karkeasuunnittelun ja hienosuunnittelun reaaliaikaisen tiedon koneoppimisen sekä tekoälyn avulla. Tämä mahdollistaa hienosuunnittelun aikataulujen ja päätösten automaattisen päivittymisen kysynnän muutosten mukaan. (Serrano-Ruiz ja muut, 2021, s. 14–17)

Teollisuus 4.0 -ympäristöissä hienosuunnittelun aikataulutuksesta on tullut reaaliaikainen prosessi ja se perustuu sensoridataan sekä hajautettuihin järjestelmiin (Coito ja muut, 2022, s. 1–2). Nykyään teknologiat, kuten IoT ja fog computing ovat yhdistetty tuotannonohjaukseen, mikä on mahdollistanut tämän muutoksen. Uusien teknologioiden ansiosta tilannekohtainen päätöksenteko on mahdollista lähempänä fyysisiä tuotantolaitteita. Esimerkiksi tuotantoaikataulu voidaan suunnitella automaattisesti kokonaan uudestaan tietyn sensoritapahtuman perusteella, kuten laitteiston vikaantuessa tai uuden työn saapuessa. (Coito ja muut, 2022, s. 3–5) Chen ja muut (2023, s. 3) toteavat, että reaaliaikaiseen tiedonkeruuseen pohjautuvat suunnittelumallit ovat nykyaikaisten tuotantojärjestelmien keskiössä, sillä ne mahdollistavat nopeaa sekä joustavaa reagoitua muutoksiin.

Rossit ja Tohmé (2022, s. 1172) kertovat, että aiempien päätösten tallentaminen ja uudelleenkäyttäminen voivat auttaa aikataulutusrongelmien ratkaisemisessa teollisuus

4.0:ssa. He esittelevät myös Decisional DNA -nimisen mallin, joka käyttää Set of Experience Knowledge (SOEK) -rakennetta tallentaakseen kokempohjaisia ratkaisuja. Tämän mallin ansiosta kokemusten kautta karttunutta tietämystä voidaan siirrellä järjestelmältä toiselle ilman, että päätöksenteko täytyy toteuttaa uudelleen. (Rossit & Thomé, 2022, s. 1173–1174) Coito ja muut (2022, s. 5) toteavat, että hajautettujen tietojärjestelmien sekä sensorien avulla tämä päätöksenteko voidaan yhdistää reaaliaikaisesti fyysiseen tuotantoon. Myös tekoälypohjaiset järjestelmät, kuten digitaaliset kaksoset tai koneoppiminen pystyvät hyödyntämään kokemuksella karttunutta tietoa hienosuunnittelun parantamiseen (Chen ja muut, 2023, s. 3).

2.5 Ennakointi ja kysynnänhallinta

Tuotannon ennakoimisen tarkkuus vaikuttaa suoraan suunnittelun toteutettavuuteen sekä kustannusrakenteeseen. Virheelliset ennusteet voivat pakottaa uudelleenaikataulutuksiin. (Tang & Grubbström, 2002, s. 324–325) Ennustamisen tarkkuuden hallintaan voidaan käyttää ”rolling schedule” -menetelmää, jossa kysyntäennusteita päivitetään jatkuvasti ja suunnitelmaa muutetaan sen mukaan (Lin & Krajewski, 1992, s.839). Tang ja Grubbström (2002, s. 323) toteavat kuitenkin tutkimuksessaan, että liian tiheä ennusteen ja suunnitelman päivittäminen voi lisätä systeemin hermostuneisuutta. Pitkät ennusteet lisäävät näkyvyyttä, mutta heikentävät luotettavuutta. Optimaalinen ennusteväli riippuu kysynnän vaihtelujen suuruudesta sekä kustannusrakenteesta. (Lin & Krajewski, 1992, s. 842)

Epävarmoissa olosuhteissa tuotannosuunnittelu perustuu kysyntäennusteisiin, koska todellisia tilauksia ei tiedetä vielä suunnittelun alussa. Tämän takia ennakointi on keskeinen osa MPS-prosessia. Jos yritys tekee virheellisiä ennustuksia, joutuu se tekemään mahdollisesti kalliita uudelleenajoituksia tai pitämään liian paljon varastoa. (Lin & Krajewski, 1992, s. 847–848) Virheet ennakoinnissa johtavat kahteen erilaiseen kustannustyyppiin: virheellisen kysyntäennusteen aiheuttamat puute- tai varastokustannukset sekä uudelleenaikataulutuksesta johtuvat kustannukset. (Tang & Grubbström, 2002, s. 325) Jatkuvat muutokset karkeasuunnittelussa vähentävät

tuottavuutta, mutta pitkän aikavälin jäädytetyt suunnitelmat saavat aikaan asiakastytymättömyyttä ja heikon varastotilanteen. Tästä johtuen ihannetilanne on tasapaino vakaan suunnitelman sekä ennustepohjaisen päivittelyn välillä. (Tang & Grubbström, 2002, s. 323) Uudelleensuunnittelun hyöty kasvaa ennustevirheen kasvaessa. On siis olemassa optimaalinen uudelleensuunnitteluväli. (Tang & Grubbström, 2002, s. 331)

Epävarmuus tuotannon näkökulmasta voidaan jakaa kahteen eri luokkaan. Ympäristöepävarmuus liittyy vahvasti tarjonnan sekä kysynnän vaihteluihin ja järjestelmäepävarmuus liittyy sisäisiin prosesseihin, kuten laadunvaihteluun, läpimenoaikoihin sekä tuotantohäiriöihin. (Mula ja muut, 2006, s. 272) Epävarmuuden vallitessa kysyntää voidaan pyrkiä hallitsemaan turvavarastoilla, turva-läpimenoajoilla ja ylivarautumisella. (Mula ja muut, 2006, s. 274–275) Koronapandemian jälkeinen globaali kriisi on lisännyt kysynnän vaihtelua. Se on pakottanut yritykset keksimään joustavia järjestelmiä epävarmuuden hallitsemiseen. (Elyasi ja muut, 2024, s. 157)

Turvavarasto (safety stock) toimii eräänlaisena ennakointimekanismina kysyntävirheiden varalta, mutta liian suuri turvavarasto lisää kustannuksia ja epävakautta. (Tang & Grubbström, 2002, s. 326) Feng ja muut (2011, s. 4008–4009) toteavat artikkelissaan, että perinteinen MPS-järjestelmä turvavarastoineen ei riitä kysynnän ennustamiseen. Ennustevirhe (Forecast Error, FE) sekä keskimääräisen kysynnän vaihtelu (Fluctuations in Mean Demand, FMD) tulee huomioida yhdessä, koska ne molemmat vaikuttavat yhdessä tuotannon kustannuksiin ja vakauteen. Artikkelissa korostetaan myös, että turvavarasto ei ole vain varmuuspuskurin lisäys vaan suoraan riippuvainen ennusteen virheiden jakaumasta. Mitä epävarmempi kysyntä, sitä suurempi tarve varastopolitiikalle ja dynaamiselle ennustemallille.

Ardjmand ja muut (2016, s. 3885–3886) esittelevät vankan suunnittelun mallin, joka korvaa perinteisen ennustamisen hyödyntämällä epävarmuusalueita. Näiden epävarmuusalueiden sisällä ratkaisut toimivat kaikissa eri kysyntätilanteissa. Tämä malli

etsii kannattavan ratkaisun kaikkiin kysynnän mahdollisiin toteutumiin. Myös Elyasi ja muut (2024, s.158–162) esittävät kehittyneen mallin ennakointiin. He mainitsevat joustavista valmistusjärjestelmistä (FMS), jotka tukevat epävarmuuden hallintaa mahdollistamalla nopean sopeutumisen kysyntään. Myös nykyaikaiset kehittyneet MPS-menetelmät tukevat ennakointia yhdistämällä kysyntäennusteet resurssien ja kapasiteettien rajoitteisiin tehden suunnitelmista vakaampia ja realistisempia (Jonsson & Kjellsdotter Ivert, 2015, 126–127).

3 Juomateollisuus toimintaympäristönä

Tässä luvussa käsitellään juomateollisuutta teollisena toimintaympäristönä. Luvun tarkoituksena on muodostaa kokonaiskuva juomateollisuuden rakenteesta sekä keskeisistä piirteistä. Luvussa tarkastellaan myös juomateollisuuden volyymeja sekä haasteita.

3.1 Juomateollisuuden rakenne

Juomateollisuus on kilpailtu ja dynaaminen sektori, joka kattaa suuren valikoiman alkoholittomia sekä alkoholipitoisia juomia. Juomateollisuuden tavoite on vastata muuttuvien kuluttajien mieltymysten, hyvinvointitrendien ja markkinadynamiikan asettamiin vaatimuksiin. Juomateollisuuden keskeisin haaste on toimitusketju. Globaali toiminta monimutkaistaa raaka-aineiden hankintaa, logistiikkaa sekä laadun ja tuoreuden ylläpitoa. (Diaz, 2023, s. 1) Kirjoittaja korostaa terveystrendien ja hyvinvointinäkökulman kasvanutta merkitystä. Kuluttajien kiinnostus terveellisempiin vaihtoehtoihin on lisännyt kysyntää esimerkiksi urheilujuomille sekä juomille, joihin on lisätty vitamiineja sekä mineraaleja. Myös vähäsokeristen luomutuotteiden kysyntä on kasvanut, kun kuluttajat ovat yhä tietoisempia sokerinsaannista sekä valintojensa ympäristövaikutuksista. (Diaz, 2023, s. 1)

Juomateollisuus voidaan jakaa kahteen pääryhmään, jotka ovat alkoholittomat ja alkoholipitoiset juomat. Alkoholittomat juomat sisältävät esimerkiksi hedelmämehut, virvoitusjuomat ja siirapit. Alkoholipitoiset juomat sen sijaan kattavat esimerkiksi viinit, oluet ja tisleet. Juomateollisuuden eri tuotteilla on erilaiset tuotantoprosessit ja laatuvaatimukset, jotka riippuvat juoman koostumuksesta ja luonteesta. Juomien prosessointitekniikat vaihtelevat tislauksprosessista ja fermentoinnista hiilihapotettujen juomien valmistukseen. Alkoholittomien juomien osalta korostuu säilyvyyden varmistaminen sekä raaka-aineiden käsittely. (Kumar & Chand, 2021, n.d.)

Juomateollisuus on osa elintarvike- ja juomateollisuuden kokonaisuutta, joka toimii globaalisti hyvin kilpailulla ja nopeasti muuttuvalla toimintaympäristöllä. Juomateollisuus kohtaa jatkuvasti haasteita, kuten kysynnän muutokset, raaka-aineiden hintavaihtelut ja kuluttajien kasvavat vaatimukset tuotteiden saatavuuden ja laadun suhteen. (Geminarqi & Purnomo, 2023, s. 1143) Kirjoittajat lisäävät myös, että juomateollisuuden toiminta perustuu vahvasti laajoihin ja toistettaviin prosesseihin, joissa tuotannon, varastoinnin sekä jakelun välinen yhteensovittaminen on avainasemassa. Juomateollisuudessa suuret monikansalliset yritykset, paikalliset yritykset sekä alueelliset yritykset kilpailevat kaikki markkinaosuudesta. Erottautuminen kilpailijoista edellyttää vaikuttavia markkinointistrategioita, ainutlaatuisia tuotevalikoimaa ja vahvaa brändiä. Juomateollisuudessa yritysjärjestelyt ovat yleisiä strategioita. Fuusiot, kumppanuudet ja yritysostot ovat toimiva keino vahvistaa markkina-asemaa. (Diaz, 2023 s. 1)

Juomateollisuuden kokonaisvolyymi on suuri osa koko elintarviketeollisuuden kokonaisvolyymista. VDMA:n julkaisemassa toimialakatsauksessa, joka perustuu Euromonitor Internationalin markkinadataan, kerrotaan, että juomamarkkinoiden myyntivolyymi globaalisti oli vuonna 2024 1094 miljardia litraa. (Binzer, 2025) Ennusteiden mukaan kokonaismyynti kasvaa jopa 14 % vuoteen 2028 mennessä, jolloin kokonaisvolyymi olisi jo 1246 miljardia litraa (Binzer, 2025). Juomateollisuus on rakenteellisesti keskittynyt vain pienen määrän monikansallisten yritysten ympärille. Alkoholijuomien osalta suuria globaaleja toimijoita ovat muun muassa Heineken, Diageo sekä Pernod Ricard. Nämä toimijat hallitsevat suurta osaa globaalista oluen, viinin ja väkevien alkoholijuomien tuotannosta. (Jernigan, 2020, s. 17) Alkoholittomien juomien puolella samanlaista rakenteellista keskittymistä edustavat erityisesti PepsiCo sekä The Coca-Cola Company, jotka hallitsevat merkittävää osaa globaalista virvoitusjuoma- ja pullovesimarkkinasta laajojen jakelu- sekä brändiverkostojen kautta (Wood ja muut, 2021, s. 5)

Suomen kohdalla juomamarkkinoiden kokonaisvolyymia voidaan kuvata kotimaan myyntitilastojen avulla. Panimo- ja virvoitusjuomateollisuusliiton yhteenveto osoittaa, että liiton jäsenyritysten tilastoissa kaikki juomat yhteensä olivat noin 839 miljoonaa litraa vuonna 2023. (Panimo- ja virvoitusjuomateollisuusliitto, 2024) Suomessa alkoholijuomajuumamarkkinoiden yksi isoimmista tekijöistä on Alko, jonka tilinpäätösraportin mukaan sen litramyynti vuonna 2024 oli 71,2 miljoonaa litraa (Alko Oy, 2025). Panimo- ja virvoitusjuomateollisuusliiton jäsenyrityksiin kuuluvat useat tunnetut yritykset, kuten Oy Hartwall Ab, Sinebrychoff Ab, Olvi Oyj sekä Red Bull Finland Oy (Panimo- ja virvoitusjuomateollisuusliitto, 2025). Näiden lähteiden perusteella merkittäviä toimijoita Suomessa ovat Alko sekä Panimo- ja virvoitusjuomateollisuusliiton jäsenyritykset.

3.2 Juomateollisuuden toimintaympäristön vaatimukset

Juomateollisuus on hyvin energiaintensiivinen toimiala, koska siinä yhdistyy useat eri prosessit, kuten pakkaus, jakelu sekä panimotuotanto. Energiatehokkuuden optimointi on tärkeää kilpailukyvyyn säilyttämiseksi, koska tuotannossa kulutetaan suuria määriä sähköä, vettä ja lämpöä. Juomateollisuus on yksi elintarviketeollisuuden suurimmista energiankuluttajista. Esimerkiksi Saksassa vuonna 2016 juomateollisuuden osuus koko valmistavan teollisuuden energiankulutuksesta oli noin 17,2 prosenttia. (Bär & Voigt, 2019, s.200–201) Elintarvike- sekä juomateollisuus niputetaan monessa yhteydessä yhteen. Elintarvike- sekä juomateollisuuden suuruudesta kertoo se, että vuonna 2018 se oli Euroopan unionin suurin valmistussektori. Se kattoi 15,2 prosenttia kaikkien tuotantoalojen liikevaihdosta. (Chen & Vogt, 2020, s. 5)

Elintarvike- ja juomateollisuus toimii hyvin tarkasti säädellyssä ympäristössä, jossa jäljitettävyyden ja tuoteturvallisuuden läpileikkaavat koko ketjun. Tuotannon säännöt ovat usein epävarmoja ja monitasoisia, reseptit vaihtelevat usein sekä tuotteiden kierrätys on yleistä. Tuotteilla on myös hygieniä ja säilyvyysvaatimuksia, jotka hankaloittavat tuotannon suunnittelua. Useilla sektoreilla juomateollisuudessa voittomarginaalit ovat pieniä, joten tuotannon tulee olla hyvin tehokasta sekä resursseja säästävää. (Chen &

Vogt, 2020, s. 2–4) Diaz (2023, s. 1) kertoo artikkelissaan, että erityisesti ainesosia, pakkausmerkintöjä sekä terveysväittämiä koskevien vaatimusten jatkuva muuttuminen muodostaa ”ongoing challenge” -tyylisen haasteen juomavalmistajille.

Juomateollisuuden toimintaympäristö on muuttunut kuluttajien odotusten ja mieltymysten kehittymisen myötä. Kuluttajat suosivat yhä enemmän uusia, innovatiivisia sekä visuaalisesti houkuttelevia juomakonsepteja. Tämän vuoksi juomateollisuuden yritykset joutuvat kehittämään tarjontaansa jatkuvasti. (Punj, 2018, s. 68–69) Juomateollisuuden monimutkaiset toimitusketjut reagoivat voimakkaasti kysynnän vaihteluihin. Tämän takia päätöksenteon tukijärjestelmät (Performance Measurement Systems, PMS) ovat suuressa roolissa juomateollisuudessa. PMS auttaa yrityksiä hallitsemaan prosessien tehokkuutta ja joustavuutta. PMS tukee myös yritysten kykyä reagoida sesonkivaihteluihin ajoissa. (Moreira & Tjahjono, 2016, s. 2346–2347)

3.3 Sesonkivaihtelut juomateollisuudessa

Juomateollisuudessa kysynnän ennustamista vaikeuttavat muun muassa kausivaihtelut, kampanjaluontoiset kysyntäpiikit sekä sään vaikutukset. Nopeasti liikkuvien kulutustavaroiden, kuten juomien kysyntä on tyypillisesti epävakaata ja koostuu monista erilaisista kysyntäprofiileista, minkä vuoksi yhtenäinen ennustamismalli ei toimi kaikille juomille. (Ma ja muut, 2025, s. 1–2) Kirjoittajat kuvaavat tutkimuksessaan juomateollisuutta toimialaksi, jossa kausiluonteisuus, säätekijät sekä promootiot aiheuttavat vaihtelua kysyntäaikaasarjoihin ja monimutkistavat tuotannonsuunnittelua.

Sääolosuhteilla ja erityisesti lämpötilalla on todettu olevan suuri vaikutus juomien kysyntään. Keles ja muut (2018, s. 186–189) analysoivat kuuden eri nestemäisen virvoitusjuomakategorian kysyntää Yhdysvalloissa ja osoittavat, että lämpötilan nousutrendi lisää juomien kokonaiskysyntää. Tutkimuksen mukaan lämpötilan nousun seurauksena juomien kysyntä kasvaa keskimäärin noin 0,21 % vuodessa. Tutkimus osoittaa myös, että lyhytaikaiset lämpötilapoikkeamat vaikuttavat kysyntään. Helleaallot lisäävät viikoittaista kysyntää jopa noin 2,1 % lämpötila-astetta kohden. Sen

sijaan lämpötilan viileneminen vähentää kysyntää noin 0,4 % lämpötila-astetta kohden. Koska sesonkivaihteluiden vaikutukset ulottuvat sekä strategiselle että operatiiviselle tasolle juomateollisuudessa, Keles ja muut (2018, s. 190–191) esittävät, että pitkän aikavälin lämpötilatrendien vaikutukset olisi hyvä huomioida strategisissa päätöksissä, kun taas lyhytaikaiset lämpötilapoikkeamat tulisi huomioida operatiivisessa suunnittelussa. Tällaiset strategiset päätökset voivat olla esimerkiksi tuotantolaitosten sijaintien päättäminen ja operatiiviset päätökset esimerkiksi varastotäydennysten suunnitteleminen.

Juomateollisuuden sesonkivaihtelut liittyvät myös vuodenaikaan sekä kulutuskontekstiin. Morris (2018, s. 1–2) tarkasteli tutkimuksessaan kausiteemaisen juoman aistinvaraista arviointia eri vuodenaikoina. Hänen tutkimuksensa osoitti, että vuodenaika vaikuttaa siihen, miten kuluttajat kuvailevat juoman ominaisuuksia. Vaikka tuote tai sen miellyttävyys ei muuttunut vuodenajan tai kausiteemaisen nimen perusteella, kuluttajat yhdistivät tuotteeseen ominaisuuksia vuodenajan mukaan. Esimerkiksi talvella juomaa kuvailtiin useasti talveen sekä joulukuun liittyvillä aromeilla. (Morris, 2018, s. 1–2) Kysynnän kausiluonteisuus ilmenee myös tuotteiden välisinä eroina. Juomateollisuuden tuotteet voidaan luokitella eri kysyntäryhmiin kysynnän volyymin, ajoittaisuuden sekä vaihtelun perusteella. Suurin osa juomateollisuuden tuotteista kuuluu epävakaisiin tai ajoittaisiin kysyntäluokkiin. (Ma ja muut, 2025, s. 3–4) Kirjoittajien tutkimuksen mukaan pieni osa tuotteista on kysynnältään vakaita, mutta ne muodostavat suuren osan kokonaisvolyymistä. Tällainen epätasapaino alleviivaa kausivaihteluiden merkitystä tuotannosuunnittelussa, koska eri kysyntäprofiilit reagoivat eri tavoilla kausitekijöihin. (Ma ja muut, 2025, s. 3–4)

Sesonkivaihtelut näkyvät juomien kysynnässä sekä säätilojen että juhlapyhien kautta. Hirche ja muut (2021, s. 13–18) analysoivat tutkimuksessaan Yhdysvaltojen alkoholijuomien myyntidataa viikoittain ja havaitsivat, että lämpimämmät viikot johtivat korkeampiin myyntieriin useimmilla alkoholijuomilla. Kirjoittajat tarkkailevat tutkimuksessaan alkoholijuomien vähittäismyyntiä 37 346 myymälässä vuosina 2013–

2015. Tutkimuksen mukaan lämpötilan nousu vaikuttaa erityisen voimakkaasti oluen, valkoviinin ja väkevien alkoholijuomien kysyntään. Keskimäärin +10 °C lämpötilan nousu viikossa lisäsi oluen myyntiä jopa noin 10,2 %, valkoviinin myyntiä 1,4 % ja väkevien alkoholijuomien myyntiä 4,6 %. Samaan aikaan punaviinin myynti laski noin 3,2 %. Tutkimus osoittaa myös, että juhlapyhät, kuten esimerkiksi pääsiäinen, kiitospäivä, joulukuukin ja uusi vuosi tuottavat lyhytaikaisia myyntipiikkejä. Juhlaviikoilla sekä niitä edeltävillä viikoilla myynti kasvoi kaikissa alkoholijuomakategorioissa, mutta kasvun suuruus vaihteli tuoteryhmittäin. (Hirche ja muut, 2021, s. 13–18)

Sesonkivaihtelut vaikuttavat suuresti kuluttajakäyttäytymiseen. Curtis ja muut (2024, s. 6–7) tutkivat australialaisten ruoka- ja juomakulutusta ja toteavat, että juomien kulutus vaihtelee suuresti sekä vuodenajan että kalenterikuukauden mukaan. Tutkimuksessa huomattiin, että alkoholittomien juomien pois lukien vesi kulutuksessa oli 57 %:n huippu-pohja-vaihtelu vuoden aikana. Tutkimuksessa havaittiin myös, että vuodenaikojen välisessä vertailussa kesällä juomien kulutus oli keskimäärin 22 % korkeampaa kuin syksyllä ja 20 % korkeampaa kuin talvella. (Curtis ja muut, 2024, s. 7–8) Nämä tulokset heijastavat kysynnän kausiluonteisuutta.

4 Juomateollisuuden tuotannosuunnittelu

Tässä luvussa yhdistetään työn teoreettinen viitekehys sekä juomateollisuuden tarkastelu toimintaympäristönä. Luvussa analysoidaan, kuinka sesonkivaihtelut huomioidaan juomateollisuuden tuotannosuunnittelussa ja millä keinoilla niitä voidaan hallita. Tämän lisäksi luvussa käsitellään tulevaisuuden näkymiä sekä kehitysmahdollisuuksia.

4.1 Sesonkivaihteluiden vaikutukset

Juomateollisuuden yritykset kohtaavat suuria tuotannon kapasiteettiongelmia sesonkivaihteluiden takia. Aulya (2024, s. 132–133) toteaa tutkimuksessaan, että vaihtelevat kysyntäkaudet aiheuttavat riskin varastojen loppumisesta sekä tuotannon tehottomuudesta, ellei tuotantokapasiteettia ole suunniteltu sesonkivaihteluiden mukaan. Tutkimus käsittelee kymmenen yrityksen operatiivisia tietoja sekä ammattilaisten haastatteluja ja osoittaa, että sesonkipiikkien aikana tuotantomäärät kasvavat suuresti verrattuna hiljaisempiin kausiin. Tätä sesonkivaihtelua hallitakseen osa yrityksistä on ottanut käyttöön joustavat valmistusjärjestelmät (FMS) ja edistyneet ennustemenetelmät. Nämä yritykset saavuttivat jopa 50 % suuremman tuotantomäärän kasvun ja lyhentyneet läpimenoajat huippukausina. Tällä tavoin sesonkivaihtelut vaikuttavat tuotantomäärien suunnitteluun eri vuodenaikoina, jotta kapasiteetti vastaa kysynnän vaihteluihin. (Aulya, 2024, s. 135–136)

Kysynnän kausiluonteisuudella on suuri vaikutus juomateollisuuden tuotannosuunnitteluun. Tämä vaikuttaa kapasiteetin käyttöön, tuotantomääriin sekä työvoiman suunnitteluun. Virvoitusjuomateollisuutta käsittelevässä tutkimuksessa todetaan, että kysyntä noudattaa selkeää kausittaista vaihtelua. Kysyntä kasvaa keväällä ja kesällä ja laskee syksyllä ja talvella. (Jamalnia ja muut, 2019, s. 148) Tämän takia juomateollisuuden tuotannosuunnittelussa on hyvä ottaa huomioon sesonkien vaikutukset kysyntään jo keskipitkän aikavälin suunnittelussa, jotta tuotantoresurssit voidaan laskea vastaamaan vaihtelevaa kysyntää (Jamalnia ja muut, 2019, s. 146–147).

Varastonhallinta on keskeinen osa juomateollisuuden toimitusketjun toimivuutta. Siihen kohdistuu kuitenkin merkittäviä haasteita, koska tuotteiden kysyntä vaihtelee kausittain ja tuotteet ovat monesti helposti pilaantuneita. Juomateollisuutta ja inventaarioita käsittelevässä tutkimuksessa todetaan, että tuotteiden rajallinen säilyvyys, sesonkivaihtelut sekä laajat tuotevalikoimat altistavat yritykset ylivarastoinnille, varastopuutoksille sekä kasvaville kustannuksille. (Vasava ja muut, 2025, s. 256) Tutkimuksen mukaan heikko varastonhallinta saattaa johtaa tuotteiden pilaantumiseen, suuriin varastointikustannuksiin ja jopa asiakastytyväisyyden heikkenemiseen varsinkin sesonkien aikana (Vasava ja muut, 2025, s. 256).

Kysynnän vaihtelu on merkittävä syy varastonhallinnan haasteille. Alnahhal ja muut (2021, s. 6–7) kertovat kausivaihtelun vaikuttavan kysynnän keskiarvoon sekä sen hajontaan. Kirjoittajat lisäävät, että tämä vaikeuttaa turvavarastojen mitoittamista ja lisää riskiä varastojen loppumiselle huippusezonkien aikana. Ilman dynaamista täydennystilausten arviointia, yritykset eivät pysty ylläpitämään korkeaa palvelutasoa näiden huippusezonkien aikana. (Alnahhal ja muut, 2021, s. 6–7)

4.2 Sesonkivaihteluiden hallinta

Sesonkivaihteluiden hallinta juomateollisuudessa perustuu ennen kaikkea tarkempaan kysynnän ennustamiseen, kysyntäsegmentointiin ja tuotantokapasiteetin joustavaan sopeuttamiseen. Juomateollisuudessa kysyntä on tyypillisesti vaihtelevaa johtuen kausivaihteluista, sääolosuhteista sekä kampanjoista. Tämän takia yhden ennustemallin soveltaminen kaikkiin juomateollisuuden tuotteisiin ei ole toimivaa. (Ma ja muut, 2025, s. 2) Juomateollisuudessa sesonkivaihteluihin vastataan yleisesti strategisen suunnittelutason APP:n avulla. Jamalnia ja muut (2019, s. 146) määrittelevät APP:n keskipitkän aikavälin suunnitteluksi, joka pyrkii määrittämään työvoiman tason, tuotantomäärät, varastot, alihankinnat sekä ylityöt tietylle ajanjaksolle kysyntäennusteen perusteella. Kirjoittajat korostavat, että kausiluonteinen kysyntä luo lisää epävarmuutta APP-prosessiin, minkä takia tuotannosuunnittelussa käytetään

monia strategioita, kuten kysyntää seuraavaa ja tasaavaa strategiaa sekä näiden yhdistelmiä (Jamalnia, 2019, s. 147).

Sesonkivaihteluiden hallinnassa keskeisessä roolissa on myös tuotantokapasiteetin joustavuus. Aulya (2024, s. 132–133) kertoo elintarvike- ja juomateollisuutta käsittelevässä tutkimuksessaan, että kausivaihtelut aiheuttavat haasteita, kuten varastopuutoksia sekä tuotannon tehottomuutta, jos kapasiteettia ei ole suunniteltu joustavasti. Tutkimuksen mukaan yritykset, jotka käyttävät joustavia tuotantojärjestelmiä (FMS), pystyvät muuttamaan tuotantomääriään nopeammin sesongin mukaan sekä välttämään toimituskatkoksia ja ylituotantoa. Joustavat tuotantojärjestelmät vähentävät myös varastojen ylimäärää sekä pienentävät läpimenoaikoja. Tämän lisäksi joustaviin tuotantojärjestelmiin voidaan yhdistää kehittyneitä ennustetekniikoita, kuten koneoppimista tai ennakoivaa analytiikkaa, jolloin reagointikyky paranee huippukysynnän aikana. (Aulya, 2024, s. 133)

Joustavuuden lisäksi ennustamismenetelmät ovat keskiössä juomateollisuuden tuotannonsuunnittelussa. Aulya (2024, s. 133) toteaa, että kapasiteettisuunnittelun tehokkuus paranee entisestään, jos ennustaminen, joustavat tuotantojärjestelmät sekä koko toimitusketjun yhteistyö yhdistetään toisiinsa. Hän lisää vielä, että yhteistoiminnallinen suunnittelu, täydennys sekä ennustaminen tukevat tiedon jakamisessa toimitusketjun sisällä, mikä mahdollistaa paremmin yhteensovitetun tuotannon varsinkin sesonkihuippujen aikana. Aulya (2024, s. 133–134) osoittaa tutkimuksessaan myös, että edistyneiden ennustamistekniikoiden käyttö parantaa kysynnän ennusteiden tarkkuutta sekä tukee kapasiteettipäätösten tekemisessä sesonkivaihtelujen aikana. Tutkimuksessa todetaan, että yritykset, jotka yhdistivät ennustamisen joustavien tuotantojärjestelmien kanssa, saavuttivat suuria parannuksia läpimenoajoissa sekä tuotantomäärissä huippukysynnän aikana. (Aulya, 2024, s. 135–136)

Sesonkivaihteluiden hallinta edellyttää kontekstisidonnaista sekä dataohjautuvaa lähestymistapaa. Ma ja muut (2025, s. 2–4) toteavat, että kysynnänhallintaa voidaan parantaa segmentoimalla tuotteet niiden kysynnän volyymin, volatiliteetin sekä jaksottaisuuden mukaan. Heidän mukaansa segmentointiin perustuva lähestymistapa mahdollistaa sen, että eri kysyntäprofiileille voidaan valita sopivimmat ennustemenetelmät. Ma ja muut (2025, s. 3) kertovat myös, että korkean volyymin tuotteilla koneoppimismallit, jotka hyödyntävät muuttujia, kuten juhlapyyhiä ja lämpötiloja, tuottavat parempia ennusteita, kun taas matalan ja epäsäännöllisen volyymin tuotteilla perinteiset tilastolliset menetelmät tai laadulliset menetelmät voivat olla parempia. Tämä viittaa siihen, että sesonkivaihteluiden hallinta juomateollisuudessa ei perustu yhteen oikeaan ratkaisuun, vaan ratkaisun tulee vastata kysynnän rakenteellisia ominaisuuksia.

4.2.1 Sesonkivaihteluiden hallinnan käytännön toteutus

Sesonkivaihteluiden hallinta juomateollisuudessa perustuu ensisijaisesti tarkempaan ennustamiseen sekä ulkoisten tekijöiden systemaattiseen huomiointiin. Ma ja muut (2025, s. 6–8) esittävät toteutustavan, jossa yrityksen myyntidatan lisäksi tarkastellaan juhlapyhäkalenteria sekä viikkotasolle aggregoitua lämpötiladataa. Tällä tavoin sesonkivaihtelut voidaan sisällyttää ennustemalleihin. Tämän lisäksi kirjoittajat painottavat, että kaikki tuotteet jaetaan kysyntäprofiilien mukaan esimerkiksi volyymin, jaksottaisuuden ja vaihtelun mukaan, minkä jälkeen ryhmille valitaan soveltuvimmat ennustemenetelmät. Käytännössä tämä malli tarkoittaa sitä, että vakaasti myyville suurivolyymisille tuotteille voidaan hyödyntää koneoppimismalleja, kun taas vaihtelevasti myyville tuotteille toimii paremmin jaksottaiseen kysyntään kehitetyt menetelmät (Ma ja muut, 2025, s. 7–8). Hirche ja muut (2021, s. 435) puolestaan toteavat, että juhlapyyhiin vaikutus voidaan mallintaa lisäämällä ennusteeseen kausimuuttujia esimerkiksi viikolle ennen juhlapyyhiä ja pyhäviikolle, jolloin lyhytkestoiset myyntipiikit saadaan huomioitua järjestelmällisesti. Tämä lähestymistapa tukee varaston ja tuotannon suunnittelua sekä parantaa kykyä seurata toteutuneita sesonkihuippuja (Hirche ja muut, 2025, s. 437).

Sääolosuhteiden vaikutukset voidaan yhdistää suoraan varastonohjaukseen. Keles ja muut (2018, s. 186) kertovat, että lämpötilan pitkän ja lyhyen aikavälin vaikutukset voidaan erotella toisistaan ja hyödyntää operatiivisessa päätöksenteossa. Kirjoittajien mukaan lämpöaallot lisäävät juomien kysyntää huomattavasti enemmän kuin kylmät jaksot sitä vähentävät, mikä voidaan ottaa huomioon esimerkiksi viikkokohtaisesti tilausmäärien mitoittamisessa. Käytännössä tämä näkyy juomateollisuudessa siten, että jos sääennuste ennakoii korkeita lämpötiloja, tilaus- sekä varastotasoja voidaan nostaa ennakoivasti vastaamaan kysynnän kasvua (Keles ja muut, 2018, s. 195). Näin ennustetietoa hyödynnetään suoraan täydennyspäätöksissä eikä se jää vain pelkäksi analyysiksi.

Joustavien tuotantojärjestelmien merkitys korostuu varsinkin tilanteissa, joissa kysyntä vaihtelee reilusti esimerkiksi säämuutosten tai lomakausien takia. Joustavat valmistusjärjestelmät mahdollistavat tuotantomäärien sopeuttamisen hyvin nopeasti ilman pitkiä asetusajoja tai suuria lisäkustannuksia. (Aulya, 2024, s. 132) Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi moniosaavaa työvoimaa, tuotantolinjojen muunneltavuutta tai osittaista tuotantorakennetta, joiden avulla kapasiteettia voidaan kasvattaa sesonkihuippujen aikana ja vähentää niiden jälkeen (Aulya, 2024, s. 136). Toimitusketjun yhteistyö liittyy joustavuuden rinnalla myös vahvasti kapasiteetin hallinnan ratkaisuihin. Aulya (2024, s. 133) sekä Ma ja muut (2025, s.21) kuvaavat yhteistoiminnallisen suunnittelun, täydennyksen ja ennustamisen (CPFR) mallia, jossa valmistajat sekä jälleenmyyjät jakavat myynti- ja varastodataa ja sovittavat suunnitteluprosessinsa yhteen. Tässä toimintamallissa jälleenmyyjät välittävät toteutuneen myyntidatansa valmistajalle reaaliaikaisesti, jolloin tuotanto ja sen täydennys voidaan mitoittaa tarkemmin, kun tiedossa on todellinen kysyntä (Ma ja muut, 2025, s. 21). Tällä tavoin sesonkivaihteluiden hallinta ei rajoitu vain yksittäiseen yritykseen, vaan ulottuu koko toimitusketjulle.

4.2.2 Tapausesimerkkejä juomateollisuuden tuotannosuunnittelusta

Suomalaisessa juomateollisuudessa toimiva Hartwall pyrkii sovittamaan yhteen tuotantokapasiteetin ja kysynnän vaihtelut. Hartwallin tuotanto on keskitetty pääosin Lahden tehtaalle, jossa valmistetaan suuria määriä virvoitusjuomia, oluita sekä muita alkoholijuomia. Tuotannon keskittäminen vaati Hartwallilta varastokapasiteetin mitoittamista ja tuotantostrategian suunnittelua eri tuotantostrategioiden mukaan. Yrityksessä toteutettiin tämän takia tuotantostrategian simulointi, jonka avulla arvioitiin tarvittava varastointikapasiteetti eri kysyntätilanteissa sekä tuotantomalleissa. (EP-Logistics Oy, n.d.) Hartwall on kehittänyt tuotantojärjestelmiään joustavampaan suuntaan. Lahden panimossa on otettu käyttöön erikoisoluiden tuotantolaitos, minkä tehtävänä on mahdollistaa erikokoisten tuotantoerien valmistus. (Hartwall Oy, 2017) Tämä helpottaa tuotannon sopeuttamista vaihtelevaan kysyntään. Suurivolyymiset tuotteet voidaan valmistaa massatuotannossa tehokkaasti ja samalla valmistaa pienempiä tuotantoeriä ilman merkittäviä muutoksia kapasiteetissa.

Juomateollisuudessa tuotannosuunnittelu perustuu usein tietojärjestelmien hyödyntämiseen ja tuotantoprosessien standardointiin. Heineken hyödyntää toimitusketjun ja tuotannon ohjauksessa integroitua toiminnanohjausjärjestelmää. Tämä järjestelmä mahdollistaa tuotannon sekä logistiikan seuraamisen ja suunnittelun useissa panimoissa samaan aikaan. Sitä käytetään muun muassa tuotannosuunnitteluun, varastotasojen seurantaan ja materiaalivirtojen hallintaan eri tuotantolaitoksissa. (Mastering SAP, 2024) Heinekenin tuotantoverkosto muodostuu kymmenistä panimoista useissa eri maissa, joten tuotannosuunnittelussa on huomioitava paikallinen kysyntä ja tuotantolaitoksen kapasiteetti. Heineken pyrkii tuotannosuunnittelussaan sovittamaan varastot ja jakelun siten, että varastot eivät kasva tarpeettoman suuriksi. (Mastering SAP, 2024)

4.3 Tulevaisuuden näkymät ja kehitysmahdollisuudet

Juomateollisuuden tuotannonsuunnittelua tulevaisuudessa määrittävät teemat ovat kysynnän kasvava vaihtelevuus, digitalisaatio sekä ennustamisen ja suunnittelun integroiminen entistä enemmän yhteen. Aulya (2024, s. 132) painottaa, että tuotannonsuunnittelussa keskeistä on joustavien valmistusjärjestelmien ja kehittyneiden ennustemenetelmien integroiminen, jotta sesonkivaihteluihin voidaan vastata tehokkaasti. Hän lisää myös, että tutkimuksen tulosten mukaan tämä integrointi voi lisätä tuotantomääriä jopa 50 % ja lyhentää läpimenoaikoja suuresti sesonkihuippujen aikana. Tulevaisuudessa tuotannonsuunnittelun kehitys liittyy siten vahvasti järjestelmien joustavuuden ja ennakoivan analytiikan parempaan hyödyntämiseen.

Kysynnän ennustamisen kehitys viittaa vahvasti dataohjautuvaan ja kontekstisidonnaiseen lähestymistapaan. Ma ja muut (2025, s. 2–3) esittävät juomateollisuutta varten luodun viitekehyksen, jossa tuotteet eritellään ennen ennustemenetelmän valintaa. Tutkimuksen mukaan yksi tietty ennustemalli ei toimi kaikilla kysyntäprofiileilla. Koneoppimismallit toimivat korkean volyymin tuotteille ja tilastolliset sekä laadulliset menetelmät toimivat paremmin tuotteille, joiden kysyntä on epäsäännöllistä. (Ma ja muut, 2025, s. 3) Tulevaisuudessa juomateollisuuden tuotannonsuunnittelu voi yhdistellä useita menetelmiä muodostaen hybridiratkaisuja tilastollisten ja laadullisten menetelmien sekä koneoppimiseen perustuvien menetelmien välille.

Tuotannonohjauksen näkökulmasta teollisuus 4.0 tuo mukanaan erilaisen tuotannonsuunnittelun ympäristön, jossa yhdistetään tuotantodata optimointimenetelmiin ja päätöksentekoon reaaliajassa. Herrmann ja muut (2022, s. 4–5) kertovat, että nykyiset tuotannonohjauksen lähestymistavat älytehtaissa painottuvat hajautettuun päätöksentekoon ja reaaliaikaiseen tuotannonohjaukseen. Tulevaisuuden kehitys etenee kohti autonomisia ja kontekstia huomioivia järjestelmiä, jotka mukautuvat kapasiteetti muutoksiin sekä häiriöihin ilman viiveitä (Herrmann ja muut,

2022. s. 5–6). Tällainen kehitys tukee erityisen hyvin sesonkivaihteluiden hallintaa, koska tuotannosuunnitelmia voidaan päivittää nopeasti kapasiteetti- ja kysyntämuutosten perusteella.

Epävarmuuden hallinta on myös suuri kehityskohde juomateollisuuden tuotannosuunnittelun tulevaisuudessa. Hewitt & Pantuso (2025, s. 1–3) toteavat, että tuotannosuunnittelussa täytyisi mallintaa kysyntä- sekä tuotantovarmuuden epävarmuus samanaikaisesti, koska niiden yhteisvaikutuksen huomioiminen parantaa odotettuja tuottoja huomattavasti. Heidän esittämänsä kaksivaiheinen optimointimalli painottaa päätösten vaikutusta epävarmuuden rakenteeseen. Tulevaisuudessa juomateollisuuden tuotannosuunnittelussa tärkeää on hyödyntää yhä kehittyneempiä optimointimalleja, jotka yhdistelevät kapasiteettiriskien mallintamisen sekä kysyntäennusteet.

5 Johtopäätökset

Tässä kandidaatintutkielmassa tarkasteltiin sesonkivaihteluiden merkitystä juomateollisuuden tuotannonsuunnittelussa, tärkeimpiä strategioita niiden hallintaan sekä keinoja juomateollisuuden tuotannonsuunnittelun kehittämiseen tulevaisuudessa. Tässä luvussa käydään läpi keskeiset johtopäätökset. Tutkielma suoritettiin kirjallisuuskatsauksena, jossa hyödynnettiin kansainvälistä tutkimuskirjallisuutta tuotannonsuunnittelusta, kysynnän ennustamisesta sekä juomateollisuudesta toimintaympäristönä. Tutkielma pyrki vastaamaan kolmeen tutkimuskysymykseen. Kysymykset olivat seuraavat:

1. Miten sesonkivaihtelut vaikuttavat juomateollisuuden tuotannonsuunnitteluun?
2. Mitkä ovat tehokkaimmat strategiat sesonkivaihteluiden hallintaan juomateollisuudessa?
3. Millä keinoin juomateollisuuden tuotannonsuunnittelua voidaan kehittää tulevaisuudessa?

Tutkielman tulosten perusteella sesonkivaihteluilla on merkittävä vaikutus juomateollisuuden tuotannonsuunnitteluun. Kysynnän vaihtelut yhdistyvät usein sääolosuhteisiin, vuodenaikoihin ja juhlapyyhiin, jotka luovat kysyntäpiikkejä sekä -notkahduksia (Ma ja muut, 2025, s. 1). Esimerkiksi lämpötilan nousun on todistettu kasvattavan juomien kysyntää lyhyellä ja pitkällä aikavälillä (Keles ja muut, 2018, s. 186–189). Tällaiset vaihtelut vaikuttavat suoraan tuotannonsuunnitteluun, koska ne vaikuttavat työvoiman käyttöön, tuotantomääriin ja varastonhallintaan. Kysynnän epätarkka ennustaminen voi johtaa varastopuutoksiin huippusezonkien aikana ja ylivarastointiin hiljaisina aikoina (Vasava ja muut, 2025, s. 256). Näistä syistä johtuen sesonkivaihtelut siis lisäävät epävarmuutta tuotannonsuunnittelussa ja korostavat kysynnän ennustamisen merkitystä.

Tämän tutkielman tulokset osoittavat, että sesonkivaihteluiden hallinta juomateollisuudessa perustuu tuotantokapasiteetin joustavuuteen, tehokkaaseen

varastonhallintaan ja ennen kaikkea kysynnän ennustamiseen. Keskipitkän aikavälin tuotannonsuunnittelulla, kuten karkeasuunnittelulla pystytään tasapainottamaan kapasiteettia ja kysyntää (Jamalnia ja muut, 2019, s. 146–147). Tämän lisäksi joustavat valmistusjärjestelmät mahdollistavat tuotantomäärien muuttamisen nopeasti kysynnän vaihteluiden mukaisesti, mikä vähentää tuotannon tehottomuutta ja parantaa toimitusvarmuutta (Aulya, 2024, s. 132–133). Myös tuotteiden segmentointi kysynnän mukaan auttaa organisaatioita valitsemaan jokaiselle tuotteelle tehokkaimman ennustamismenetelmän ja tuotantostrategian (Ma ja muut, 2025, s. 2–3). Näillä keinoilla yritykset voivat parantaa toimitusketjujen tehokkuutta sekä minimoida sesonkivaihteluiden aiheuttamia kustannuksia.

Kolmannen tutkimuskysymyksen kohdalta tutkielma osoittaa, että on useita keinoja kehittää juomateollisuuden tuotannonsuunnittelua tulevaisuudessa. Teollisuus 4.0 - ympäristö tuo useita digitaalisia teknologioita, kuten esineiden internetin, koneoppimisen, tekoälyn ja digitaalisen kaksosen. Nämä teknologiat mahdollistavat tuotantoprosessien optimoimisen sekä tiedonkeruun reaaliajassa. (Krishnan ja muut, 2022, s. 785–786) Näiden teknologioiden ansiosta tuotannonsuunnittelun perinteiset staattiset mallit voidaan tulevaisuudessa muuttaa dataohjautuviksi ja dynaamisiksi järjestelmiksi, jotka pystyvät reagoimaan kysynnän vaihteluihin nopeasti. Tämä kehitys linkittyy suoraan yritysten kykyyn hallita sesonkivaihteluita paremmin ja vähentää tuotannon epävarmuutta.

Tätä tutkielmaa voidaan pitää luotettavana, koska analyysi perustuu pääosin vertaisarvioituihin tieteellisiin artikkeleihin sekä alan keskeiseen kirjallisuuteen. Useat tutkimukset perustuvat empiirisiin aineistoihin, kuten tapaustutkimuksiin tai myyntidataan, mikä vahvistaa tutkimusten tulosten uskottavuutta. Lisäksi suurin osa lähteistä on julkaistu kansainvälisissä tieteellisissä julkaisuissa, mikä lisää luotettavuutta entisestään.

Tutkielman tulosten perusteella olisi kiinnostavaa tarkastella jatkotutkimuksessa digitaalisten teknologioiden hyödyntämisestä juomateollisuuden tuotannonsuunnittelussa. Varsinkin koneoppimiseen perustuvat kysyntäennusteet ja niiden vaikutukset tuotannonsuunnittelun tehokkuuteen olisi kiinnostava aihe ja sitä voitaisiin tarkastella empiirisen tutkimuksen kautta. Tämän lisäksi tulevaisuudessa olisi todella hyödyllistä tutkia, kuinka ilmastonmuutos ja sen aiheuttamat säämuutokset vaikuttavat juomien kysyntään ja tuotannonsuunnitteluun.

Lähteet

- Alko Oy. (2025). Alkon vuoden 2024 tilinpäätös: Lakimuutokset vaikuttivat myyntiin
Noudettu 20.1.2025 osoitteesta: <https://www.alko.fi/alko-oy/uutishuone/mediatiedotteet/tilinpaatos-2024>
- Ardjmand, E., Weckman, G. R., Young II, W. A., Sanei Bajgiran, O., & Aminipour, B. (2016). *A robust optimisation model for production planning and pricing under demand uncertainty*. *International Journal of Production Research*, 54(13), 3885–3905. <https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1161251>
- Aulya, N. (2024). Production capacity planning strategy to deal with seasonal demand in the food and beverage industry. *Maroon Journal De Management*, 1(3), 132–142. <https://doi.org/10.37899/mjdm.v1i3.99>
- Aydin, N. S., & Tirkolaee, E. B. (2022). A systematic review of aggregate production planning literature with an outlook for sustainability and circularity. *Environment, Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02304-8>
- Binzer, J. (2025). Global growth market: Food and beverage industry. VDMA. Noudettu 20.1.2026 osoitteesta: <https://vdma.eu/en/viewer/-/v2article/render/143179839>
- Bringmann, K., & Friedrich, T. (2012). *Approximating the least hypervolume contributor: NP-hard in general, but fast in practice*. *Theoretical Computer Science*, 425, 104–116. <https://doi.org/10.1016/j.tcs.2010.09.026>
- Bär, R. M., & Voigt, T. (2019). *Analysis and Prediction Methods for Energy Efficiency and Media Demand in the Beverage Industry*. *Food Engineering Reviews*, 11(3), 200–217. <https://doi.org/10.1007/s12393-019-09195-y>
- Cafaro, V. G., Cafaro, D. C., Méndez, C. A., & Cerdá, J. (2015). *Optimization model for the detailed scheduling of multi-source pipelines*. *Computers & Industrial Engineering*, 88, 395–409. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2015.07.022>
- Chapman, S. N. (2006). *The fundamentals of production planning and control*. Pearson Prentice Hall.
- Chen, C., Lee Kong, T., & Kan, W. (2023). Identifying the promising production planning

- and scheduling method for manufacturing in Industry 4.0: a literature review. *Production & Manufacturing Research*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/21693277.2023.2279329>
- Christou, I. T., Lagodimos, A. G., & Lycopoulou, D. (2007). Hierarchical production planning for multi-product lines in the beverage industry. *Production Planning & Control*, 18(5), 367–376. <https://doi.org/10.1080/09537280701340631>
- Coito, T., Firme, B., Martins, M. S. E., Costigliola, A., Lucas, R., Figueiredo, J., Vieira, S. M., & Sousa, J. M. C. (2022). Integration of industrial IoT architectures for dynamic scheduling. *Computers & Industrial Engineering*, 171, 108387. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108387>
- Curtis, R. G., Hendrie, G. A., Ferguson, T., Olds, T., Fraysse, F., Dumuid, D., Brown, W. J., Esterman, A., & Maher, C. A. (2024). Annual and seasonal patterns of dietary intake in Australian adults: A prospective cohort study. *Nutrients*, 16(16), 2718. <https://doi.org/10.3390/nu16162718>
- Díaz, Q. (2023). The beverage industry: Trends, challenges and market dynamics in a changing world. *Journal of Food & Industrial Microbiology*, 9(3), 278. <https://www.hilarispublisher.com/open-access/the-beverage-industry-trends-challenges-and-market-dynamics-in-a-changing-world.pdf>
- DuBois, F. L., & Oliff, M. D. (1991). Aggregate Production Planning in Practice. *Production and Inventory Management Journal*, 32(3), 26. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/aggregate-production-planning-practice/docview/199874870/se-2>
- Elyasi, M., Altan, B., Ekici, A., Özener, O. Ö., Yanıkoğlu, İ., & Dolgui, A. (2024). Production planning with flexible manufacturing systems under demand uncertainty. *International Journal of Production Research*, 62(1/2), 157–170. <https://doi.org/10.1080/00207543.2023.2288722>
- EP-Logistics Oy. (n.d.). Hartwall – Production strategy simulation. Noudettu 25.2.2026 osoitteesta <https://ep.fi/en/portfolio/hartwall-production-strategy-simulation/>
- Feng, K., Rao, U. S., & Raturi, A. (2011). *Setting planned orders in master production*

- scheduling under demand uncertainty. International Journal of Production Research*, 49(13), 4007–4025. <https://doi.org/10.1080/00207543.2010.495955>
- Frisk, M., Flisberg, P., Rönnqvist, M., & Andersson, G. (2016). *Detailed scheduling of harvest teams and robust use of harvest and transportation resources. Scandinavian Journal of Forest Research*, 31(7), 681–690. <https://doi.org/10.1080/02827581.2016.1206144>
- Geminarqi, E. R., & Purnomo, H. (2023). Improving operational management efficiency in the food and beverage industry: A systematic literature review. *Open Access Indonesia Journal of Social Sciences*, 6(5), 1143–1149. <https://doi.org/10.37275/oaijs.v6i5.184>
- Gupta, S., & Jain, S. K. (2013). A literature review of lean manufacturing. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 8(4), 241–249. <https://doi.org/10.1080/17509653.2013.825074>
- Hartwall Oy. (2017). Hartwall's specialty beer brewery brings new exciting flavours. Noudettu 25.2.2026 osoitteesta <https://en.hartwall.fi/company/news/2017/hartwalls-specialty-beer-brewery-brings-new-exciting-flavours/>
- Herrmann, J.-P., Tackenberg, S., Padoano, E., & Gamber, T. (2022). Approaches of production planning and control under Industry 4.0: A literature review. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 15(1), 4–30. <https://doi.org/10.3926/jiem.3582>
- Hewitt, M., & Pantuso, G. (2025). Production planning under demand and endogenous supply uncertainty. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2506.23780>
- Hirche, M., Haensch, J., & Lockshin, L. (2021). Comparing the day temperature and holiday effects on retail sales of alcoholic beverages – a time-series analysis (Working paper). <https://doi.org/10.1108/IJWBR-07-2020-0035>
- Investopedia. (2010). *Capacity Requirements Planning (CRP): Definition and Procedures*.

Noudettu 15.4.2025

osoitteesta: <https://www.investopedia.com/terms/c/capacity-requirements-planning.asp>

Jamalnia, A., Yang, J.-B., Xu, D.-L., Feili, A., & Jamali, G. (2019). Evaluating the performance of aggregate production planning strategies under uncertainty in soft drink industry. *Journal of Manufacturing Systems*, 50, 146–162. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2018.12.009>

Jernigan, D. H. (2020). The alcohol marketing landscape: Alcohol industry size, structure, strategies and public health responses. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs, Supplement*, 19, 13–25. <https://doi.org/10.15288/jsads.2020.s19.13>

Jonsson, P., & Kjellsdotter Ivert, L. (2015). *Improving performance with sophisticated master production scheduling*. *International Journal of Production Economics*, 168, 118–130. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.06.012>

Kahn, K. (2011). *Product Planning Essentials* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315701516>

Keles, B., Gomez-Acevedo, P., & Shaikh, N. I. (2018). The impact of systematic changes in weather on the supply and demand of beverages. *International Journal of Production Economics*, 195, 186–197. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.08.002>

Kiran, D. R. (2019). *Production Planning and Control: A Comprehensive Approach*. Butterworth-Heinemann.

Kumar, S., & Chand, K. (2021). Market trend in beverage industry. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/351707747_Market_Trend_in_Beverage_Industry

Krishnan, T., Khan, A., & Alqurni, J. (2022). Aggregate Production Planning and Scheduling in the Industry 4.0 Environment. *Procedia Computer Science*, 204, 784–793. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.08.095>

Lin, N.-P., & Krajewski, L. J. (1992). *A model for master production scheduling in uncertain environments*. *Decision Sciences*, 23(4), 839–861. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1992.tb00422.x>

Luo, D., Thevenin, S., & Dolgui, A. (2022). A state-of-the-art on production planning in

- Industry 4.0. *International Journal of Production Research*, 61(19), 6602–6632.
<https://doi.org/10.1080/00207543.2022.2122622>
- Ma, B. J., Jackson, I., Huang, M., Villegas, S., & Macias-Aguayo, J. (2025). A data-driven and context-aware approach for demand forecasting in the beverage industry. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 1–29.
<https://doi.org/10.1080/13675567.2025.2566806>
- Mastering SAP. (2024). Heineken case study. Noudettu 25.2.2026 osoitteesta
<https://masteringsap.com/wp-content/uploads/2024/06/Heineken-Case-Study.pdf>
- Monden, Y. (2011). *Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-In-Time*, 4th Edition (4th ed.). Productivity Press. <https://doi.org/10.1201/b11731>
- Morris, C. (2018). Impact of product name and seasonal context on the sensory evaluation of a seasonally themed beverage. *Journal of Sensory Studies*, 33(2), e12320. <https://doi.org/10.1111/joss.12320>
- Mula, J., Poler, R., García-Sabater, J. P., & Lario, F. C. (2006). *Models for production planning under uncertainty: A review. International Journal of Production Economics*, 103(1), 271–285. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2005.09.001>
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production* (1st ed.). Productivity Press. <https://doi.org/10.4324/9780429273018>
- Olhager, J., & Wikner, J. (2000). Production planning and control tools. *Production Planning & Control*, 11(3), 210–222. <https://doi.org/10.1080/095372800232180>
- Panimo- ja virvoitusjuomateollisuusliitto. (2024). Panimo- ja virvoitusjuomateollisuuden kotimaanmyynti, 1 000 litraa (2018–2023). Noudettu 20.1.2026 osoitteesta:
<https://panimoliitto.fi/wp-content/uploads/2024/02/kotimaanmyynti-2018-2023.pdf>
- Panimo- ja virvoitusjuomateollisuusliitto ry. (2025). Tilasto- ja jäsenyritystiedot: jäsenet ja tuotantotoimijat Suomessa. Panimo- ja virvoitusjuomateollisuusliitto ry. Noudettu 20.1.2026 osoitteesta:
<https://panimoliitto.fi/2025/07/18/panimotuotteiden-kokonaismyynti-laski->

[alkuvuonna-2025-kylma-kesa-vaikuttaa-varmasti-viinien-kauppoihin-tulon-vaikutus-viela-arvailujen-varassa/](#)

- Punj, D. (2018). Impact of innovation in the food and beverage industry: Challenges and opportunities. *IT in Industry*, 6(1), 68–73. <https://doi.org/10.17762/itii.v6i1.831>
- Rossit, D. A., & Tohmé, F. (2022). knowledge representation in Industry 4.0 scheduling problems. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 35(10–11), 1172–1187. <https://doi.org/10.1080/0951192X.2021.2022760>
- Schlenkrich, M., Seiringer, W., Altendorfer, K., & Parragh, S. N. (2024). Enhancing Rolling Horizon Production Planning Through Stochastic Optimization Evaluated by Means of Simulation. *International Journal of Production Research*, 62(4), 1–15. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.14506>
- Serrano-Ruiz, J. C., Mula, J., & Poler, R. (2021). Smart Master Production Schedule for the Supply Chain: A Conceptual Framework. *Computers*, 10(12), 156. <https://doi.org/10.3390/computers10120156>
- Silva, A. S., Medeiros, C. F., & Vieira, R. K. (2017). Cleaner production and PDCA cycle: Practical application for reducing the Cans Loss Index in a beverage company. *Journal of Cleaner Production*, 150, 324–338. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.033>
- Suzanne, E., Absi, N., & Borodin, V. (2020). Towards circular economy in production planning: Challenges and opportunities. *European Journal of Operational Research*, 287(1), 168–190. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.04.043>
- Syahputra, M. F., Yusof, Y., & Haron, C. H. C. (2021). The role of production planning in enhancing an efficient manufacturing system – An overview. *E3S Web of Conferences*, 287, 01002. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202130901002>
- Tang, O., & Grubbström, R. W. (2002). *Planning and replanning the master production schedule under demand uncertainty*. *International Journal of Production Economics*, 78(3), 323–334. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(00\)00100-6](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(00)00100-6)
- Tan, J., Braubach, L., Jander, K., Xu, R., & Chen, K. (2022). A Novel Multi-Agent Scheduling

Mechanism for Adaptation of Production Plans in Case of Supply Chain Disruptions. *Computers & Industrial Engineering*, 165, 107939.

<https://doi.org/10.48550/arXiv.2206.12413>

Thramboulidis, K., Vachtsevanou, D. C., & Solanos, A. (2018). Cyber-Physical Microservices: An IoT-based Framework for Manufacturing Systems. *arXiv preprint arXiv:1801.10340*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1801.10340>

Tóth, N. & Kulcsár, G. (2021). New models and algorithms to solve integrated problems of production planning and control taking into account worker skills in flexible manufacturing systems. *International Journal of Industrial Engineering Computations*. 12. 381–400. <https://doi.org/10.5267/j.ijiec.2021.5.004>.

Viola, J., & Chen, Y. Q. (2020). Digital Twin Enabled Smart Control Engineering as an Industrial AI: A New Framework and A Case Study. *arXiv preprint arXiv:2007.03677*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2007.03677>

Wood, B., Baker, P., Scrinis, G., McCoy, D., Williams, O., & Sacks, G. (2021). Maximising the wealth of few at the expense of the health of many: A public health analysis of market power and corporate wealth and income distribution in the global soft drink market. *Globalization and Health*, 17(138). <https://doi.org/10.1186/s12992-021-00781-6>