

# Tahtiopas: mitä, miksi ja miten?

RIL Tietoiskuwebinaari 31.1.2024

**Joonas Lehtovaara & Unto Hartikainen**

A-Insinöörit Rakennuttaminen

# Lyhyesti kirjoittajista

## Joonas Lehtovaara, Kehityspäällikkö

- Väitöskirja tahtituotannosta 2023, yli 20 tieteellistä julkaisua ja tutkimusraporttia aiheesta
- Kokemusta tahtituotannon soveltamisesta käytäntöön Suomessa sekä kansainvälisesti



## Unto Hartikainen, Rakennuttamis- ja kehitysjohtaja

- Mittava kokemus suurien ja vaativien rakennushankkeiden toteutuksesta rakennusliikkeen, rakennuttajakonsultin ja tilaajan näkökulmasta
- Vastaa A-Insinöörit Rakennuttaminen Oy:n kehityksestä ja sisäisestä akatemiasta.



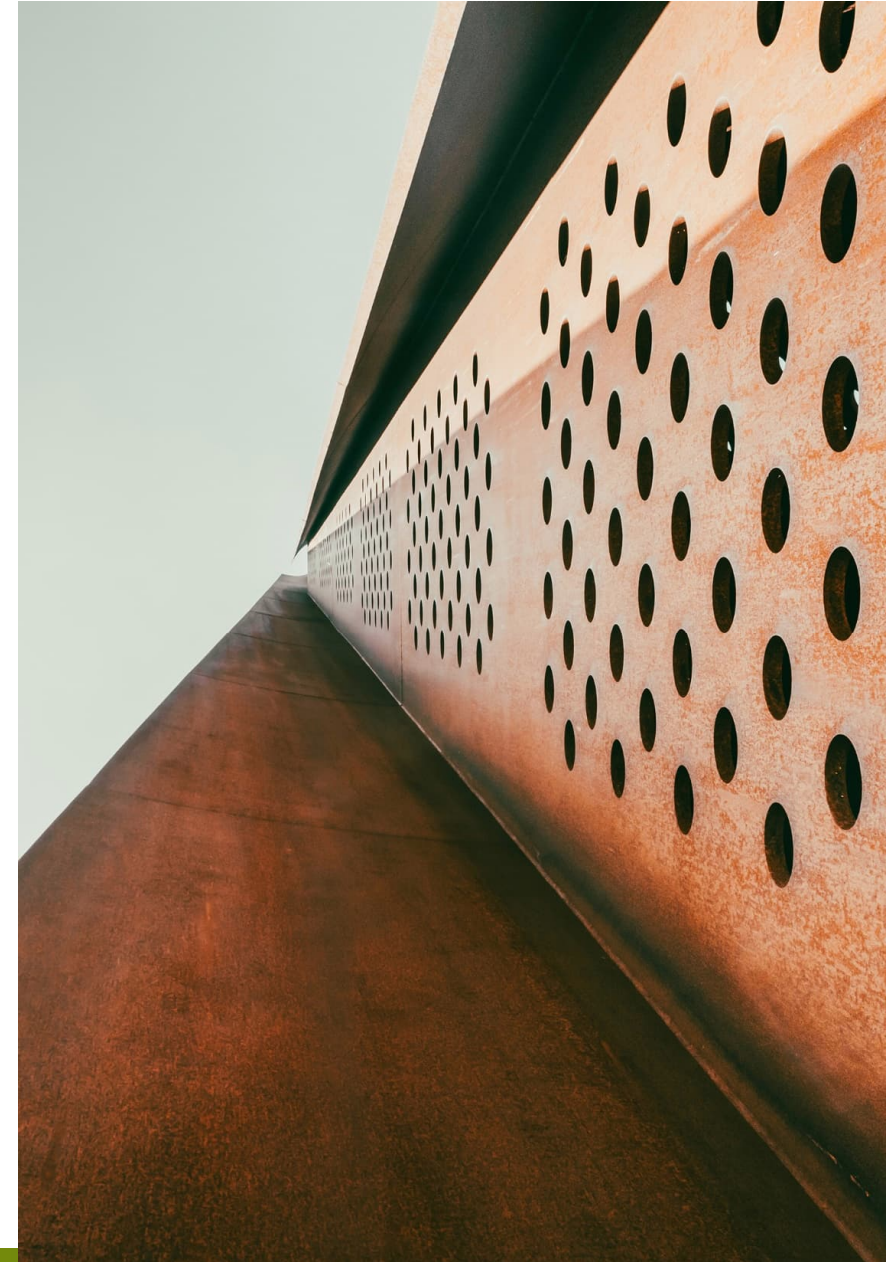
# Agendalla tänään

---

Mistä **tarve tahtioppaalle ja miten kirjoittamista lähestyttiin?**

Mitkä ovat tahtituotannon **keskeiset hyödyt?**

Oppaan **sisältö ja joitain keskeisiä nostoja**



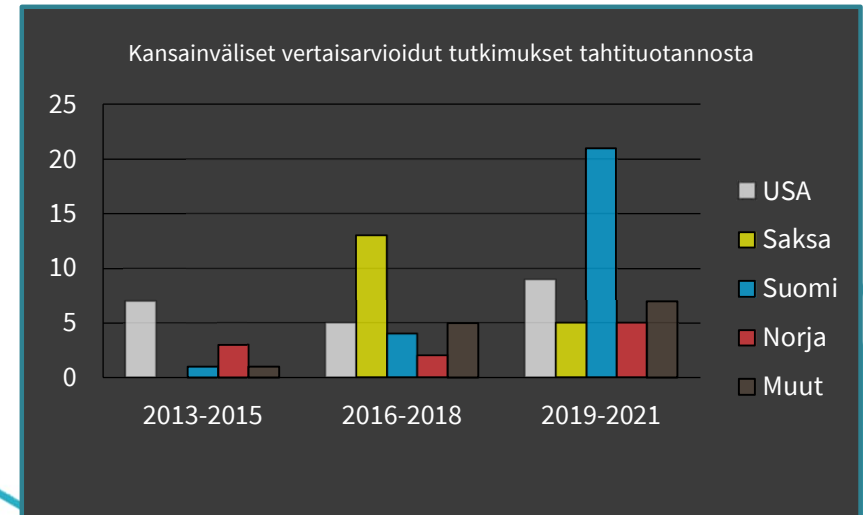
# Tahtituotanto – kansainvälinen menestystarina

## Lähtölaukaus USA & Saksa ~2010+: rakennushankkeiden keston lyhennys jopa 50-70%

- Parempi laatu, tekemisen tasaisuus ja ennakoitavuus, virheiden aikainen havainnointi ja korjaus, ...
- Menetelmien kuvaus ja ensimmäiset onnistumiset

## Suomi: tahtituotannon johdolla tapahtuva systeeminen muutos ~ 2016+

- Satoja onnistuneita hankkeita
- Kärkimaan asema maailmanlaajuisessa kehityksessä
- ”Kriittisen rakentava” näkökulma ja systeeminen muutos



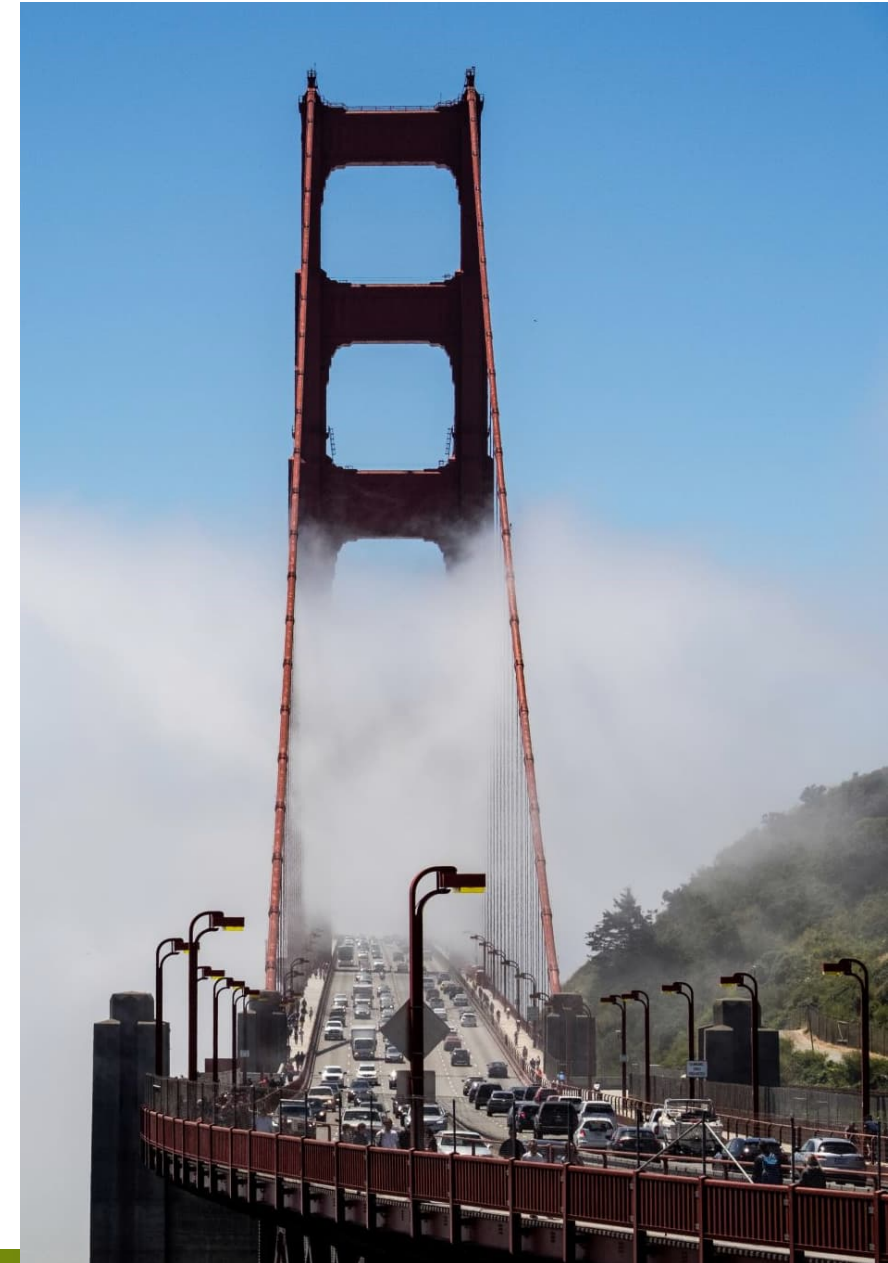
# Miksi kirjoitimme tahtioppaan?

## Haaste:

- ❖ Tahtituotanto-tietous on pirstaloitunutta, joskus ristiriitaistakin, ja sitä joutuu kokoamaan useista eri hajanaisista lähteistä

## Tarve:

- ✓ Selkeyttää tahtituotannon perusasioita, helposti lähestyttävässä muodossa
- ✓ ”Aivan perustavanlaatuisimman ymmärryksen saamiseen ei tarvitsisi palkata konsulttia tai teetättää opinnäytetyötä”



# Miten kirjoitustyötä lähestyttiin?

**Pohja** alan tieteellisestä kärkitutkimuksesta ja tieteellisistä julkaisuista

**Tavoite** luoda opas, joka pohjautuu tutkittuun tietoon mutta on samalla viihdyttävä ja helposti lähestyttävä

**Näkökulmia** tekijöiden omasta kokemuksesta tahtituotannon soveltamisesta hankkeissa ja yrityksissä

- Mitkä teemat ovat pinnalla ja kiinnostavat?
- Mikä erityisesti vaatii selkeyttämistä?
- Tavoitteiden asetanta ja laajuus yhteistoiminnassa RILin kanssa



# Miksi tahtituotantoa?

**Säästämme rahaa** kun toimintatavat (prosessit) ovat päässeet ”plaaniin”

**Kerralla valmiiksi** –tavoite suunnitteluun ja rakentamiseen kehittää prosesseja ja ihmisten osaamista, josta on hyötyä myös jatkohankkeissa

**Kannattavuus paranee** kun tahtituotannon opintomatka etenee & osaamis pohja laajenee

## Tilaja: laadukkaampi lopputuote aikataulussa

- ✓ Hanke valmistuu todennäköisemmin aikataulussa
- ✓ Rakentamisaajan lyhentyessä rakennus saadaan nopeammin käyttöön ja tuottamaan
- ✓ Rakennustyön laatu on parempaa ja virheiden määrä pienempi
- ✓ Hyvä aikataulunhallinta ja laatu edesauttavat hankkeen kustannusten hallintaa

## Pääurakoitsija: läpinäkyvämpi ja hallittavampi hanke paremmalla katteella

- ✓ Hankkeen nopeampi läpimeno mahdollistaa korkeamman katteen sekä oman pääoman tuoton
- ✓ Tuotannon tarkka valmistelu ja proaktiivinen ongelmanratkaisu parantavat läpinäkyvyyttä ja hallittavuutta sekä pienentävät hukkaa ja riskejä
- ✓ Työmaalle syntyy laadukkaan työmaan ”fiilis”, mikä näkyy ulospäin työntekijöiden työtyytyväisyytenä
- ✓ Tasainen ja ennakoitava tuotanto mahdollistaa hankeportfolion tasapainotuksen sekä paremman resurssien hyödyntämisen

## Tuotetoimittaja: hyöty työmaan tahdista

- ✓ Ennakoitavampi tuotteiden tarve – mahdollisuus optimoida omaa tuotantoa, pienemmät välivarastot
- ✓ Tehtaan ja tuotannon yhteinen tahti mahdollistaa imuohjauksen, paremman hukan tunnistamisen sekä jatkuvan parantamisen
- ✓ Työmaan ja hankkeen hyödyt valuvat myös tehtaalle

## Suunnittelija: ennakoitava työvirta ja työrauha

- ✓ Tahdissa etenevässä suunnittelussa työvirta on tasaisempaa ja resurssien hallinta helpompaa
- ✓ Muutosten hallinnan tahdistaminen ja ennakoitavuus luo työrauhan
- ✓ Hankkeen eri osapuolet tarkastelevat suunnitelmia tavanomaista huolellisemmin, tukien suunnittelutyötä
- ✓ Suunnittelun laatu paranee ja riski suunnitteluvirheisiin pienenee

## Alurakoitsija: ennakoitavampi ja tuottavampi työ

- ✓ Työkuorma on tasaisempi ja ennakoitavampi, mestat ovat todennäköisemmin kunnossa töiden aloittamiseen sovituna aikana
- ✓ Hukka kuten odottaminen ja materiaalien turha siirtely vähenee, jolloin tekijät voivat keskittyä arvoa tuottavan työn tekemiseen
- ✓ Uudelleen tekeminen ja mestalle palaaminen vähenee, kun työt on mahdollista tehdä kerralla valmiiksi
- ✓ Työn tuottavuus ja tätä kautta myös kate paranee

## Kaikki osapuolet: imago alan edelläkävijänä

- ✓ Rohkea tahtituotannon kokeilu nostaa organisaation kykyä valmistella ja ohjata kaiken tyyliä hankkeita tehokkaasti
- ✓ Kokeilun aloittaminen ajoissa auttaa yritystä kasvamaan ajan myötä edelläkävijäksi, oppien karttuessa
- ✓ Vahvistaa imagoa alan kärkiosaajana, näkyen yrityksen korkeampana vetovoimana

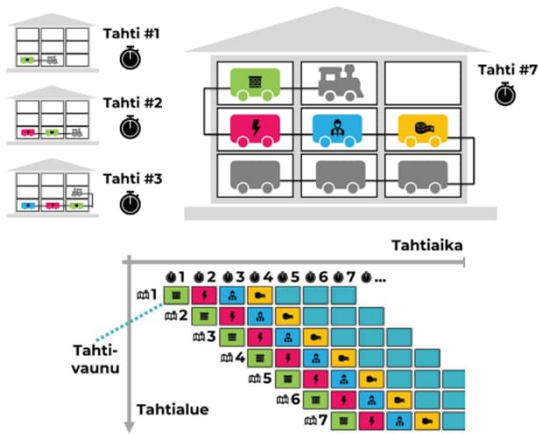
*Kuva 3. Tahtituotanto tarjoaa monipuolisia hyötyjä eri hankeosapuolille.*

# Oppaan sisältö

<b>JOHDANTO</b> .....	3
<b>1. TAHTITUOTANTO PÄHKINÄNKUORESSA</b> .....	7
1.1 Mistä puhumme, kun puhumme tahtituotannosta? .....	7
1.2 Tahtituotannon keskeiset hyödyt .....	10
1.3 Miten tahtituotanto on löytänyt tiensä rakennusalalle, ja mistä sen suosio kumpuaa? .....	13
1.4 Mitä uutta tahtituotanto tuo suhteessa muihin menetelmiin? .....	15
1.5 Mahdolliset sudenkuopat ja asiat, joita huomioida tahtituotannon soveltamisessa .....	20
1.6 Yhteenveto: tahtituotanto pähkinäkuoressa .....	22
<b>2. TAHTITUOTANTO RAKENNUSHANKKEISSA</b> .....	23
2.1 Miten tahtituotantoa sovelletaan rakennushankkeissa? .....	23
2.2 Strateginen tahtisuunnittelu .....	24
2.3 Operatiivinen tahtisuunnittelu .....	25
2.4 Tahtiohjaus .....	27
2.5 Jatkuva parantaminen .....	31
<b>3. TAHTITUOTANNON SOVELTAMINEN ERI TILANTEISSA</b> .....	33
3.1 Soveltamisen kunnianhimo, aikainen osallistaminen ja yhteistoiminta .....	33
3.2 Tahtisuunnittelu toistuvan tilan kohteissa .....	35
3.3 Tahtisuunnittelu ei-toistuvan tilan kohteissa .....	37
3.4 Tahtisuunnittelu hybridikohteissa .....	40
3.5 Esimerkkejä tahtituotannon hyödyntämisestä .....	40
3.6 Yhteenveto: tahtituotannon soveltaminen .....	40
<b>4. MATKA MAAILMANLUOKAN TEKIJÄKSI</b> .....	43
4.1 Eri osapuolten roolit tahtituotannossa .....	43
4.2 Toteutusmuodoista ja sopimuksista .....	43
4.3 Matka alkaa – mistä aloittaa ja miten kehittyä tahtituotannon mestariksi? .....	45
<b>5. LOPUKSI – ONNEA MATKAAN!</b> .....	49
5.1 Loppusanat .....	49
5.2 Tahtituotannon sanastoa .....	50
5.3 Lähteitä ja lisämateriaalia .....	52



# Oppaan sisältö



Kuva 1. Tahtituotannossa työpaketit eli tahtivaunut etenevät tahtialueiden läpi, tahtiajan rytmittämänä.

<p><b>Tahtiaika</b></p> <p>"Hankkeelle luotava rytmii."</p> <p>Kuvaa sitä aikaa, jossa tietty työtehtäväkokonaisuus (tahtivaunu) on tarkoitus suorittaa tietyssä paikassa, (tahtialue) ennen kuin se luovutetaan seuraavalle tekijälle.</p>	<p><b>Tahtivaunu</b></p> <p>"Arvoa tuottava prosessi."</p> <p>Kuvaa sitä tehtäväkokonaisuutta, jonka työryhmä suorittaa yhdellä tahtialueella yhden tahtiajan aikana.</p>	<p><b>Tahtialue</b></p> <p>"Sijainti jolle arvoa tuotetaan."</p> <p>Kuvaa sitä tilaa, jossa tietty tehtäväkokonaisuus on tarkoitus suorittaa yhden tahtiajan aikana.</p>
---	---	--

Kuva 2. Tahtituotannon keskeiset käsitteet.

**Esimerkki**  
Asuntokohde, jossa 5 kerrosta, 5 asuntoa kerroksessa ja jokaisessa kerroksessa 5 työtehtävää.

**Läpimenoaika = (Tahtialueet + Vaunut - 1) x Tahtiaika + Aikapuskurit**

**Perinteinen tuotanto**  
✓ tahtialue 5 asuntoa  
✓ tahtivaunussa 1 tehtävä  
✓ tahtiaika 5 päivää  
✓ 5 päivän puskurit työtehtävien välillä  
**Läpimenoaika = (5 + 5 - 1) x 5 + 20 = 65 päivää**

**Tahtituotanto suurella eräkoolla**  
✓ tahtialue 5 asuntoa  
✓ tahtivaunussa 1 tehtävä  
✓ tahtiaika 5 päivää  
✓ ei aikapuskuria tehtävien välillä  
**Läpimenoaika = (5 + 5 - 1) x 5 + 0 = 45 päivää (-31% aikuperäisestä)**

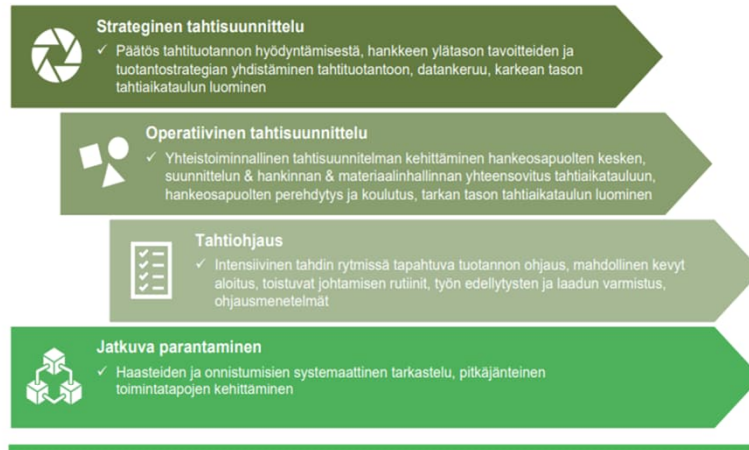
**Tahtituotanto keskiuurella eräkoolla**  
✓ tahtialue 2,5 asuntoa  
✓ tahtivaunussa 1 tehtävä  
✓ tahtiaika 2 päivää  
✓ ei aikapuskuria tehtävien välillä  
**Läpimenoaika = (12,5 + 5 - 1) x 2 + 0 = 33 päivää (-49% aikuperäisestä)**

**Tahtituotanto pienellä eräkoolla**  
✓ tahtialue 1 asunto  
✓ tahtivaunussa 1 tehtävä  
✓ tahtiaika 1 päivä  
✓ ei aikapuskuria tehtävien välillä  
**Läpimenoaika = (25 + 5 - 1) x 1 + 0 = 29 päivää (-55% aikuperäisestä)**

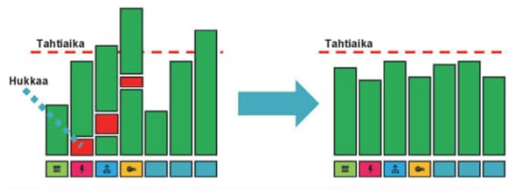
Kuva 5. Läpimenoajan laskentakaava sekä eräkoon merkitys läpimenoaikaan.

<b>JOHDANTO</b> .....	3
<b>1. TAHTITUOTANTO PÄHKINÄNKUORESSA</b> .....	7
1.1 Mistä puhumme, kun puhumme tahtituotannosta? .....	7
1.2 Tahtituotannon keskeiset hyödyt .....	10
1.3 Miten tahtituotanto on löytänyt tiensä rakennusalalle, ja mistä sen suosio kumpuaa? .....	13
1.4 Mitä uutta tahtituotanto tuo suhteessa muihin menetelmiin? .....	15
1.5 Mahdolliset sudenkuopat ja asiat, joita huomioida tahtituotannon soveltamisessa .....	20
1.6 Yhteenveto: tahtituotanto pähkinäkuoressa .....	22
<b>2. TAHTITUOTANTO RAKENNUSHANKKEISSA</b> .....	23
2.1 Miten tahtituotantoa sovelletaan rakennushankkeissa? .....	23
2.2 Strateginen tahtisuunnittelu .....	24
2.3 Operatiivinen tahtisuunnittelu .....	25
2.4 Tahtiohjaus .....	27
2.5 Jatkuva parantaminen .....	31
<b>3. TAHTITUOTANNON SOVELTAMINEN ERI TILANTEISSA</b> .....	33
3.1 Soveltamisen kunnianhimo, aikainen osallistaminen ja yhteistoiminta .....	33
3.2 Tahtisuunnittelu toistuvan tilan kohteissa .....	35
3.3 Tahtisuunnittelu ei-toistuvan tilan kohteissa .....	37
3.4 Tahtisuunnittelu hybridikohteissa .....	40
3.5 Esimerkkejä tahtituotannon hyödyntämisestä .....	40
3.6 Yhteenveto: tahtituotannon soveltaminen .....	40
<b>4. MATKA MAAILMANLUOKAN TEKIJÄKSI</b> .....	43
4.1 Eri osapuolten roolit tahtituotannossa .....	43
4.2 Toteutusmuodoista ja sopimuksista .....	43
4.3 Matka alkaa – mistä aloittaa ja miten kehittyä tahtituotannon mestariksi? .....	45
<b>5. LOPUKSI – ONNEA MATKAAN!</b> .....	49
5.1 Loppusanat .....	49
5.2 Tahtituotannon sanastoa .....	50
5.3 Lähteitä ja lisämateriaalia .....	52

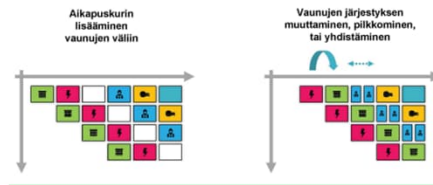
# Oppaan sisältö



Kuva 6. Tahtituotannon soveltamisen prosessi koostuu neljästä eri tasosta.



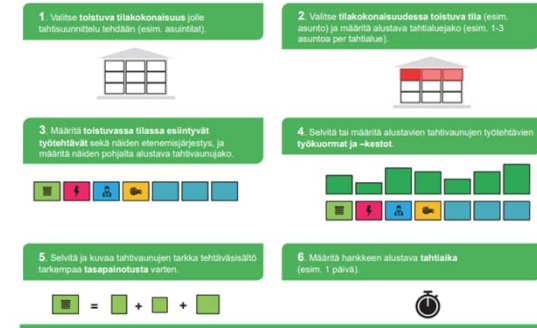
Kuva 7. Operatiivisessa tahtisuunnittelussa työpaketeista pyritään poistamaan hukkaa ja niiden kestoa tasapainottamaan hieman tahtiaikaa lyhyemmäksi.



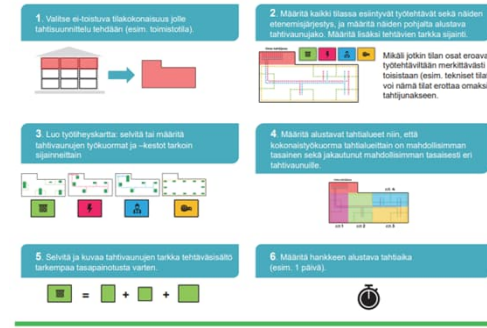
Kuva 9. Esimerkkejä tahtiohjauksen menetelmistä.

JOHDANTO .....	3
<b>1. TAHTITUOTANTO PÄHKINÄNKUORESSA .....</b>	<b>7</b>
1.1 Mistä puhumme, kun puhumme tahtituotannosta? .....	7
1.2 Tahtituotannon keskeiset hyödyt .....	10
1.3 Miten tahtituotanto on löytänyt tiensä rakennusalalle, ja mistä sen suosio kumpuaa? .....	13
1.4 Mitä uutta tahtituotanto tuo suhteessa muihin menetelmiin? .....	15
1.5 Mahdolliset sudenkuopat ja asiat, joita huomioida tahtituotannon soveltamisessa .....	20
1.6 Yhteenveto: tahtituotanto pähkinäkuoressa .....	22
<b>2. TAHTITUOTANTO RAKENNUSHANKKEISSA .....</b>	<b>23</b>
2.1 Miten tahtituotantoa sovelletaan rakennushankkeissa? .....	23
2.2 Strateginen tahtisuunnittelu .....	24
2.3 Operatiivinen tahtisuunnittelu .....	25
2.4 Tahtiohjaus .....	27
2.5 Jatkuva parantaminen .....	31
<b>3. TAHTITUOTANNON SOVELTAMINEN ERI TILANTEISSA .....</b>	<b>33</b>
3.1 Soveltamisen kunnianhimo, aikainen osallistaminen ja yhteistoiminta .....	33
3.2 Tahtisuunnittelu toistuvan tilan kohteissa .....	35
3.3 Tahtisuunnittelu ei-toistuvan tilan kohteissa .....	37
3.4 Tahtisuunnittelu hybridikohteissa .....	40
3.5 Esimerkkejä tahtituotannon hyödyntämisestä .....	40
3.6 Yhteenveto: tahtituotannon soveltaminen .....	40
<b>4. MATKA MAAILMANLUOKAN TEKIJÄKSI .....</b>	<b>43</b>
4.1 Eri osapuolten roolit tahtituotannossa .....	43
4.2 Toteutusmuodoista ja sopimuksista .....	43
4.3 Matka alkaa – mistä aloittaa ja miten kehittyä tahtituotannon mestariksi? .....	45
<b>5. LOPUKSI – ONNEA MATKAAN! .....</b>	<b>49</b>
5.1 Loppusanat .....	49
5.2 Tahtituotannon sanastoa .....	50
5.3 Lähteitä ja lisämateriaalia .....	52

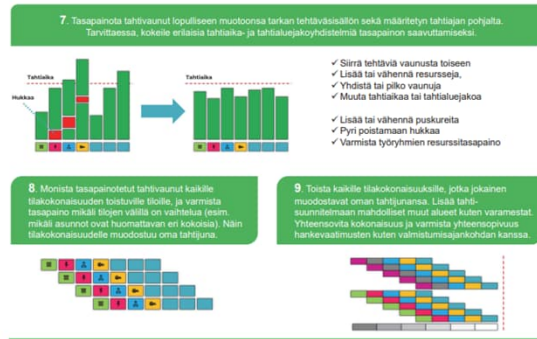
# Oppaan sisältö



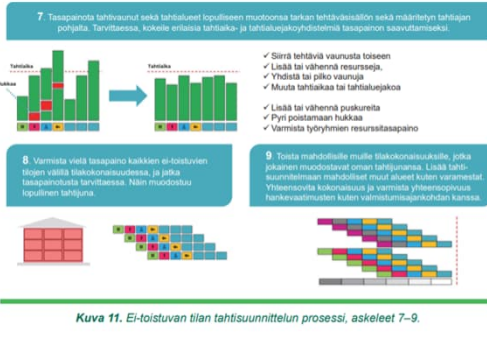
Kuva 10. Toistuvan tilan tahtisuunnittelun prosessi, askeleet 1–6.



Kuva 11. Ei-toistuvan tilan tahtisuunnittelun prosessi, askeleet 1–6.



Kuva 10. Toistuvan tilan tahtisuunnittelun prosessi, askeleet 7–9.



Kuva 11. Ei-toistuvan tilan tahtisuunnittelun prosessi, askeleet 7–9.

## JOHDANTO ..... 3

<b>1. TAHTITUOTANTO PÄHKINÄNKUORESSA</b> .....	7
1.1 Mistä puhumme, kun puhumme tahtituotannosta? .....	7
1.2 Tahtituotannon keskeiset hyödyt .....	10
1.3 Miten tahtituotanto on löytänyt tiensä rakennusalalle, ja mistä sen suosio kumpuaa? .....	13
1.4 Mitä uutta tahtituotanto tuo suhteessa muihin menetelmiin? .....	15
1.5 Mahdolliset sudenkuopat ja asiat, joita huomioida tahtituotannon soveltamisessa .....	20
1.6 Yhteenveto: tahtituotanto pätkinänkuoressa .....	22
<b>2. TAHTITUOTANTO RAKENNUSHANKKEISSA</b> .....	23
2.1 Miten tahtituotantoa sovelletaan rakennushankkeissa? .....	23
2.2 Strateginen tahtisuunnittelu .....	24
2.3 Operatiivinen tahtisuunnittelu .....	25
2.4 Tahtiohjaus .....	27
2.5 Jatkuva parantaminen .....	31
<b>3. TAHTITUOTANNON SOVELTAMINEN ERI TILANTEISSA</b> .....	33
3.1 Soveltamisen kunnianhimo, aikainen osallistaminen ja yhteistoiminta .....	33
3.2 Tahtisuunnittelu toistuvan tilan kohteissa .....	35
3.3 Tahtisuunnittelu ei-toistuvan tilan kohteissa .....	37
3.4 Tahtisuunnittelu hybridikohteissa .....	40
3.5 Esimerkkejä tahtituotannon hyödyntämisestä .....	40
3.6 Yhteenveto: tahtituotannon soveltaminen .....	40
<b>4. MATKA MAAILMANLUOKAN TEKIJÄKSI</b> .....	43
4.1 Eri osapuolten roolit tahtituotannossa .....	43
4.2 Toteutusmuodoista ja sopimuksista .....	43
4.3 Matka alkaa – mistä aloittaa ja miten kehittyä tahtituotannon mestariksi? .....	45
<b>5. LOPUKSI – ONNEA MATKAAN!</b> .....	49
5.1 Loppusanat .....	49
5.2 Tahtituotannon sanastoa .....	50
5.3 Lähteitä ja lisämateriaalia .....	52

# Oppaan sisältö

	<b>Aloittelija – tekninen tahtisuunnittelu</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Tasapainotettu tahtisuunnitelma: tahtialueet, tahtivaunut, tahtiaika, puskurit</li><li>✓ Tahtisuunnitelma palvelee hankkeen ja tilaajan tavoitteita</li><li>✓ Tahtisuunnitelma on esitetty visuaalisesti hankkeen osapuolille</li></ul>
	<b>Kehittynyt – osapuolten integrointi ja tahtiohjaus</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Suunnittelun ja materiaalinhallinnan integrointi tuotannon rytmiin</li><li>✓ Osapuolten koulutus ja sitouttaminen sekä sosiaalisesti että sopimuksellisesti</li><li>✓ Rytmitetty tahtiohjaus, laadunhallinta ja ongelmanratkaisu</li><li>✓ Yhteinen tilannekuva hankkeen etenemisestä</li></ul>
	<b>Korkea – jatkuva parantaminen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Tiimien jatkuva kehittäminen, strategisten kumppanuuksien rakentaminen</li><li>✓ Dataohjautuva päätöksenteko ja oppiminen</li><li>✓ Systemaattinen hukkan poisto yli hankkeiden</li><li>✓ Teollisen rakentamisen menetelmien hyödyntäminen</li><li>✓ Kunnianhimon jatkuva viittäminen ja haastavuustason kasvattaminen</li></ul>

Kuva 13. Tahtituotannon kehitystasot.

## 5.2 Tahtituotannon sanastoa

Tässä yhteenvetona oppaassa esiintyvät tärkeimmät tahtituotantoon liittyvät termit ja niiden selitykset.

### Tahtituotanto

Tahtituotanto on rakennushankkeiden johtamismenetelmä, joka pyrkii radikaalisti parempaan tuotantosysteemiin rytmiin ja virtaukseen, tarkalla tuotannon suunnittelulla (tahtisuunnittelu), rytmitetyllä tuotannon ohjauksella (tahtiohjaus) sekä yli projektien tapahtuvalla jatkuvalla parantamisella.

### Tahtiaikataulu

Tahtisuunnittelun tuotoksena syntyvä ja tahtiohjauksen kautta ohjattava aikataulu, joka kertoo mistä, miten ja milloin resursseilla hankkeen ja tuotannon eri tehtävät

## 5.3 Lähteitä ja lisämateriaalia

Lopuksi listattuna lähteitä, joihin viitataan tekstissä sekä muutamia tärpejä, joiden avulla tiedonjanoiset lukijat voi syventää omaa tahtituotanto-tietoutta entisestään. Lähteet sisältävät sekä suomen- että englanninkielistä materiaalia.

### Tekstissä viitatu lähteet:

- 1/1 Sacks, R., and Parlouche, R., 2010. *Empire state building project: archetype of "mass construction"*. Journal of construction engineering and management, 136 (6), 702–710. Saatavilla [https://www.researchgate.net/publication/245284136\\_Empire\\_State\\_Building\\_Project\\_Archetype\\_of\\_Mass\\_Construction](https://www.researchgate.net/publication/245284136_Empire_State_Building_Project_Archetype_of_Mass_Construction)
- 1/2 Binner, M., Dlouhy, J., Müller, M., Schattmann, M. & Haghsheno, S., 2018. *Short takt time in construction – a practical study*. 26th annual conference of the international group for lean construction, 18–20 July 2018 Chennai, India, 1133–1143. Saatavilla <https://iglc.net/Papers/Details/1508>
- 1/3 Ballard, G. & Tommelein, I., 2021. *2020 Current process benchmark for the Last Planner (R) System of project planning and control*. University of California, Berkeley. Saatavilla <https://scholarship.org/uc/item/5B5Q8S02>
- 1/4 Binner, M., Dlouhy, J., Steuer, D. & Haghsheno, S., 2017. *Adjustment mechanisms for demand-oriented optimisation in takt planning and takt control*. 25th annual conference of the international group for lean constructi.

<b>JOHDANTO</b> .....	3
<b>1. TAHTITUOTANTO PÄHKINÄNKUORESSA</b> .....	7
1.1 Mistä puhumme, kun puhumme tahtituotannosta?.....	7
1.2 Tahtituotannon keskeiset hyödyt.....	10
1.3 Miten tahtituotanto on löytänyt tiensä rakennusalalle, ja mistä sen suosio kumpuaa?.....	13
1.4 Mitä uutta tahtituotanto tuo suhteessa muihin menetelmiin?.....	15
1.5 Mahdolliset sudenkuopat ja asiat, joita huomioida tahtituotannon soveltamisessa.....	20
1.6 Yhteenveto: tahtituotanto pähkinäkuoressa.....	22
<b>2. TAHTITUOTANTO RAKENNUSHANKKEISSA</b> .....	23
2.1 Miten tahtituotantoa sovelletaan rakennushankkeissa?.....	23
2.2 Strateginen tahtisuunnittelu.....	24
2.3 Operatiivinen tahtisuunnittelu.....	25
2.4 Tahtiohjaus.....	27
2.5 Jatkuva parantaminen.....	31
<b>3. TAHTITUOTANNON SOVELTAMINEN ERI TILANTEISSA</b> .....	33
3.1 Soveltamisen kunnianhimo, aikainen osallistaminen ja yhteistoiminta.....	33
3.2 Tahtisuunnittelu toistuvan tilan kohteissa.....	35
3.3 Tahtisuunnittelu ei-toistuvan tilan kohteissa.....	37
3.4 Tahtisuunnittelu hybridikohteissa.....	40
3.5 Esimerkkejä tahtituotannon hyödyntämisestä.....	40
3.6 Yhteenveto: tahtituotannon soveltaminen.....	40
<b>4. MATKA MAAILMANLUOKAN TEKIJÄKSI</b> .....	43
4.1 Eri osapuolten roolit tahtituotannossa.....	43
4.2 Toteutusmuodoista ja sopimuksista.....	43
4.3 Matka alkaa – mistä aloittaa ja miten kehittyä tahtituotannon mestariksi?.....	45
<b>5. LOPUKSI – ONNEA MATKAAN!</b> .....	49
5.1 Loppusanat.....	49
5.2 Tahtituotannon sanastoa.....	50
5.3 Lähteitä ja lisämateriaalia.....	52

# Eräitä keskeisiä huomioita

- ✓ **Tahtituotanto on kokonaisvaltainen rakennushankkeiden johtamismenetelmä,** ei pelkkä aikataulutustyökalu
- ✓ **Tahtituotanto soveltuu lähes minkä tyyliin hankkeeseen tahansa,** kunhan lähestymistapa on oikea
- ✓ **Tahtituotanto voi alkaa hyödyntämään heti,** ja lähestymistapaa laajentaa kokemuksen karttuessa

JOHDANTO .....	3
1. TAHTITUOTANTO PÄHKINÄNKUORESSA .....	7
1.1 Mistä puhumme, kun puhumme tahtituotannosta? .....	7
1.2 Tahtituotannon keskeiset hyödyt .....	10
1.3 Miten tahtituotanto on löytänyt tiensä rakennusalalle, ja mistä sen suosio kumpuaa? .....	13
1.4 Mitä uutta tahtituotanto tuo suhteessa muihin menetelmiin? .....	15
1.5 Mahdolliset sudenkuopat ja asiat, joita huomioida tahtituotannon soveltamisessa .....	20
1.6 Yhteenveto: tahtituotanto pähkinäkuoressa .....	22
2. TAHTITUOTANTO RAKENNUSHANKKEISSA .....	23
2.1 Miten tahtituotantoa sovelletaan rakennushankkeissa? .....	23
2.2 Strateginen tahtisuunnittelu .....	24
2.3 Operatiivinen tahtisuunnittelu .....	25
2.4 Tahtiohjaus .....	27
2.5 Jatkuva parantaminen .....	31
3. TAHTITUOTANNON SOVELTAMINEN ERI TILANTEISSA .....	33
3.1 Soveltamisen kunnianhimo, aikainen osallistaminen ja yhteistoiminta .....	33
3.2 Tahtisuunnittelu toistuvan tilan kohteissa .....	35
3.3 Tahtisuunnittelu ei-toistuvan tilan kohteissa .....	37
3.4 Tahtisuunnittelu hybridikohteissa .....	40
3.5 Esimerkkejä tahtituotannon hyödyntämisestä .....	40
3.6 Yhteenveto: tahtituotannon soveltaminen .....	40
4. MATKA MAAILMANLUOKAN TEKIJÄKSI .....	43
4.1 Eri osapuolten roolit tahtituotannossa .....	43
4.2 Toteutusmuodoista ja sopimuksista .....	43
4.3 Matka alkaa – mistä aloittaa ja miten kehittyä tahtituotannon mestariksi? .....	45
5. LOPUKSI – ONNEA MATKAAN! .....	49
5.1 Loppusanat .....	49
5.2 Tahtituotannon sanastoa .....	50
5.3 Lähteitä ja lisämateriaalia .....	52



# Kiitos!

[joonas.lehtovaara@ains.fi](mailto:joonas.lehtovaara@ains.fi)  
[unto.hartikainen@ains.fi](mailto:unto.hartikainen@ains.fi)