

Pyöreä pöytä I

Tutkittua tietoa hukasta rakennustyömailla



Aalto University
School of Engineering

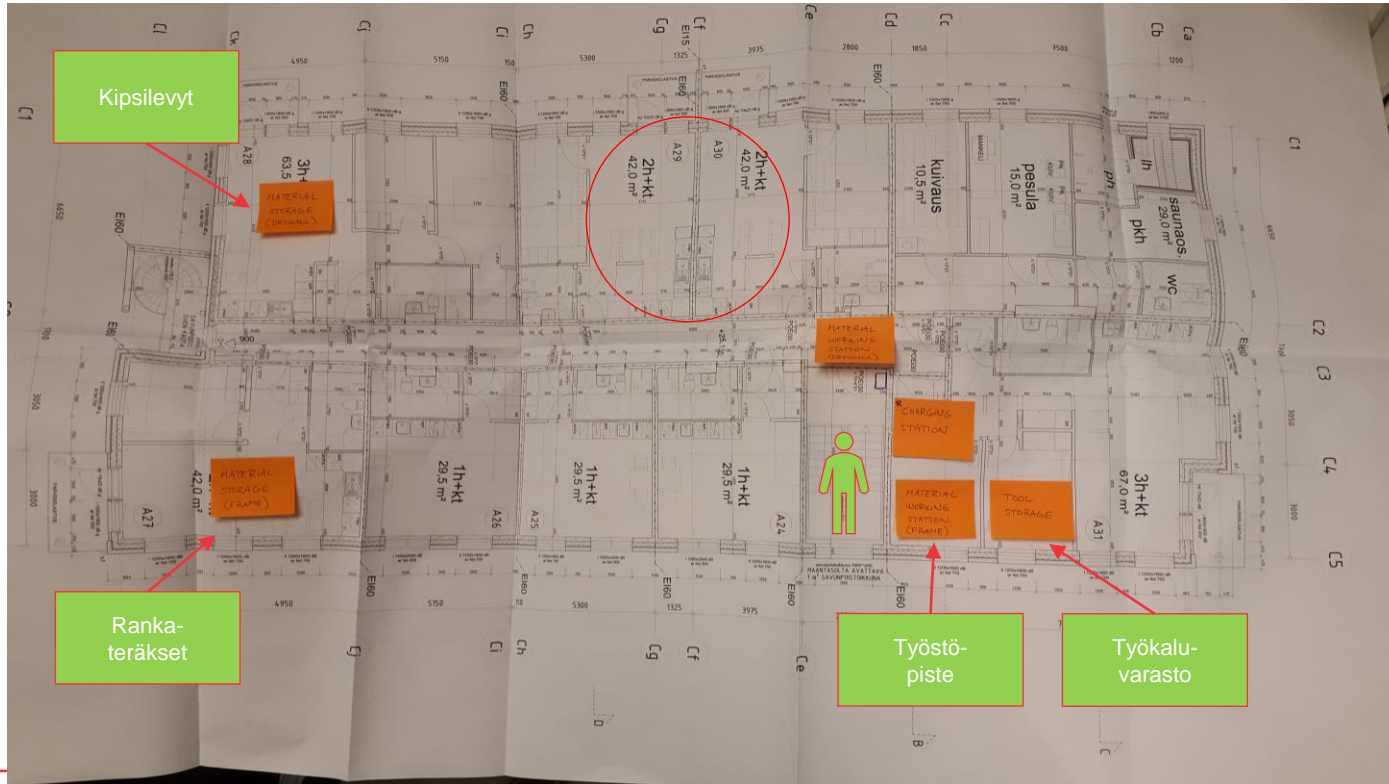
Olli Seppänen

10.3.2022

Kypäräkameralla hukkan syihin kiinni (DI-työ Hans Pasila)



Tyypillinen tilanne työmaalla



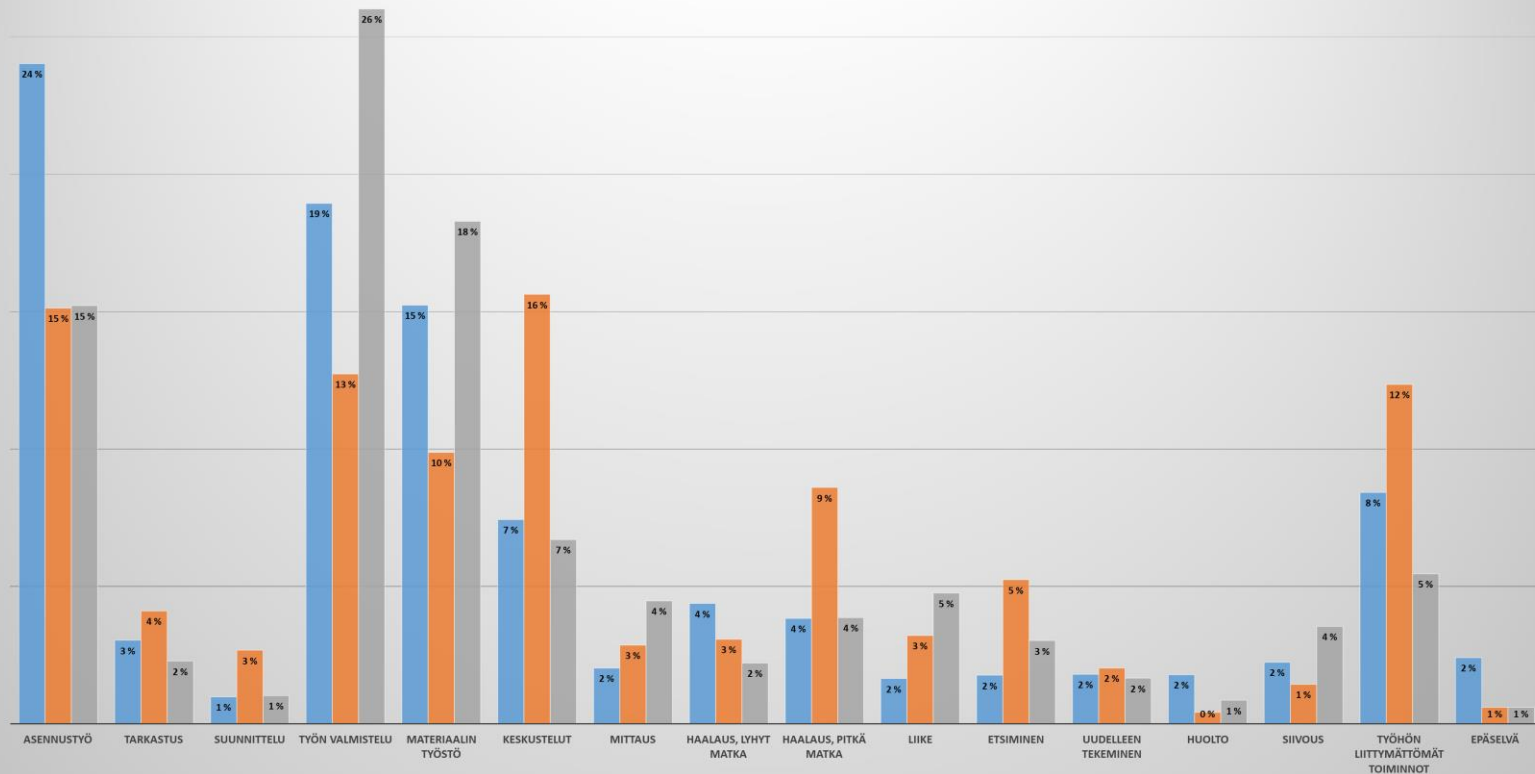
Hukka LVI- ja sähkötoissa

- Rahoittajina STUL, LVI-TU ja STTA
- Arvioitiin hukkaa ja sen juurisyitä LVI- ja sähkötoissa
 - Viestintään liittyvä kysely (148 asentajaa)
 - Kypäräkamerat 14 asentajaa, 4 työmaata, 408h
 - Sisäpaikannus kahdella työmaalla



Asentajien ajan jakautuminen

Työlajin mukaan



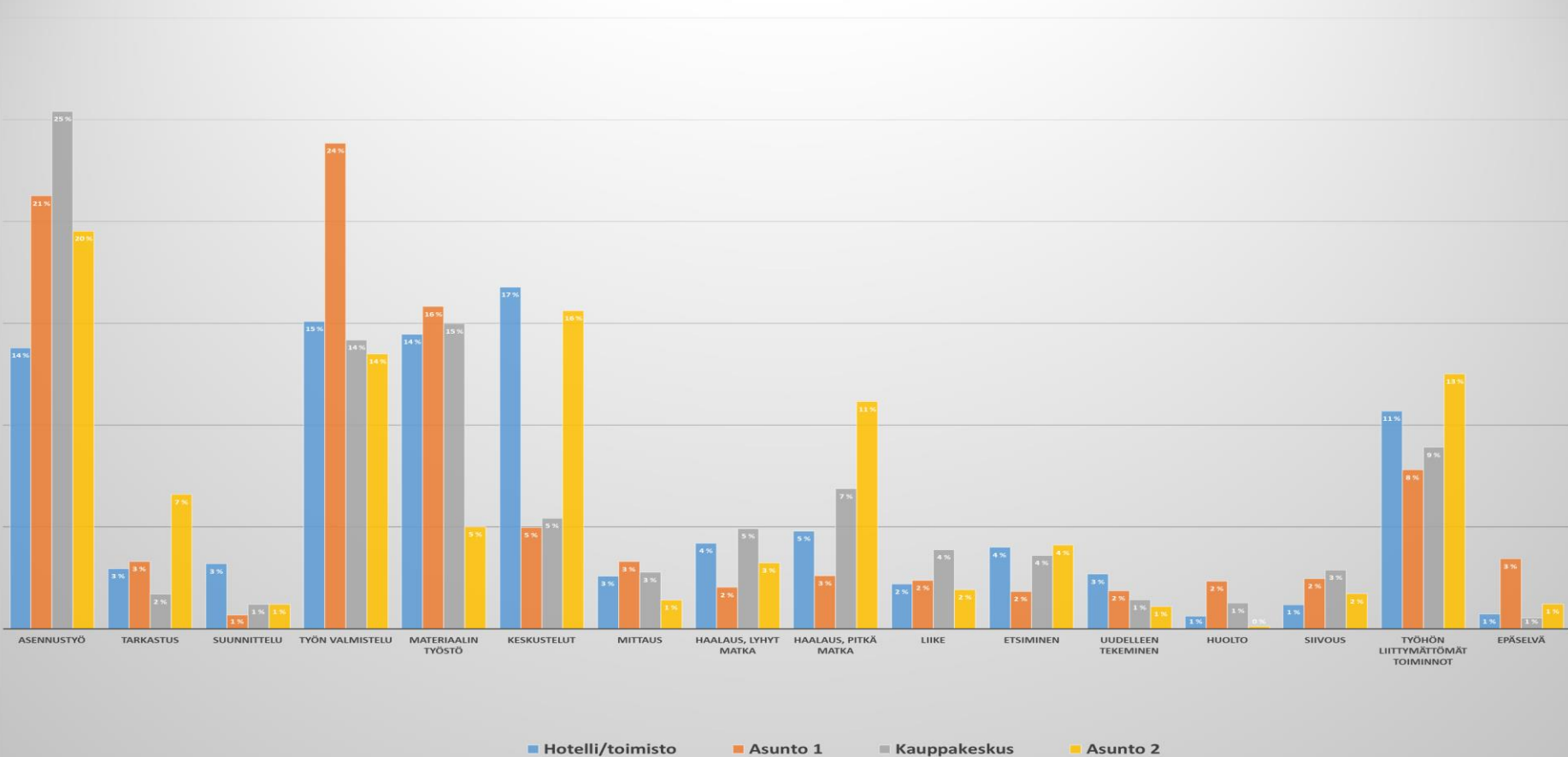
■ Sähkö

■ Putki

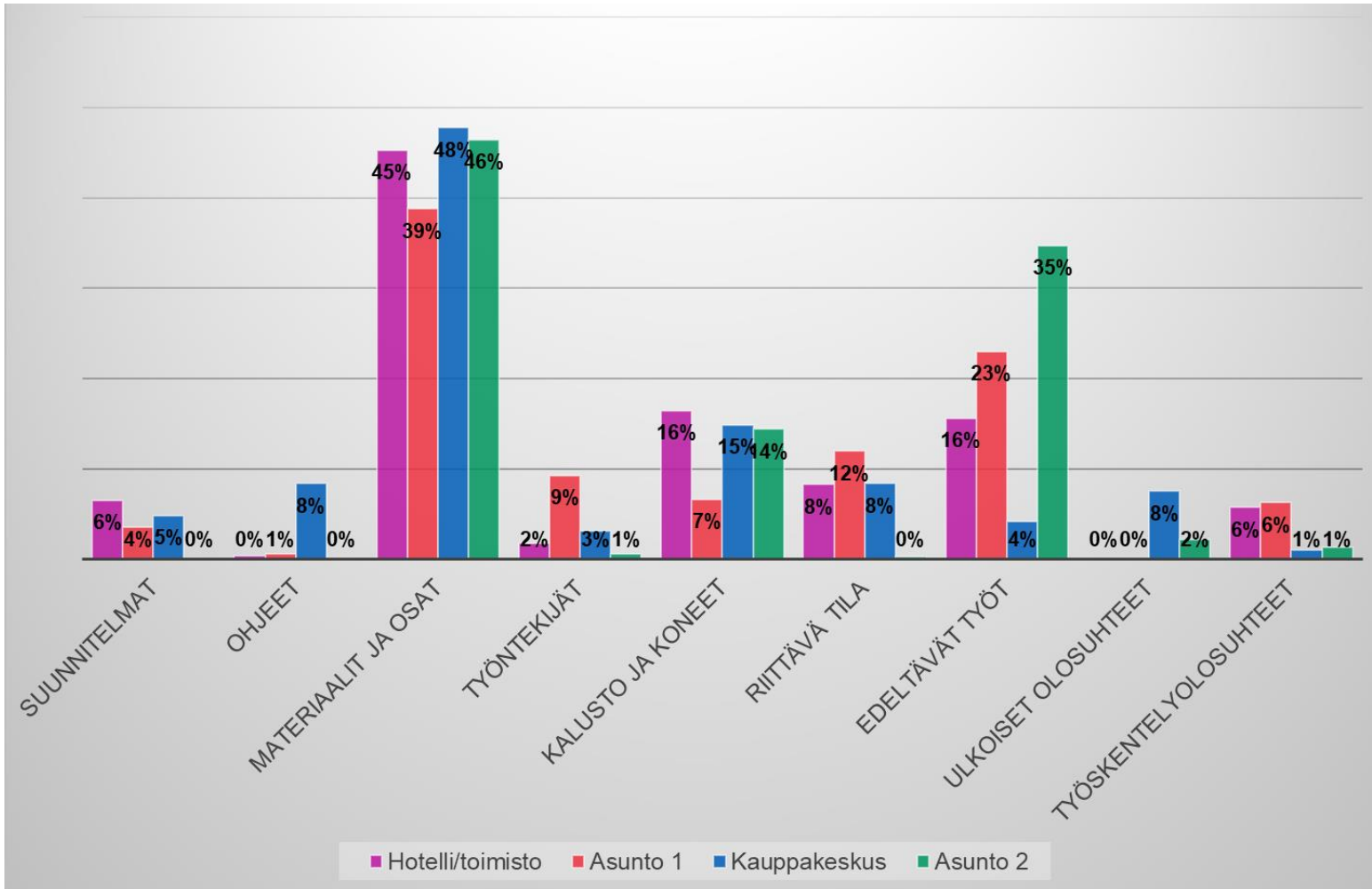
■ IV

Ajankäyttö projekteittain

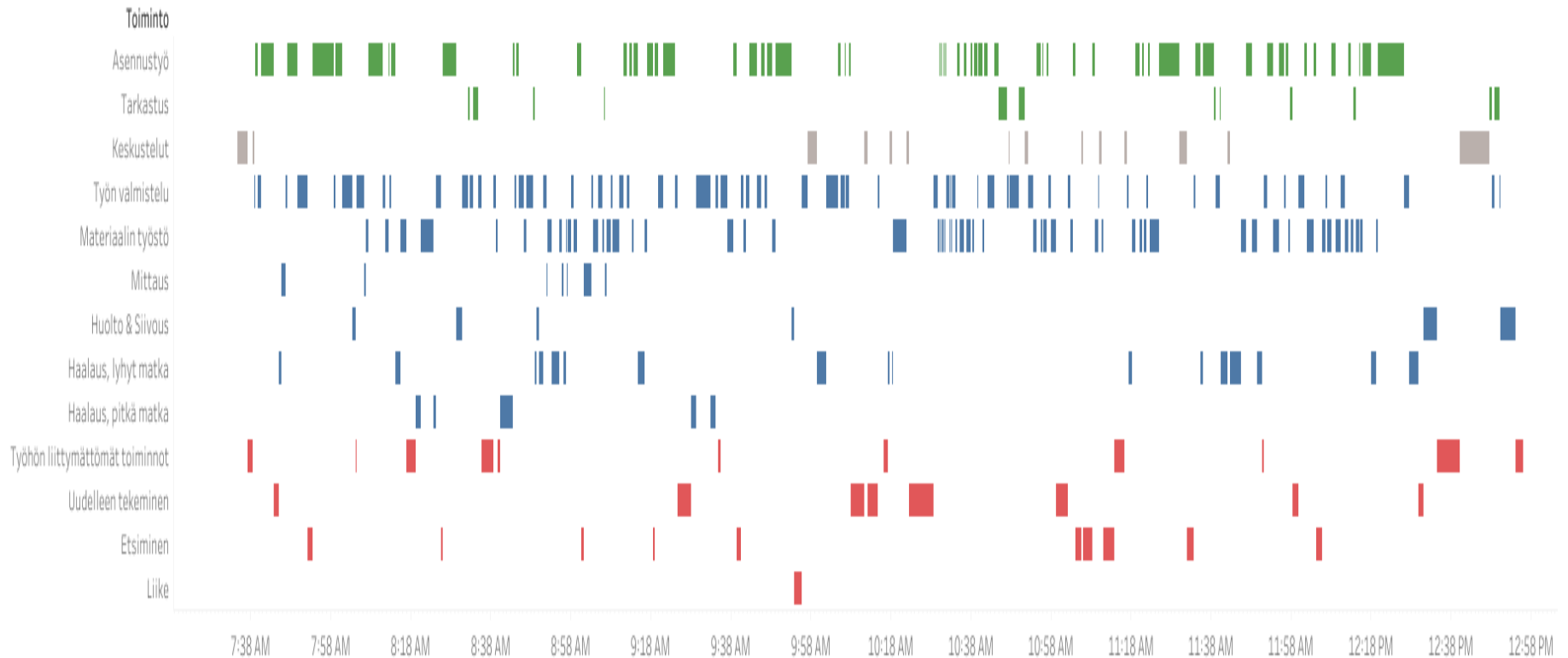
Projekteittain



Mitä asentajilta puuttuu?



Työ pirstoutuu



Keskimääräinen yhtäjaksoinen asennusaika 2,5 minuuttia

Tärkeimmät juurisyyt tuottavuusongelmaan

- **Viestintä**
 - Työryhmät tekevät päätöksiä ilman tarvittavia tietoja
 - Monimutkaiset ja pitkät komentoketjut (piikkaus / roilous nopeampi tehdä itse)
- **Aikataulun hallinta**
 - Normaalityömaalla työryhmä ei voinut hyödyntää pääurakoitsijan laatimia aikatauluja
 - Tahtituotannolla merkittävä tuottavuusvaikutus
- **Logistiikka ja materiaalien hallinta**
 - Varastopaikat hajallaan, materiaalit vaikea löytää



Hukan tärkein juurisyy suunnittelussa

- **Suunnittelussa ei oteta huomioon asennettavuutta**
 - Esim. kannakointi, oikeat saatavissa olevat osat
 - Myös yhteensovituksessa on merkittäviä puutteita
- **Ratkaisut improvisoidaan ja yhteensovitetaan työmaalla muiden talotekniikkatyöryhmien kanssa**
- **Suunnitelmahaasteet johtivat monenlaiseen hukkaan**
 - Iso osa työajasta yhteensovitukseen liittyviä keskusteluja
 - Suunnitelmista poikkeava toteutus - ennakoimattomat materiaalit tarpeet



Mitä on tahtituotanto

Tahtiin perustuvassa tuotannossa kokonaisvirtaus on tärkeämpää kuin yksittäisen tekijöiden resurssitehokkuus

- Arvonluonnin maksimointi (vs. oman tehokkuuden maksimointi)
- Tekijä voi odottaa työtä (vs. työ odottaa tekijää)
- Yhteistoiminnallinen ongelmanratkaisu (vs. siiloutunut osaoptimointi)



Pääerona vanhaan prosessin virtaus

- Tuotannon virtaus kahdella akselilla: prosessin virtaus ja työryhmien virtaus

- **Prosessin virtaus on hyvää kun**

- sijaintien käyttöaste on korkea
- tehtävät etenevät nopeasti ja tasaisesti
- tarpeeton työ ja liikkuminen on minimoitu

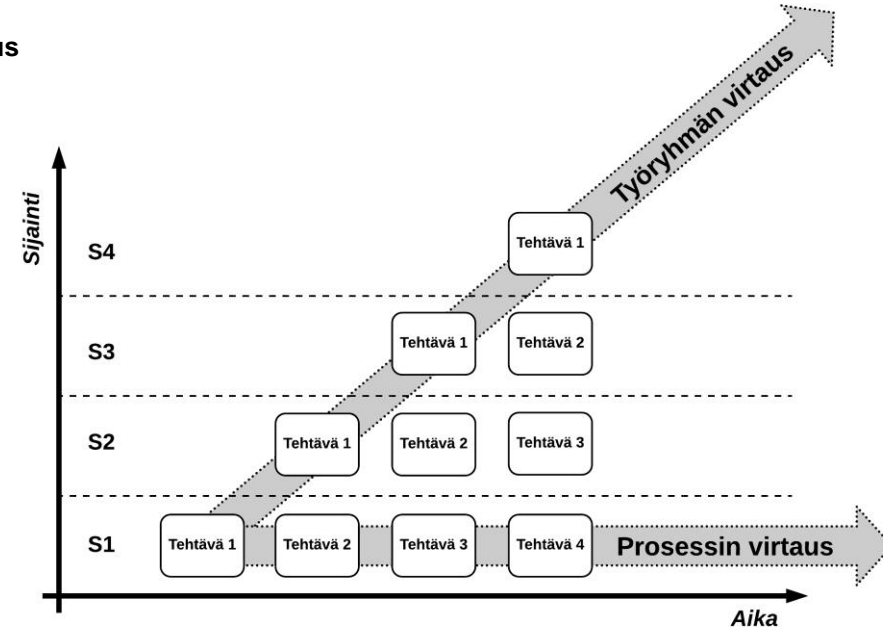
- **Työryhmien virtaus on hyvää kun**

- työmäärä on tasainen ja ennakoitavissa
- tarpeeton työ ja liikkuminen on minimoitu, jne..

- **Perinteisesti työryhmien virtausta suojellaan ylisuurilla**

aika- ja tilapuskureilla

- Tahtituotanto tähtää kokonaisvirtauksen parantamiseen suosimalla kapasiteettipuskureita
- Tehokkaampi puskureiden hallinta, kokonaisuuden optimointi, lyhyempi läpimenoaika, tehokkaampi jatkuva parantaminen, tuloksena kasvava tuottavuus...
- Toisaalta – pysyykö työryhmien virtaus hyvänä ilman aika- ja tilapuskureita?



Virtaukseen liittyviä tutkimustuloksia

Prosessien virtaus

- **Tahtituotanto parantaa prosessin virtausta**
 - Vähemmän turhia puskureita, vähemmän keskeneräistä työtä, vähemmän vaihtelua, lyhyempi kesto, ...
- **Tahtiohjauksessa aikataulua ei pyritä noudattamaan pilkulleen, vaan sitä ohjataan jatkuvasti**
 - Pieni eräkoko tarjoaa suuremman potentiaalin, mutta lisää ohjauksen haastavuutta
- **Onnistuakseen tahtituotanto vaatii muutakin kuin aikataulun hallintaa**
 - Suunnittelunohjaus, materiaalinhallinta, laatujohtaminen, muut työvaiheet, hankinta...
 - Hukatun ajan minimointi keskiössä
- **Tahtituotannon tulee lähteä asiakkaan tavoitteista**

Työryhmien virtaus

- **Parempi prosessin virtaus vaikuttaa positiivisesti myös työryhmien virtaukseen**
 - Tuotannon läpinäkyvyys ja tilannekuva
 - Kaikki motivoituneita tehokkaaseen ongelmanratkaisuun
- **Toisaalta, ensimmäistä kertaa tekevillä myös haasteita**
 - Tarve noudattaa aikataulua ja suurempi ohjausvastuu voi tulla urakoitsijoille yllätyksenä
 - Riittämätön ohjaus johtaa suureen resurssivaihteluun
- **Sosiaalinen ja sopimuksellinen sitouttaminen keskiössä**
 - Jatkuva koulutus ja sitouttaminen
 - Muuttuneet vaatimukset AU:ille esille jo hankintavaiheessa
 - Hyödyt jakautuvat epätasaisesti – loppupään aliurakoitsijat hyötyvät tahtituotannosta eniten





Aalto University
School of Engineering

Kiitos!



aalto.fi