

A”

07.02.2023

TU-A1100

TUTA 1

Toimitusketjun hallinta ja ennustaminen

*Lauri Saarinen (lauri.3.saarinen@aalto.fi)
Assistant Professor of Operations Management
Aalto*



Aalto University
School of Science

Toimitusketjut

Keskeinen haaste on kysynnän ja tarjonnan tasapainottaminen

Toimitusketjun
kapasiteetti

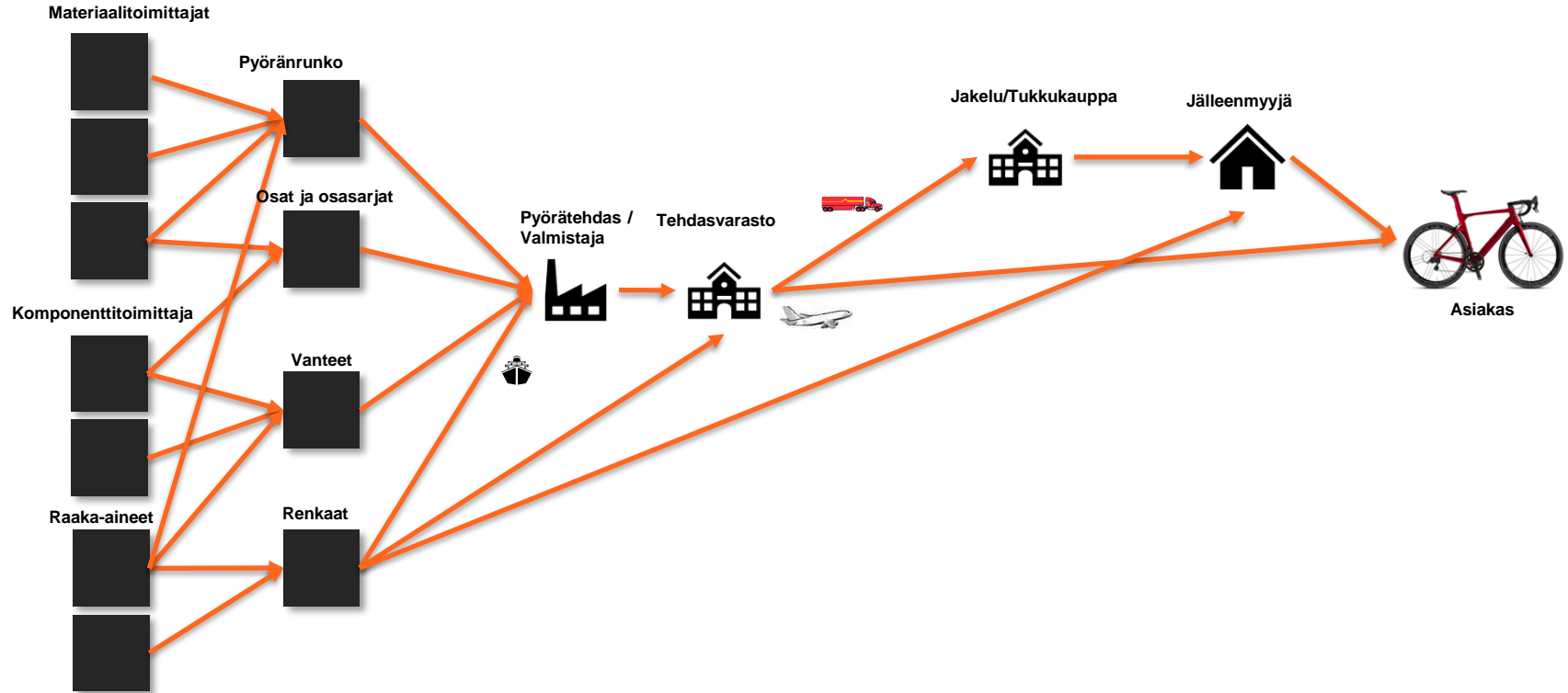
Ylituotanto:
Menetetty
investointi

=

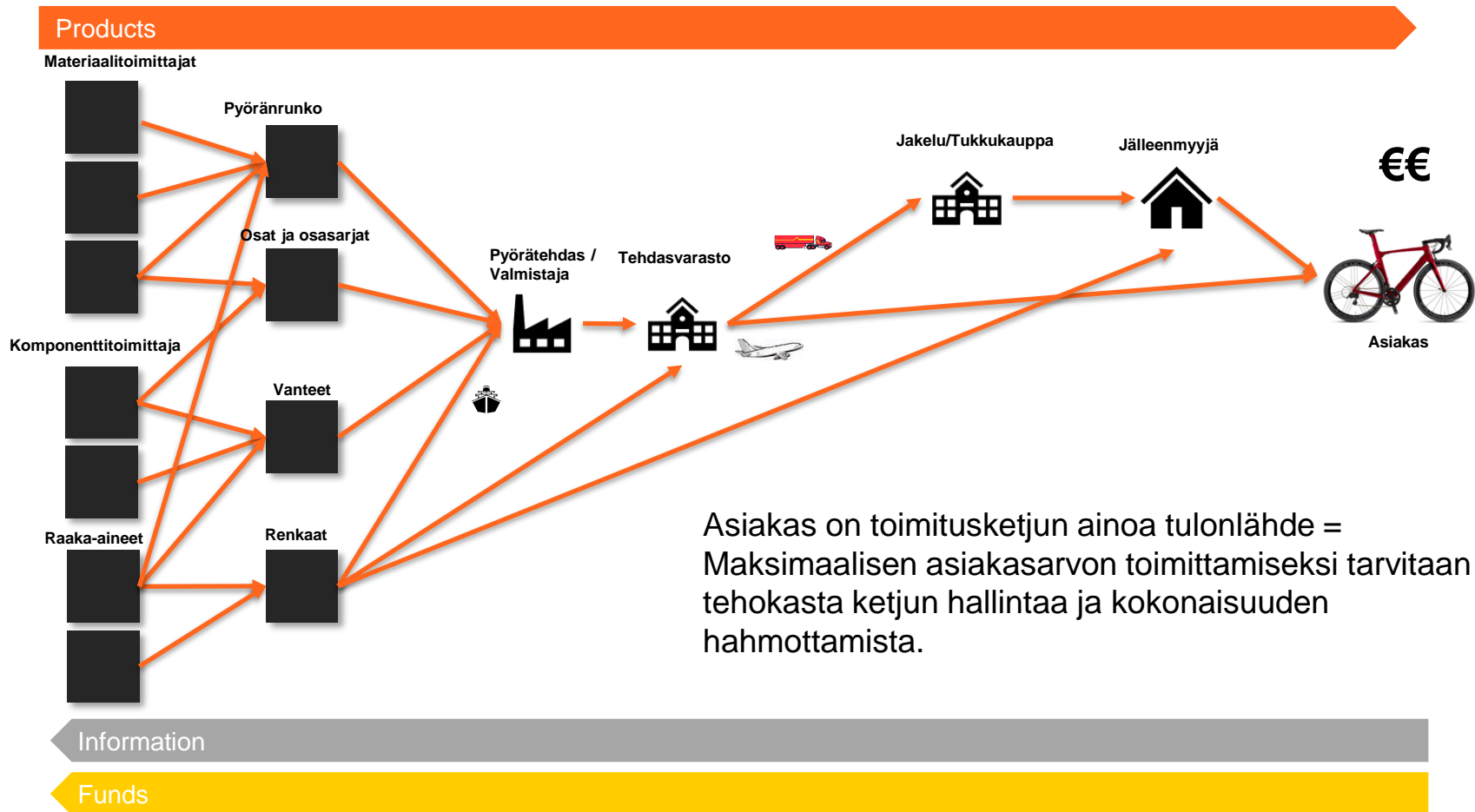
Alituotanto:
Menetetty
myynti

Tuleva kysyntä

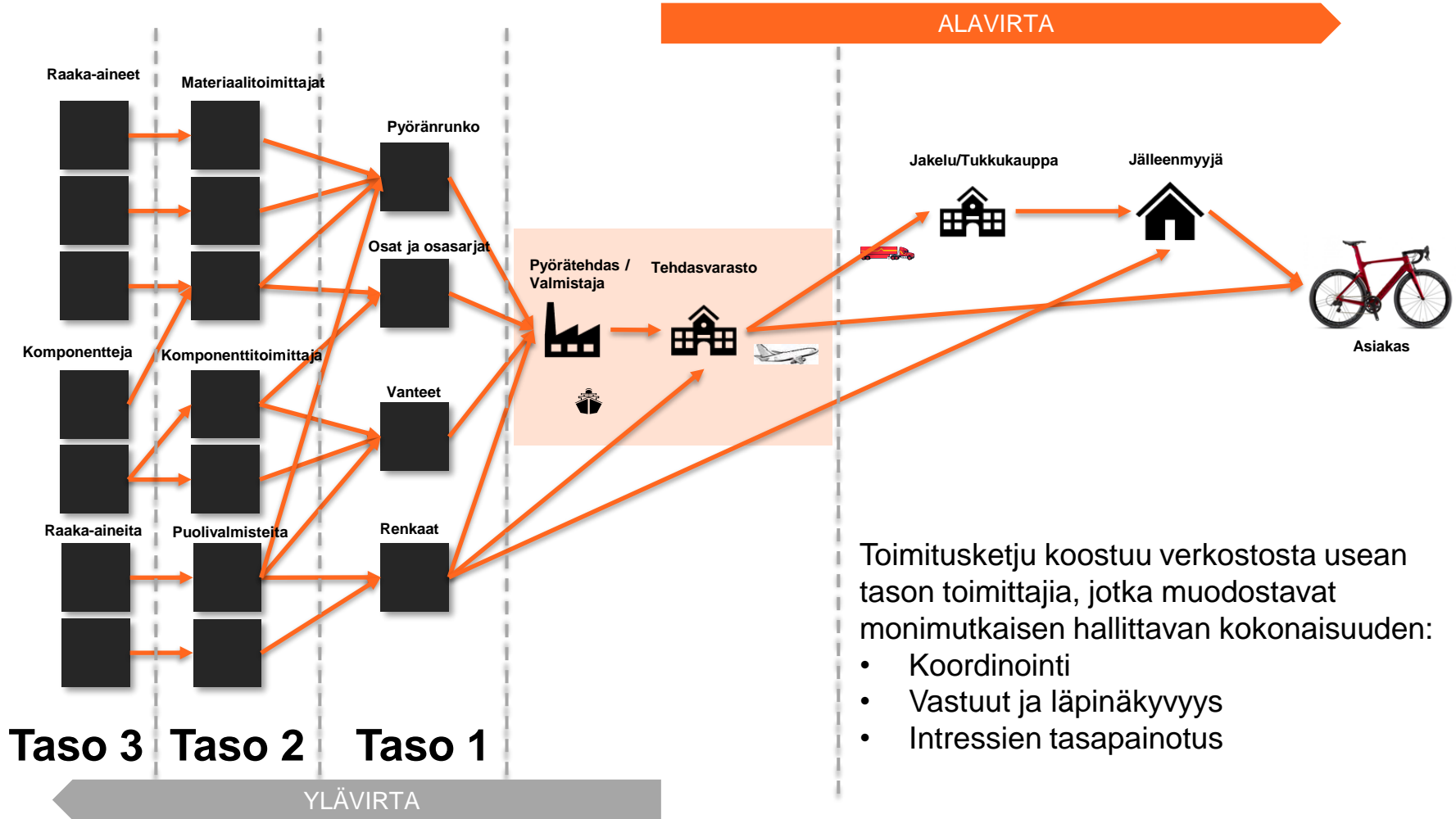
Toimitusketju koostuu kaikista tuotteen asiakkaalle toimittamiseen tarvittavista osapuolista



Tuotteiden, informaation ja rahoituksen virrat muodostavat toimitusketjun hallinnan kokonaisuuden



Monitasoisuus ja verkoston monimutkaisuus tekevät toimitusketjun hallinnasta haastavan tehtävän



- Toimitusketju koostuu verkostosta usean tason toimittajia, jotka muodostavat monimutkaisen hallittavan kokonaisuuden:
- Koordinointi
 - Vastuut ja läpinäkyvyys
 - Intressien tasapainotus

Toimitusketjun hallinnassa suunnittelu on kriittisessä asemassa

Toimitusketjun hallinta tarkoittaa toimittaja- ja jakeluketjun suunnittelua ja ohjausta. Se pitää sisällään yritysten välisten prosessien ja tiedon hallinnan

Martinsuo et al., 2016, p. 279

Tavoite: Maksimaalinen asiakasarvo, minimaalinen hukka, kannattava kaikille verkoston jäsenille

Ehto: Materiaali- ja tietovirtojen suunnittelu ja ohjaus, jotta oikeat tuotteet ovat oikeassa paikassa oikean aikaan ja ajantasaisin tieto on kaikkien käytettävissä: **Häiriötön, nopea, tasainen virtaus**



Aalto University
School of Science

Toimitusketjun kyvykkyyksistä

Paras toimitusketju riippuu asiakasarvosta, tuotteen ominaisuuksista, sekä tuotannonekonomiasta

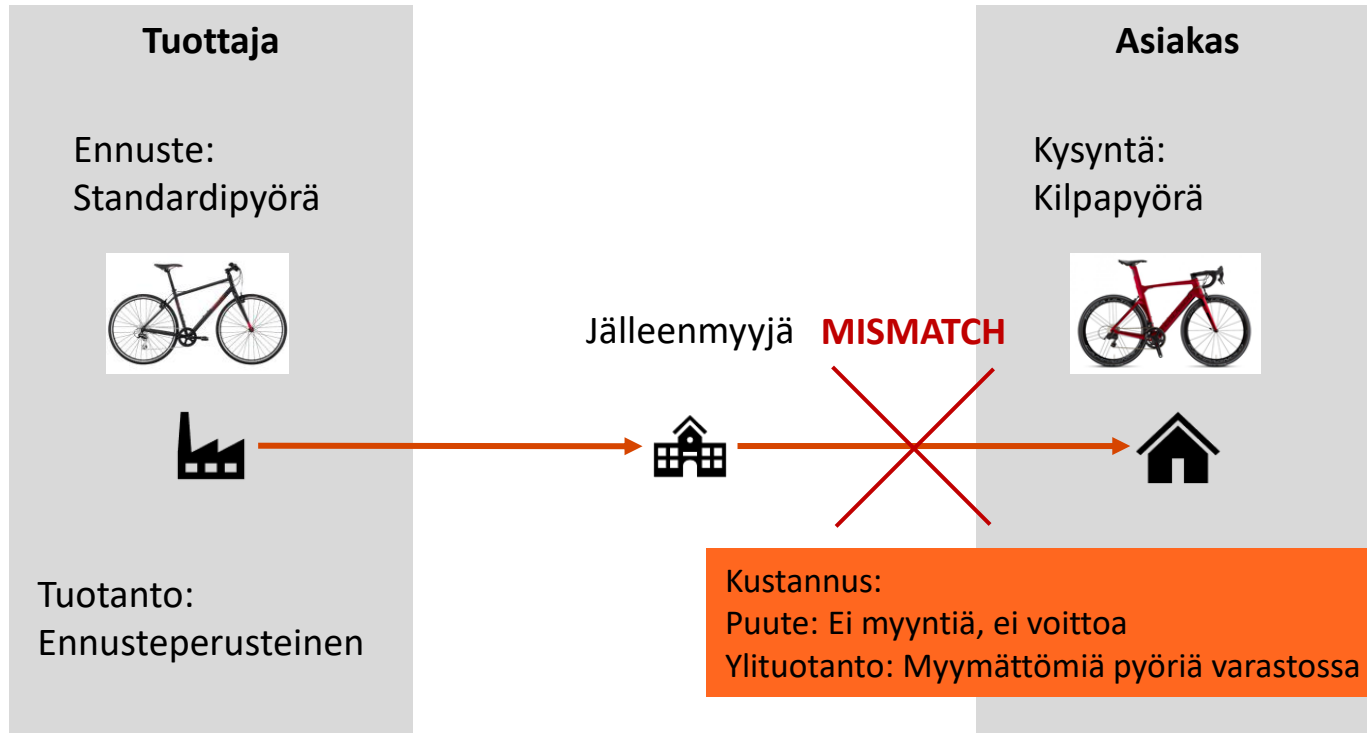
Standardi, matalat katteet, suuri kysyntä



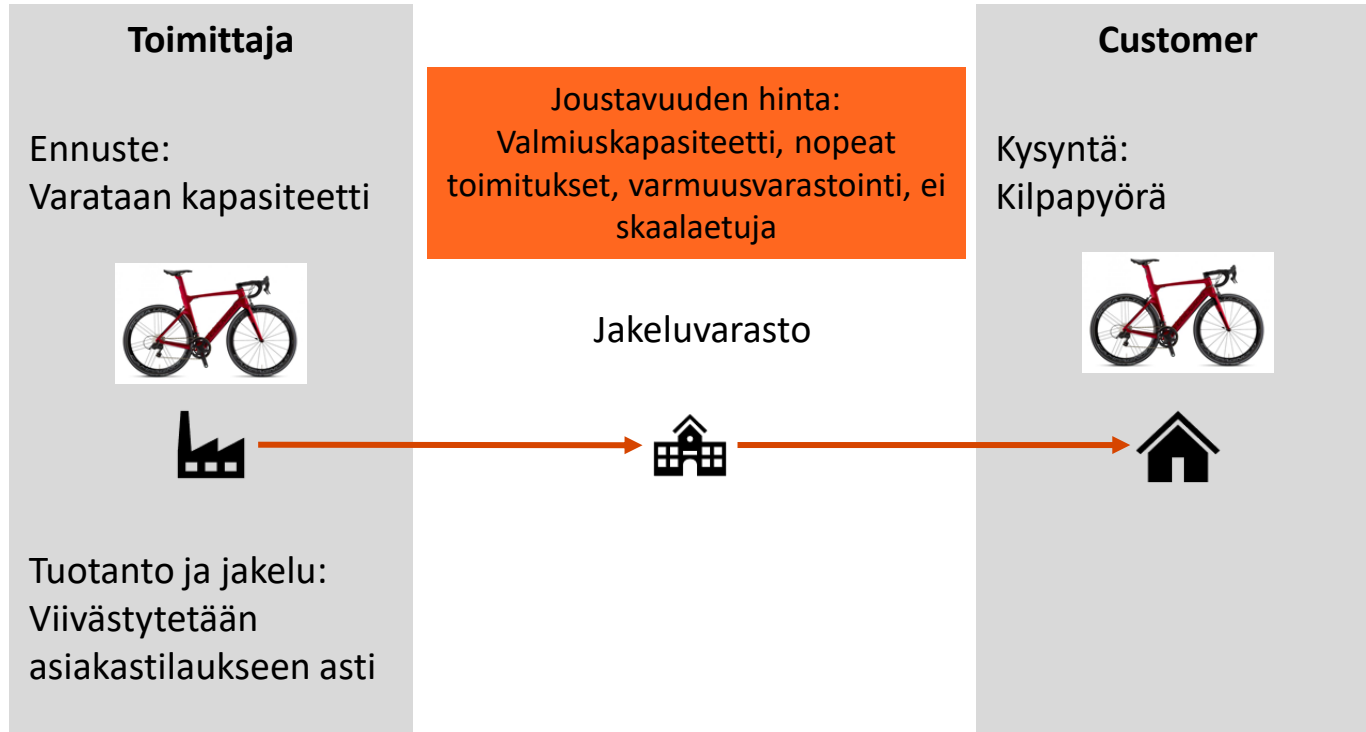
Erikoistunut, korkeat katteet, pieni ja epävarma kysyntä



Mistä hukka syntyy? Tehokkuustavoite ohjaa tuottamaan ennakoivasti

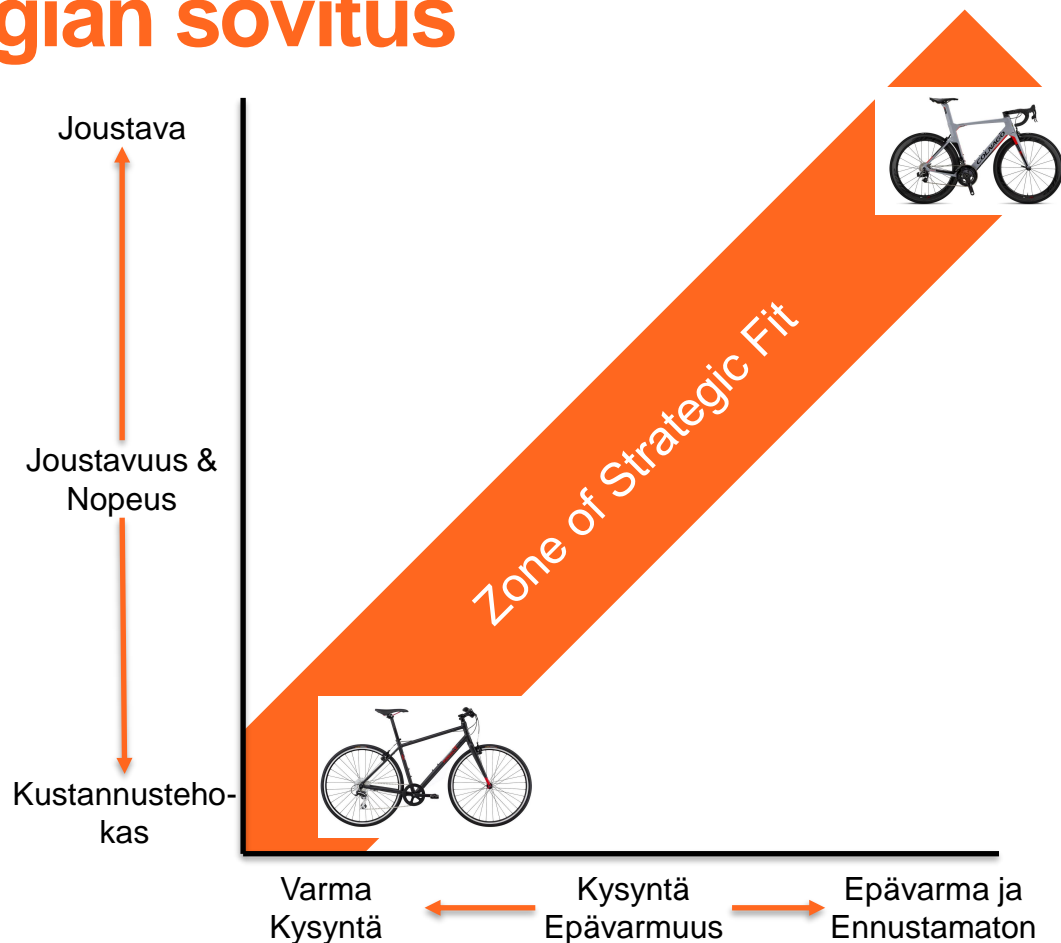


Joustava toimitusketju: kalliimpi yksikkökustannus mutta pieni hukka



Toimitusketjustrategian sovitus

- **Asiakasarvosta toimitusketju strategiaan**
 1. Kysynnän ja toimitusten epävarmuus
 2. Toimitusketjun kyvykkyydet
 3. Sopivuus strategian ja tuotteiden välillä
- Kustannustehokkuus VS. Nopeus ja joustavuus
- Kysynnän ja tuotannon kohtaannon maksimointi voittoa maksimoiden





Aalto University
School of Science

Toimitusketjun hallinnasta ja suunnittelusta

Mikä tässä on vaikeaa? *Haasteena moninaisten funktioiden hallinta ja koordinointi osapuolten välillä*

Materiaalinkäsittely

- Tuotteen logistiikka
- Pakkaaminen
- Varastoinnin layout

Varastointi

- Varastointi, sekoitus, bulkkienpurku
- Keräily, pakkaus, lähetys
- Missä varastoidaan mitä

Varastonhallinta

- Kuinka paljon varastoidaan
- Ohjauspisteet
- Täydennyssuunnittelu

Osto/Hankinta

- Mitä ostetaan, mistä ja millä ehdoin
- Kotiinkutsut, täydennysten toteutus

Tilauksen käsittely

- Vastaanotto, syöttö, seuranta
- Tilausten hallinta

Suunnitteluryhmä

- Tuotannonsijainti
- Toimitusketjun suunnittelu
- Kysynnänsuunnittelu
- Kapasiteetinsuunnittelu

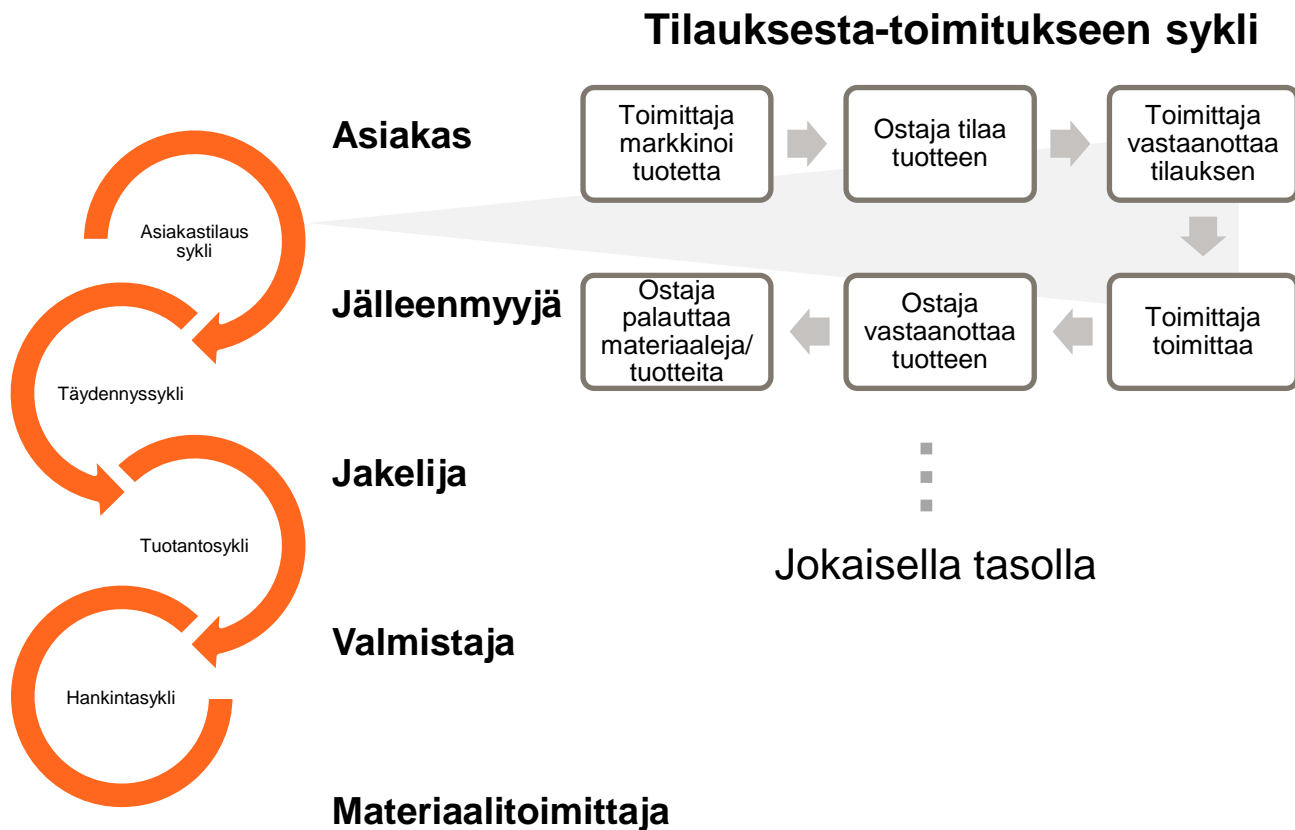
Asiakaspalvelu

- Maantieteelliset tiimit
- Tuotelinja tiimit

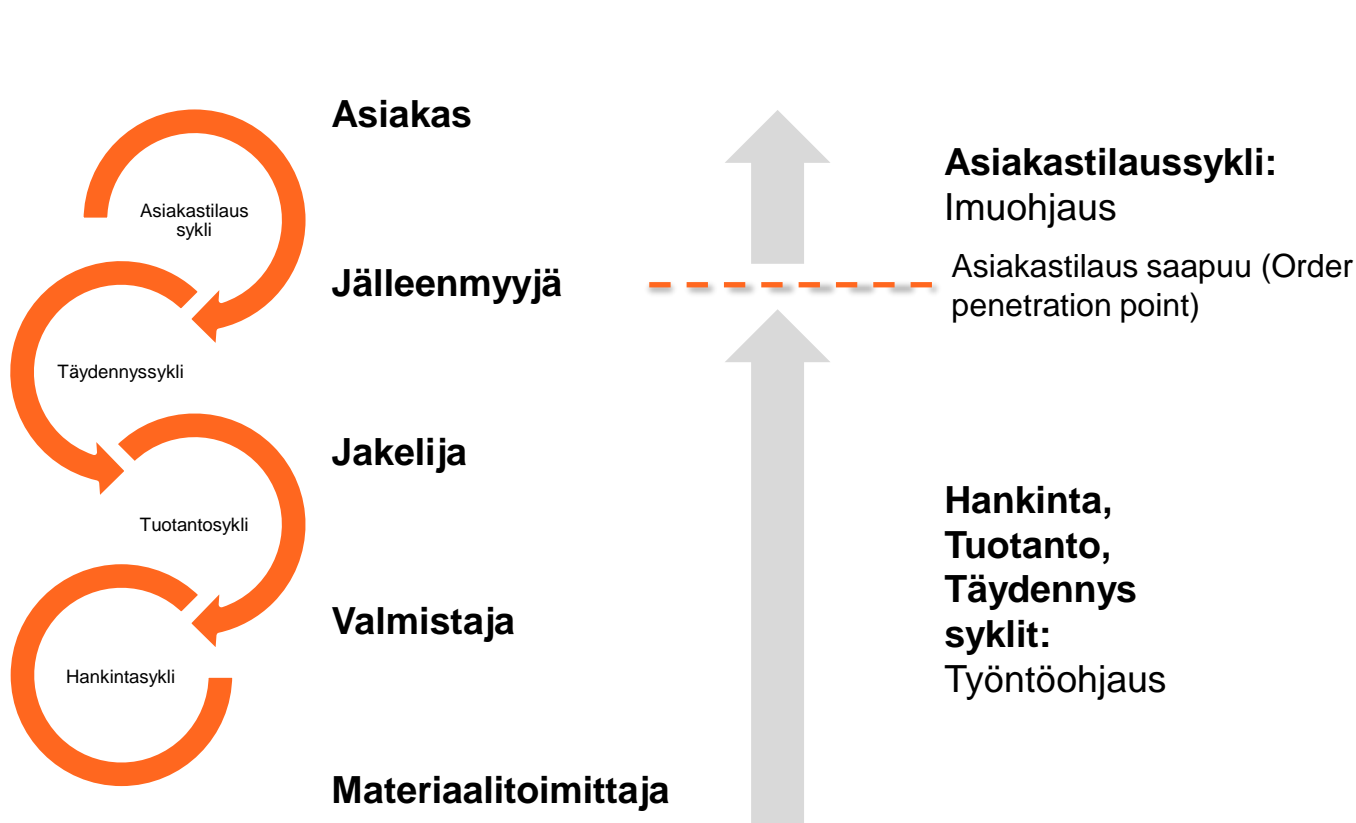
Kuljetukset/logistiikka

- Tiuleva vs. lähtevä
- Kotimaiset, kansainväliset
- Kuljetusmuodot (tie, raide, lento, kontti)

Tilaussyklien näkökulma toimitusketjuun



Toimitusketjun ohjaus työntäen/vetäen



Where to place OPP for our two bikes?



Suunnittelu on keskeisin toimitusketjun hallinnan tehtävä

Miksi suunnittelua?

Kaikessa on epävarmuutta

- Kysyntä, kapasiteetti, materiaalien saatavuus, hinnat

Kompleksisuus ja viiveet

- Viiveet toimitusketjun vaiheiden välillä
- Prosesseissa vaiheiden sisällä
- Päätöksenteon viive: päätöksestä toimitukseen

Rakenteet ovat jäykkiä

- Muuttumisessa menee aikaa
- Rakenteet, prosessit ja vastuut sitovat tehtyjen päätösten pohjalta

Vaiheet ja tehtävät ovat riippuvaisia

- Lopputuotteen toimittaminen on riippuvainen kaikista aiemmista tehtävistä: tuotanto, hankinta, logistiikka, varastot ylävirrassa

Suunnittelun aikajänteet ja tehtävät

Strateginen suunnittelu – Pitkä, >12kk

- Kapasiteetti ja kyvykkyydet pitkällä tähtäimellä
- Sijainti ja toimittajapäätökset
- Tuotannon layout, tuotantosysteemi

Kokonaissuunnittelu – Keski, >1kk

- Kysynnän ja tuotannonbalansointi
- Työvoiman määrä
- Kokonaistuotanto, myynnin ja hankinnansuunnitelmat

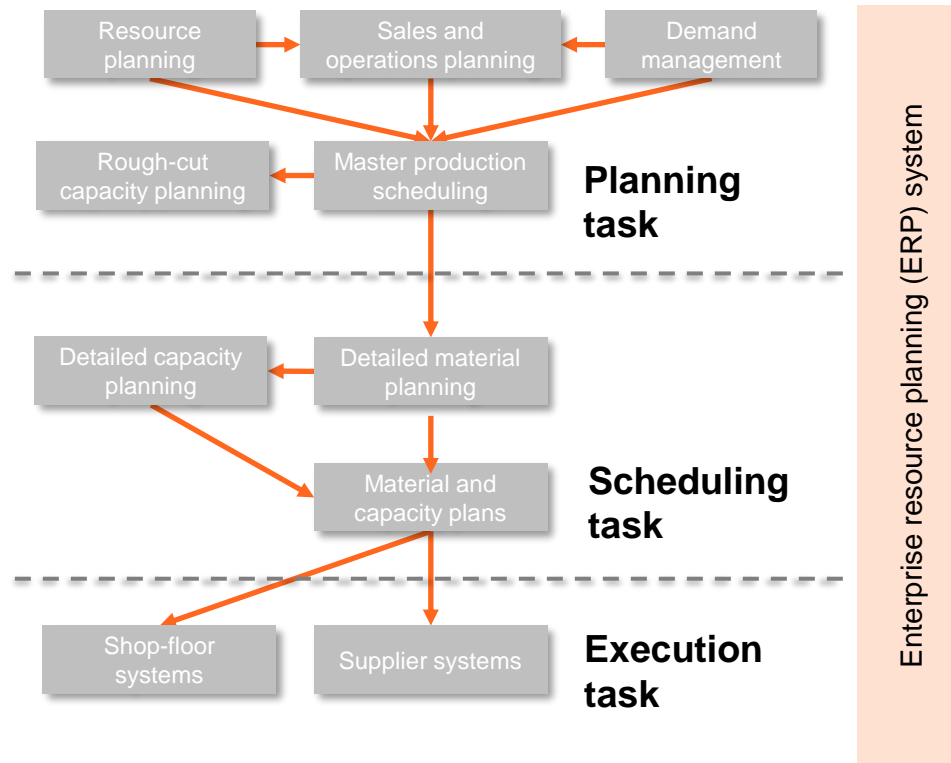
Karkea- ja hienosuunnittelu – 1vko-1kk ja <1vko

- Tuotannon resurssien allokointi
- Työjärjestys ja aikataulutus
- Muutosten ja poikkeamien hallinta

Toimitusketjun suunnitteluprosessi ja systeemit

- 1. Ennusteesta**
kysynnänsuunnitteluun ja kapasiteetin sovittamiseen
- 2. Yleissuunnitelmasta**
yksityiskohtaiseen materiaalihankinnan ja kapasiteetin kuormitukseen
- 3. Karkeasuunnitelmasta**
aikataulutukseen ja toteutuksen valvontaan

Suunnittelujärjestelmä näkymä



Kysynnän ennustaminen on ensimmäinen suunnitteluetappi

Ennusteiden ominaisuuksia

- Aina väärin, joskus hyödyllinen
- Pitkä horisontti, iso virhemarginaali
- Kokonaisuudet ennustetaan tarkemmin kuin yksityiskohdat

Hyvä ennuste

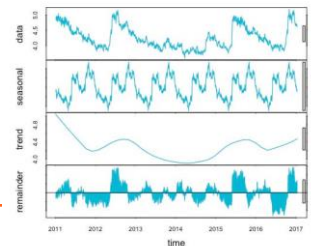
- “Yhdet numerot”
- Robusti ja ennakoitava virhemarginaali
- Ei systemaattisia virheitä (bias)

Tyypilliset metodit

- Laadullinen
- Aikasarja-analyysi
- Kausaalinen
- Simulointi

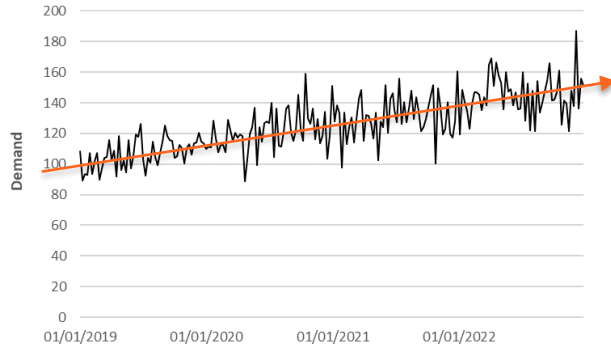
Tarvittava data

- Aikasarja data
- Toimitusajat, viipeet
- Markkinointi ja myyntiaktiviteetit
- Hinnoittelu
- Ulkoiset tekijät ja kilpailu

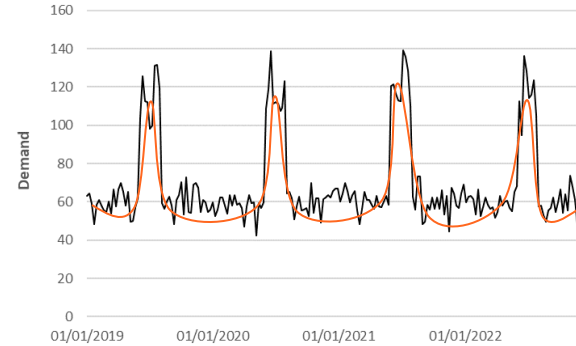


Aikasarja-analyysi ennustamisessa

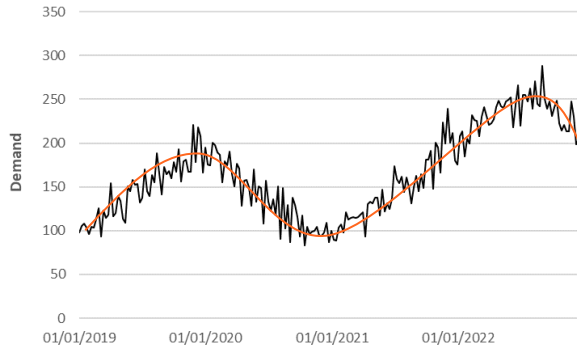
1 Trendi



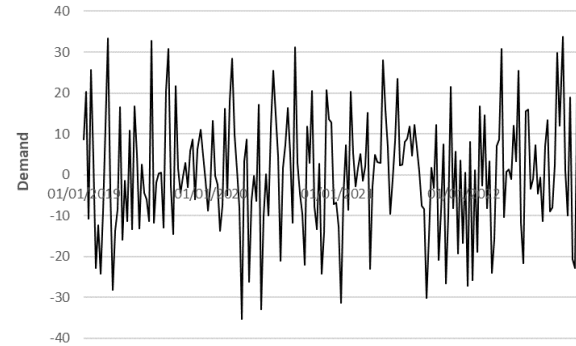
2 Kausittaisuus



3 Syklit

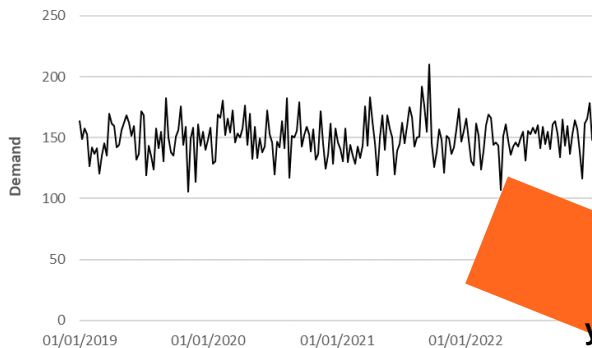


4 Satunnaisvaihtelu

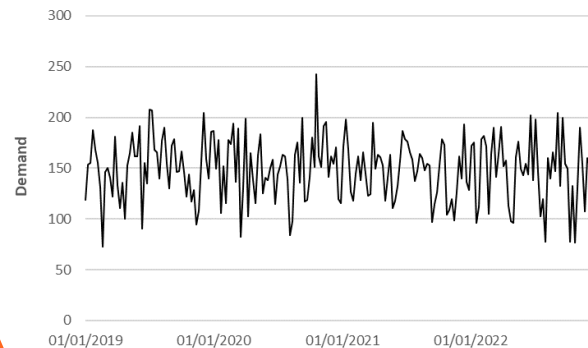


Koordinointihaaste: Piiskavaikutus (Bull-whip)

Asiakaskysyntä jälleenmyyjällä



Jälleenmyyjän tilaukset Tukkumyyjälle

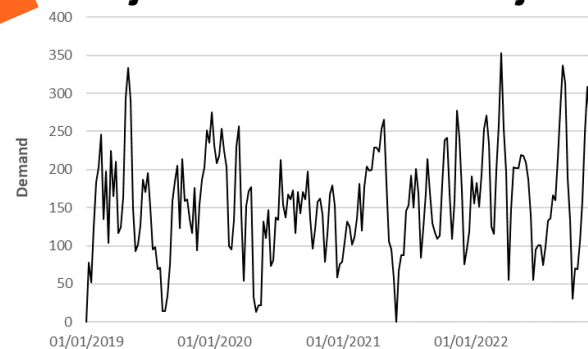


Vaihtelu kasvaa
ylävirtaan – miksi?

Tukkurin tilaukset valmistajalle



Valmistajan tilaukset toimittajalleen



Piiskavaikutus johtuu viiveistä ja joustamattomuudesta – Läpinäkyvyys ja joustavuus auttavat

Maksimoi bullwhip:

- **Vinoutuneet insentiivit**
 - Lokaalioptimointi
 - Myynninkannusteet
- **Informaatiovääristymät ja viiveet**
 - Ohjataan ennusteilla
 - Ajantasainen tieto puuttuu
- **Operatiiviset jäykkyydet**
 - Suuret eräkoot
 - Pitkät tuotanto/kuljetusviiveet
- **Säännöstely ja hamstraus**
- **Hinnoitteluvinoumat**
 - Paljous alennukset

Minimoi bullwhip:

- **Pienennä eräkokoja ja lyhennä viiveitä**
- **Tavoitteiden ja kannustimien linjaus**
- **Koordinointia edistävähinnoittelu**
- **Informaation ajantasaisuus ja saatavuus**
- **Yhteiset suunnittelu prosessit**

Toimitusketjun hallinta yhteenveto

Toimitusketjun hallinta tarkoittaa toimittaja- ja jakeluketjun suunnittelua ja ohjausta. Se pitää sisällään yritysten välisten prosessien ja tiedon hallinnan

Martinsuo et al., 2016, p. 279

Tavoite: Maksimaalinen asiakasarvo, minimaalinen hukka, kannattava kaikille verkoston jäsenille

Haaste: Kompleksinen useiden tekijöiden kokonaisuus; päätösparametrien määrä, näkyvyys, etujen ristiriidat

Mahdollistaja: Häiriötön, nopea, tasainen virtaus

Keino: Suunnitteluprosessit kokonaisuuden hallintaan, systeeminäkökulman huomiointi