

Lisääkö tahtituotanto turvallisuutta ja vastuullisuutta?



Aalto-yliopisto
Aalto-universitetet
Aalto University

Antti Peltokorpi

**Professori, rakentamisen
tuotantotalous**

Aalto-yliopisto

24.11.2022

Lisääkö tahtituotanto turvallisuutta ja vastuullisuutta?

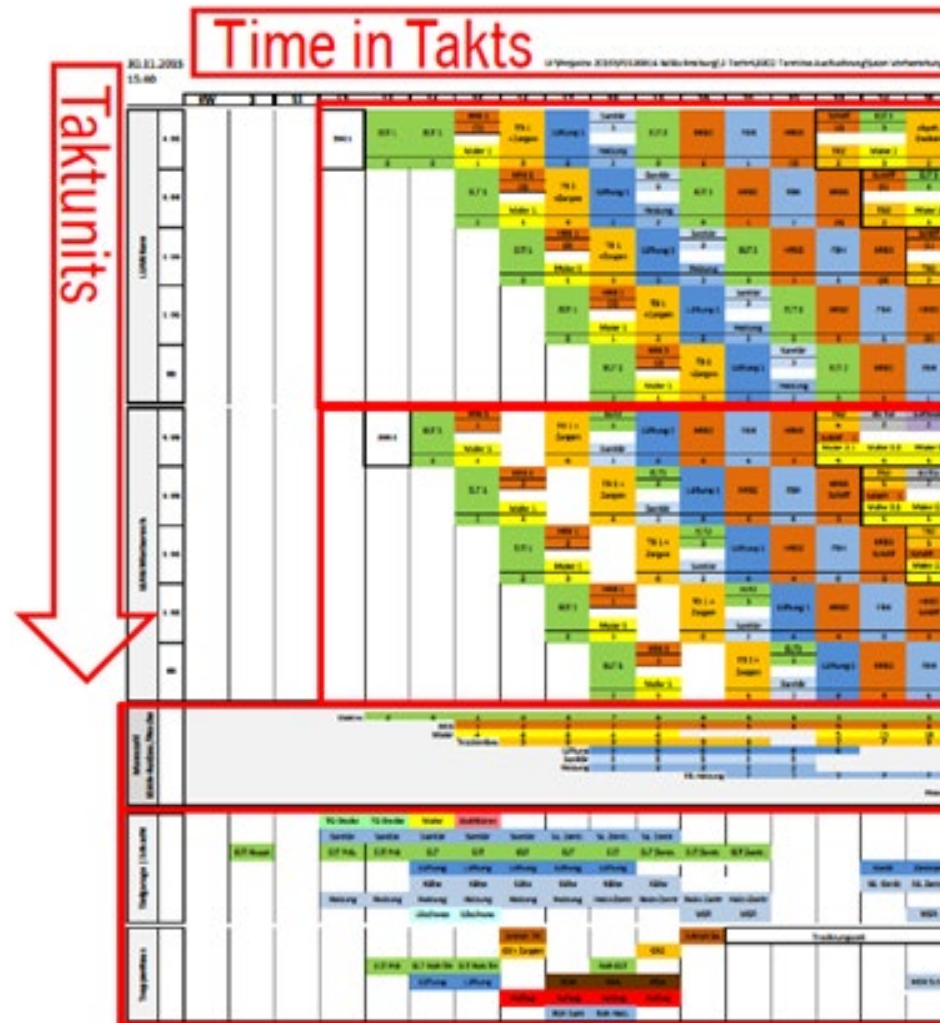
Kolme mahdollista vaihtoehtoa:

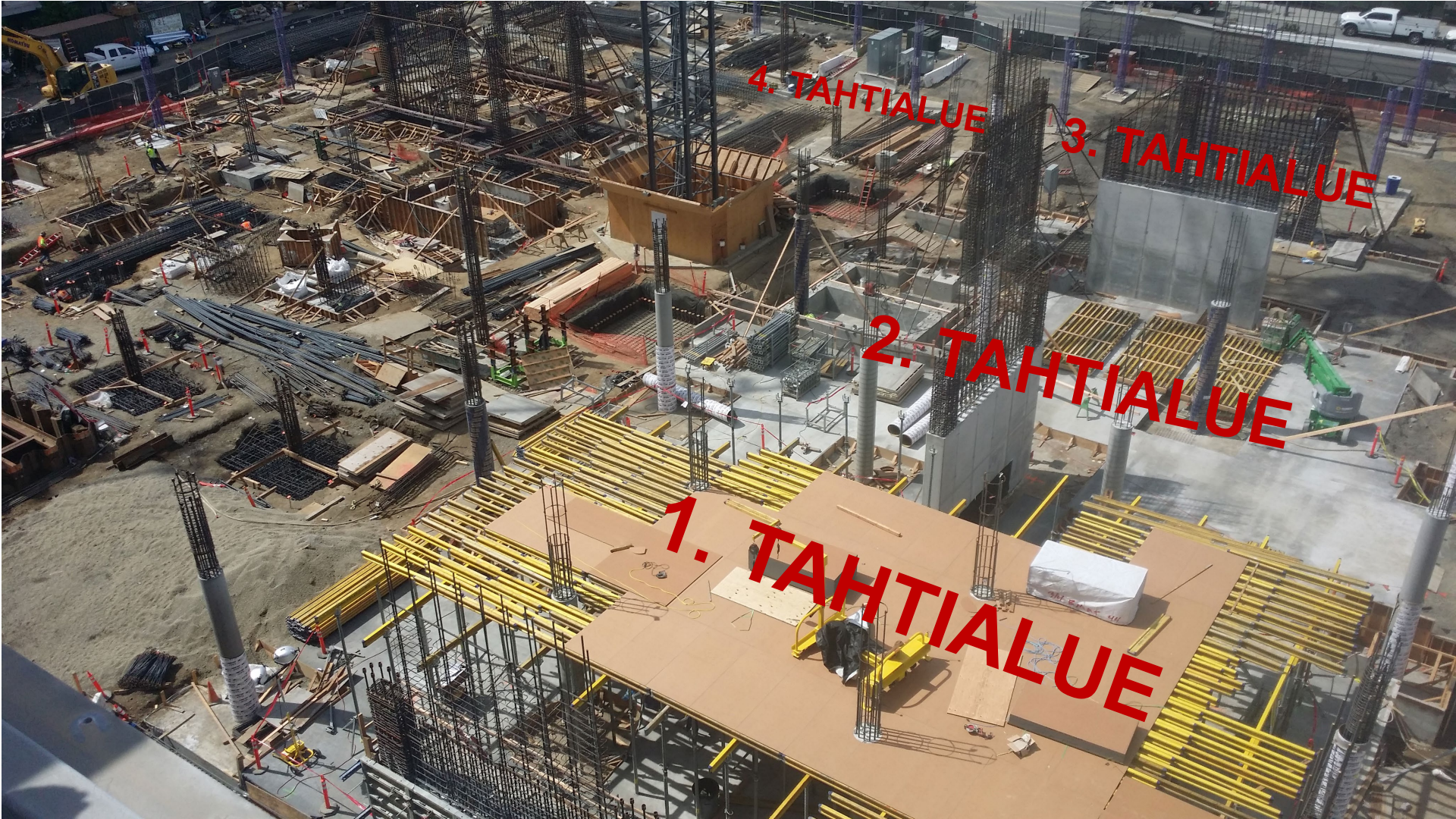
1. Lisää
2. Heikentää
3. Ei vaikutusta



Tahtituotannon periaatteet

- Asiakkaan arvon maksimointi tuotannon virtausta optimoimalla
- Vakioitu tahtiaika, joka rytmittää työryhmien (tahtivaunu) etenemisen alueelta toiselle
- Aikapuskurit tehtävien välistä hankkeen loppuun
- Rytmien ylläpito ja jatkuva parantaminen poistamalla jatkuvasti tuotannon esteitä





4. TAHTIALUE

3. TAHTIALUE

2. TAHTIALUE

1. TAHTIALUE

Faktoja työtapaturmista rakentamisessa

Työsuoritukseltaan yleisimmät työpaikkatapaturmat			Tahtituotannossa	
Henkilön liikkumista	30,7%	→	Työntekijälle luodaan edellytykset työskennellä keskeytyksettä suunnitellulla tahtialueella, vähemmän liikkumista	
Esineiden käsittelemistä	21,4%	→	Luodaan edellytyksiä esivalmistelulle, joka vähentää työstä työmaalla	
Käsi­käyttöisillä työkaluilla työskentelemistä	19,5 %	→		
Taakan käsivoimin siirtämistä	15,4 %	→	Logistiikka eriytetty asennustyöstä, täsmätoimituksina erillisen palvelun kautta.	

- Vuokratyöntekijöiden taajuustaso huomattavasti pysyvissä työsuhteissa toimivien taajuutta korkeampi
 - Tahtituotanto voi vähentää vuokratyöntekijöiden tarvetta jos työvoiman käyttö on suunnitellumpaa
 - Voi myös johtaa työvoimapuskureihin, jotka pääosin vuokratyövoimaa
- Pienillä alihankintaketjussa toimivilla yrityksillä suuria yrityksiä korkeampi tapaturmataajuus
 - Tahtituotanto parantaa jatkuvaa kommunikaatiota, joka sitouttaa alaurakoitsijat päätoteuttajan turvalliseen toimintatapaan

Tahtituotanto ja turvallisuus

- Tahdissa tiedetään missä sijainnissa työryhmät etenee: vähemmän henkilöitä vaara-alueilla
- Materiaaleja ja koneita vain suunniteltuihin tehtäviin: vähemmän sotkua ja varastointia ja parempi turvallisuus
- Turvallisuuspuutteisiin puuttuminen tahtiohjauksen syklissä: nopeampi reagointi ja korjaavat toimet
- Tahtituotanto ohjaa työntekijöiden/työryhmien väliseen jatkuvaan kommunikaatioon: sosiaalista painetta luoda seuraavalle kaverille toimivat aloitusedellytykset ja turvallinen mesta
- Tahtiajan lyhentäminen kannustaa innovoimaan esiasennusta ja esivalmistelua: parempi ergonomia ja työturvallisuus

Vastuullisuus rakentamisessa

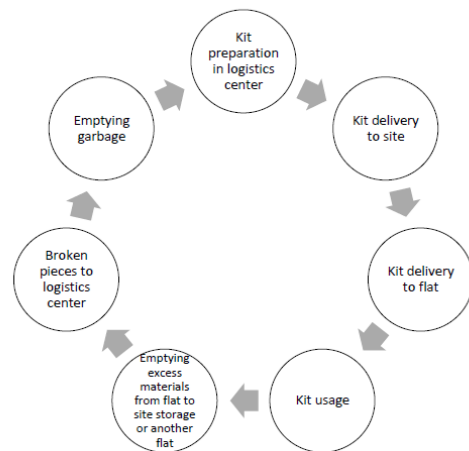
- Ympäristö, yhteisö, alue, yksilön oikeudet, talous, laatu, turvallisuus... → **keskitytään ympäristövaikutuksiin**
- **Mihin tahtituotannolla ei merkittävää vaikutusta:**
 1. Tilaratkaisut
 - Tilojen ja toimintojen mitoitus tarpeen mukaan
 - Tilojen joustavuus ja monipuolisuus
 2. Suunnitteluvaatimukset ja järjestelmätason valinnat
 - Energiatehokkaat suunnitteluratkaisut
 - Kestävät ja tarkoituksenmukaiset tuotteet ja materiaalit
- **Tahtituotanto keskittyy tuotantoon ja sen suunnitteluun**



Tahtituotanto ja ympäristövaikutukset

Materiaalihukan vähentäminen

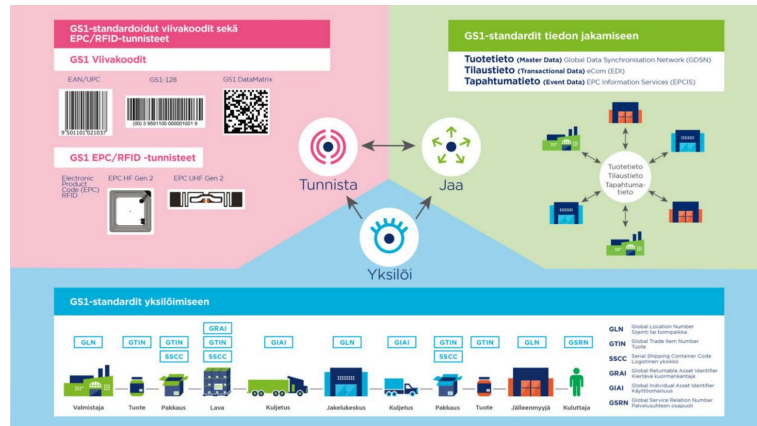
- Tarkat tahtialuekohtaiset materiaalilistaukset (Bill-of-Materials, BoM)
- Esivalmistus tehdasolosuhteissa
- Täsmätoimitetut asennussarjat (Kit, Set): oikea määrä oikeaan aikaan
- Käänteinen logistiikka



Tahtituotanto ja ympäristövaikutukset

Materiaalien ja tuotteiden jäljitettävyys

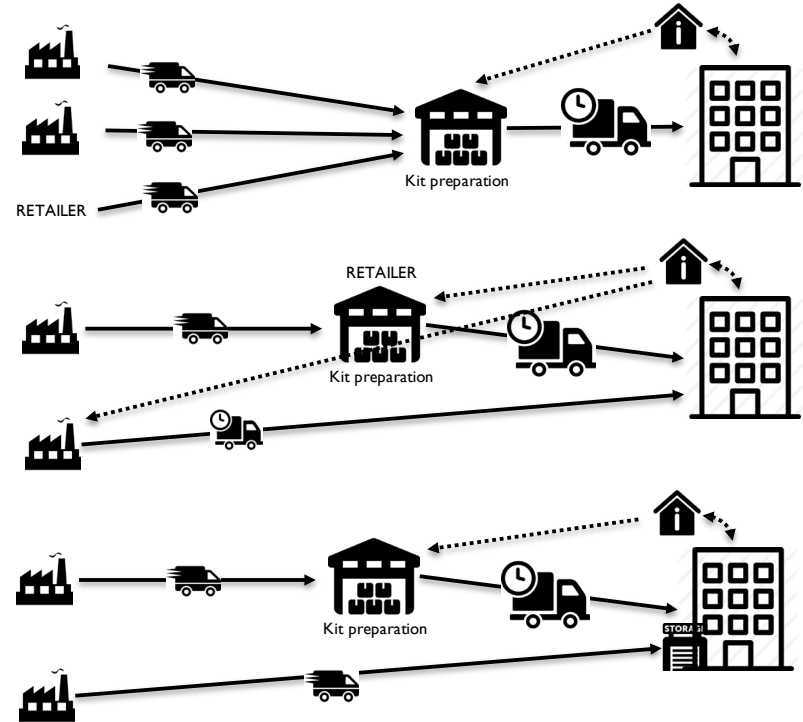
- Materiaalilistaukset kauppatuotetasolla: pääsy mm. ympäristötietoihin
- Logistiikka- ja varastointiolosuhteiden reaaliaikainen seuranta
- Koneluettavat tuotetunnisteet
- Sähköiset toimitussanomien (tilaus, tilausvahvistus, toimitusvahvistus, vastaanotto, jne.)



Tahtituotanto ja ympäristövaikutukset

Muita vaikutuksia

- Kuljetusten optimointi ja yhdistely
- Työmaan lyhyempi kesto
- Jätehuollon erilliskeräys: lajittelu tahtialueilla



Yhteenvedo

- **Tahtituotannon tavoitteilla ja käytännöillä paljon yhteistä turvallisuuden ja vastuullisuuden kanssa**
 - Perusteellisempi tuotteiden ja prosessien ennakkosuunnittelu
 - Johtaminen reaaliaikaisella tiedolla
 - Tehokkaampi tiimien välinen kommunikaatio ja ongelmien ratkaisu
- **Mahdolliset sudenkuopat**
 - Epärealistinen tahtituotannon suunnitelma, heikko sitouttaminen
 - Toimitusketjun suunnittelun ja johtamisen laiminlyönti
- **Tahtituotannon tutkimus keskittynyt työn virtaukseen, aikataulun hallintaan ja tuottavuuteen: tarvitaan lisää tutkimusta todetuista vaikutuksista turvallisuuteen ja vastuullisuuteen**

Kiitos!