

Rakennusalan kilpailukyky: RIL 6.6.2019

Rakennusalan kilpailukyky ja rakentamisen laatu Suomessa VNK/1764/48/2017

TUNI: Ari Ahonen, Juha-Matti Junnonen

BES Oy: Jukka Puhto

Etlatieto Oy: Jyrki Ali-Yrkkö, Martti Kulvik, Tero Kuusi, Mika Pajarinen

Hyvää halvalla? Havaintoja rakentamisan tuottavuudesta

Tero Kuusi, Tutkimuspäällikkö, Etlä
Rakentamisan kilpailukyky ja uudistuminen –tapahtuma, 22.3.2019

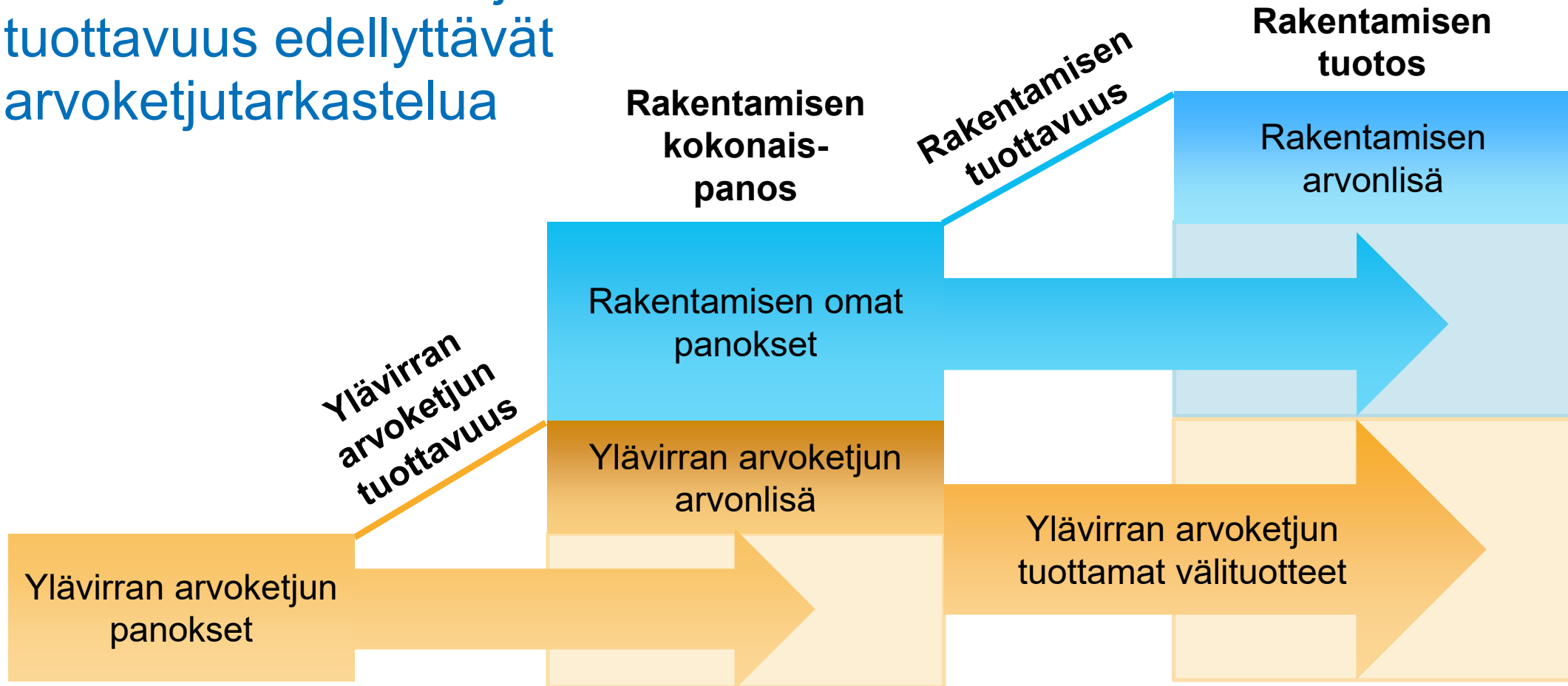
Tuottavuus

$$Tuottavuus = \frac{Tuotosmäärä + laatu}{Panosmäärä + laatu}$$



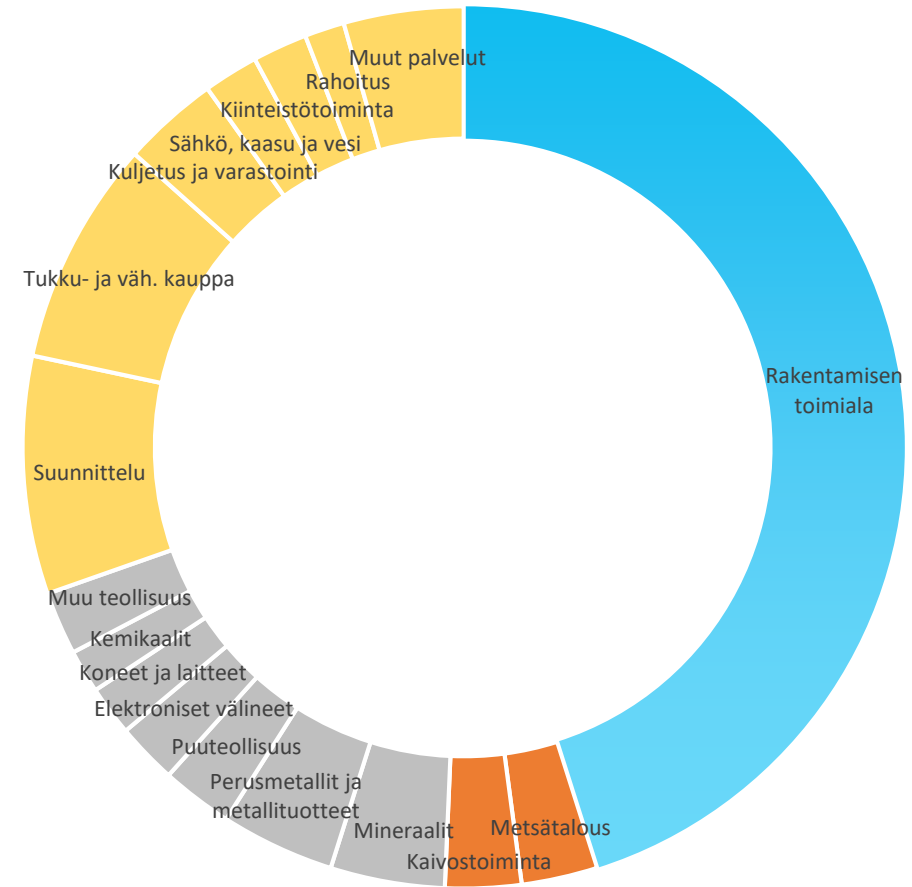
Suomi-rakentamisen arvoa etsimässä

Rakennusalan arvo ja tuottavuus edellyttävät arvoketjutarkastelua



Missä Suomen rakentamisen arvo siis oikeastaan syntyy?

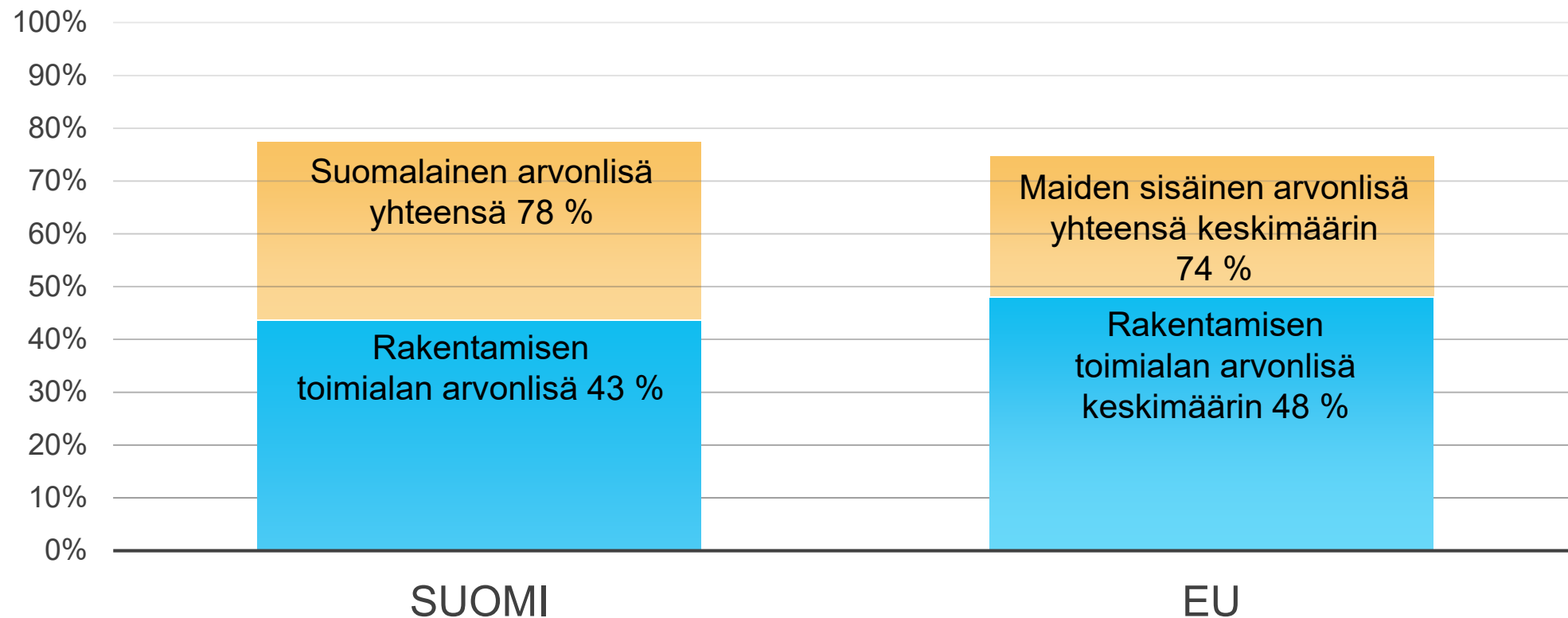
- Vuonna 2014 kotimainen ja ulkomainen arvonnisa **yhteensä 25 miljardia euroa**.
- **Rakentamisen toimialan osuus vain 45 %**, loppu arvonnisa laajasta arvoketjusta.
- **Koko arvoketju olennainen kilpailukyvyn luomisen kannalta.**



Lähde: Kansainvälinen panos-tuotos taulukko (WIOD, www.wiod.org) sekä omat laskelmat perustuen Suomen rakentamisen toimialan tuotoksen poistamisen vaikutuksiin.

Muu arvoketju on suuressa roolissa myös verrokkimaissa

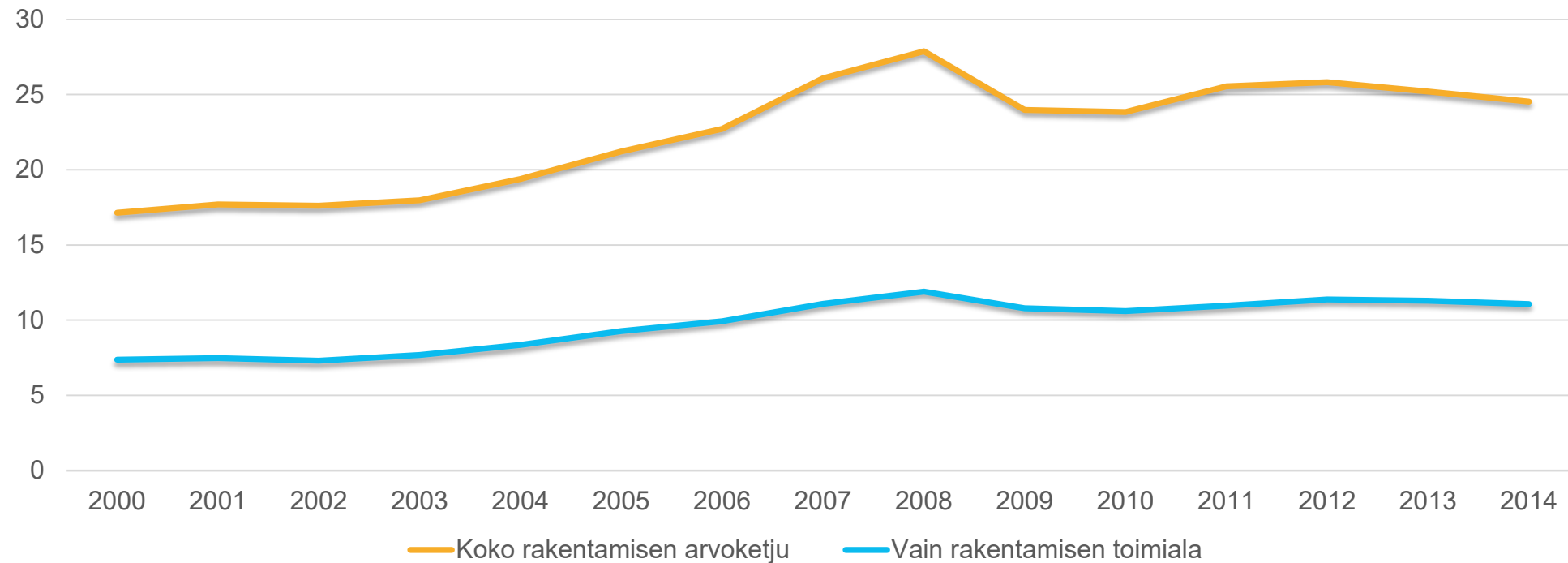
Arvoketjun rakenne 2001-2014, % kokonaisarvonlisästä



Lähde: Kansainvälinen panos-tuotos taulukko (WIOD, www.wiod.org) sekä omat laskelmat perustuen eri maiden rakentamisen toimialan tuotoksen poistamisen vaikutuksiin

Arvonlisän kehitys Suomessa

Suomen rakentamisen arvoketjun ja toimialan arvonlisän kehitys 2001-2014, miljardia euroa



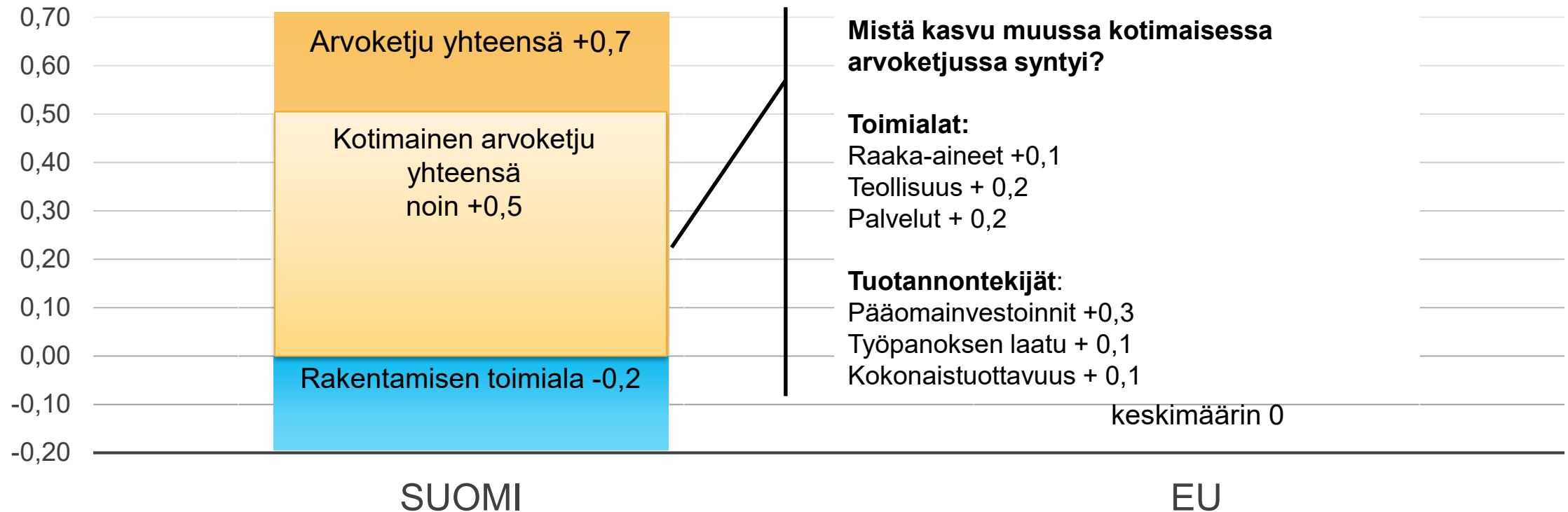
Lähde: Kansainvälinen panos-tuotos taulukko (WIOD, www.wiod.org) sekä omat laskelmat perustuen Suomen rakentamisen toimialan tuotoksen poistamisen vaikutuksiin. Rakentamisen toimialan arvonlisä perustuen kansantalouden tilinpitoon

Arvon ja tuottavuuden yhteys? -- **Toimialan x kontribuutio tuottavuuden kasvuun:**

$$x:n \text{ arvonnisäosuus arvoketjussa} * \Delta \frac{x:n \text{ arvonnisä}}{x:n \text{ työtunnit}}$$

Tuottavuuskasvu on jatkunut muun arvoketjun ansiosta

Keskimääräinen työn tuottavuuden ja sen komponenttien vuosikasvu 2001-2014, %-yksikköä.



Lähde: Kansainvälinen panos-tuotos taulukko (WIOD, www.wiod.org) ja EU-KLEMS tuottavuusaineisto (www.euklems.org), sekä omat laskelmat perustuen tuottavuuskehityksen painottamiseen rakentamisen arvoketjun arvonlisäpainoilla (ns. Törnqvist indeksi).

Rakennusalan tuottavuus – laadun vaikutus

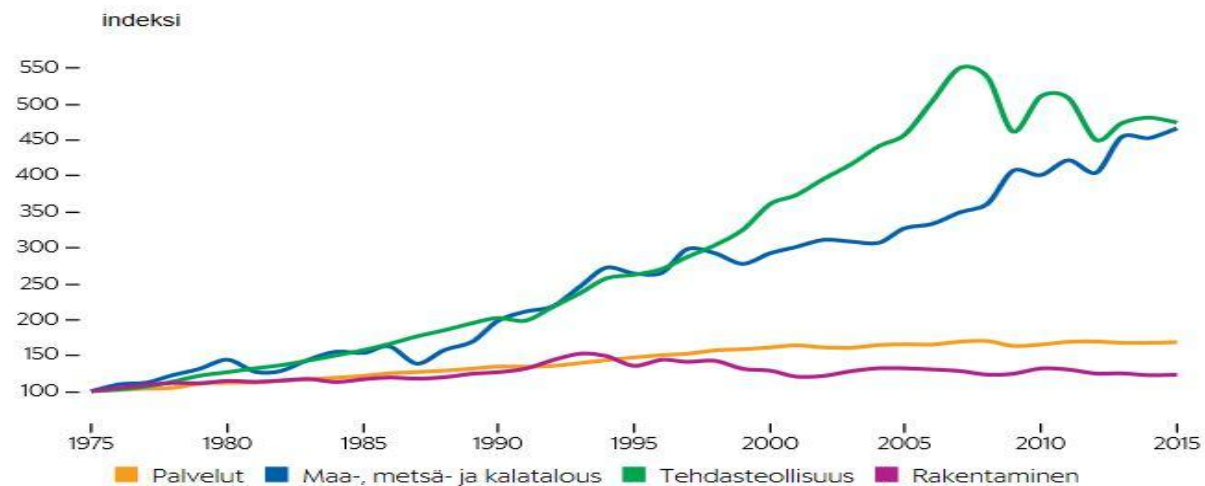
Laatu – käsite vaikuttaa tuottavuuteen:

1. Laatutason välityksellä, ts. mitkä ovat tuotteen ominaisuudet
2. Tuotantotapahtuman laadun välityksellä, ts. kuinka virheettömästi asiat tehdään

”Jos laadullisesti korkeatasoinen kohde rakennetaan kireällä aikataululla, tiukalla budjetilla ja turvallisesti, täytyy rakentamisen olla tuottavaa”.

Arvonlisäykseen perustuva työn tuottavuus toimialoittain

Työn tuottavuuden indeksi 1975=100



Lähde: Tilastokeskus





Laatutason muutos

- Suunnitteluratkaisuiden kompleksisuus on lisääntynyt
 - Nurkkien määrä pohjassa
 - Viistojen nurkkien määrä
 - Pysäköinnin / autohallin toteutustapa
 - Julkisivutyyppeiden määrä, lasijulkisivut
 - Välipohjat, lattialämmitys
 - Terassiratkaisut
 - Talotekniikanvaraukset

→ Rakentamisen vaikeusaste on noussut
- Talotekniikan määrä on lisääntynyt
 - Tilojen jäädytysjärjestelmät
 - Huoneistokohtaiset ilmanvaihtoratkaisut
 - Huoneistojen keskipinta-alan pientyminen viime vuosina

→ Asuinkerrostalojen osalta talotekniset järjestelmien osuus koko rakennuksen kustannuksista on noussut 14,9 → 17,3 % (2000 - 2013)

→ Toimistorakennuksissa vastaavaa nousua ei ole tapahtunut
- Tuotantorakenteen muutos
 - Tuotannossa on siirrytty uudistuotannosta yhä enemmän korjausrakentamiseen

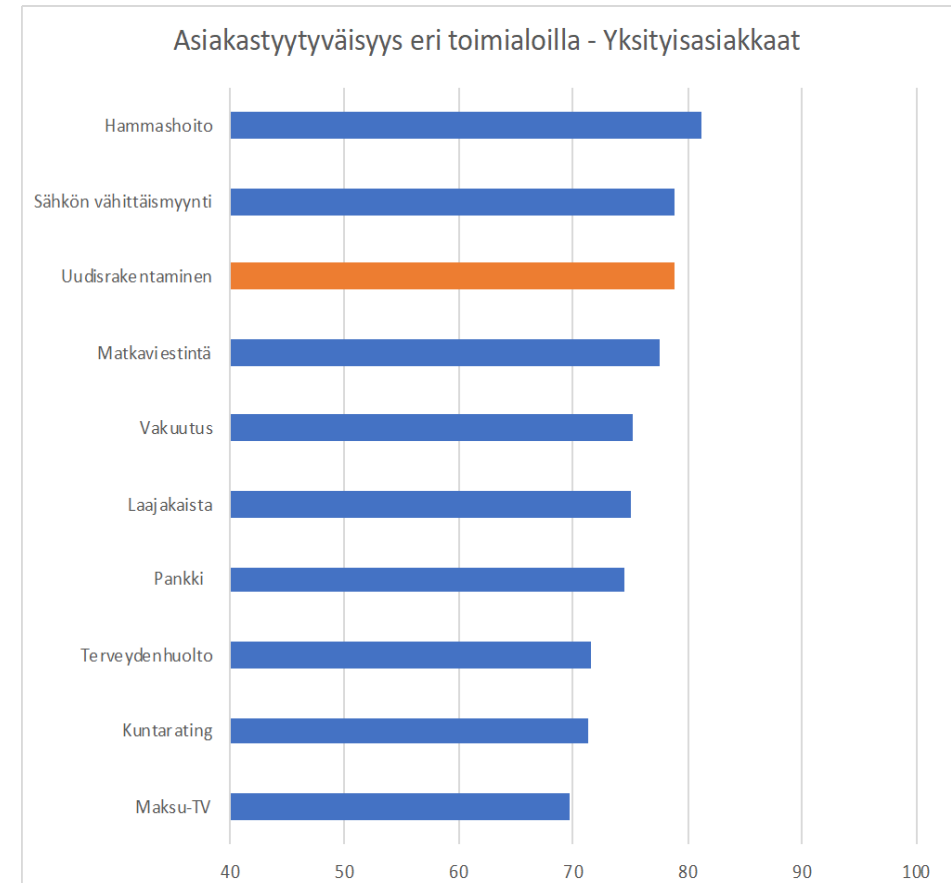
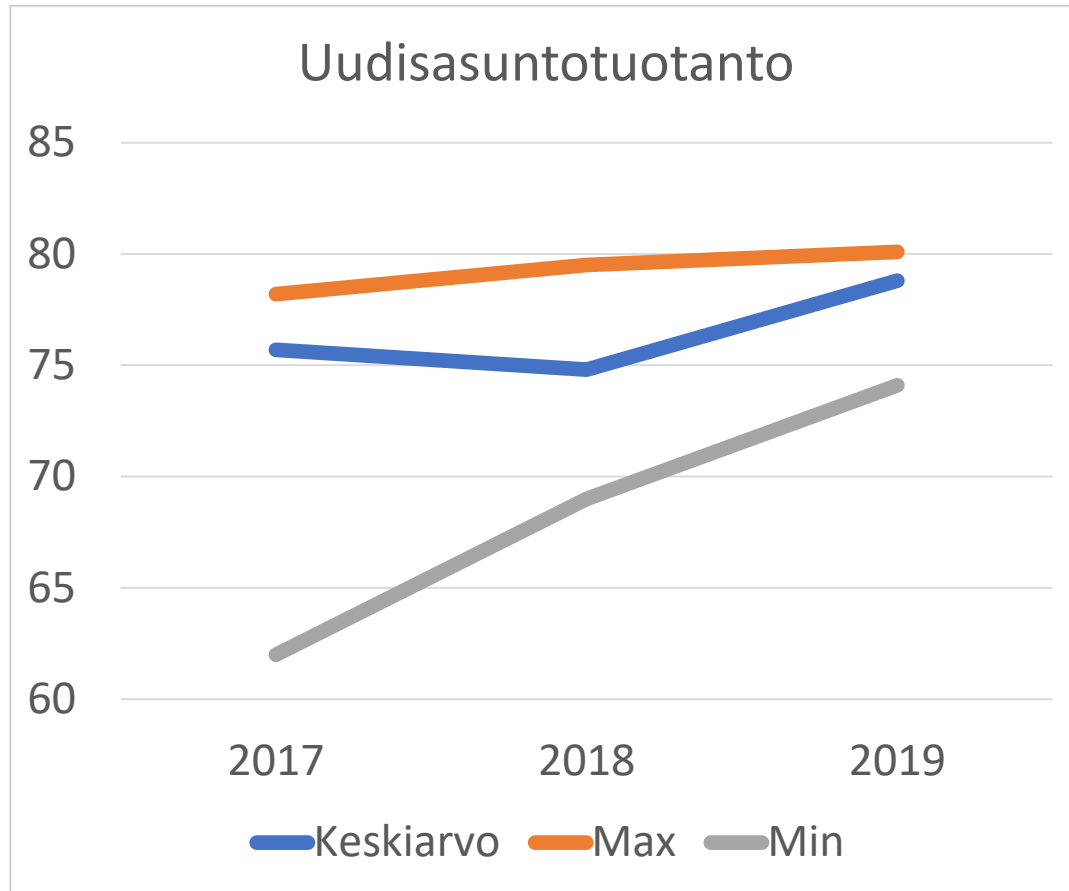
→ Tuotannon työvoimavaltaisuus on lisääntynyt eikä teollisia esivalmisteita voida hyödyntää niin paljon kuin uudistuotannossa

Tehdäänkö siten sitä mitä halutaan?

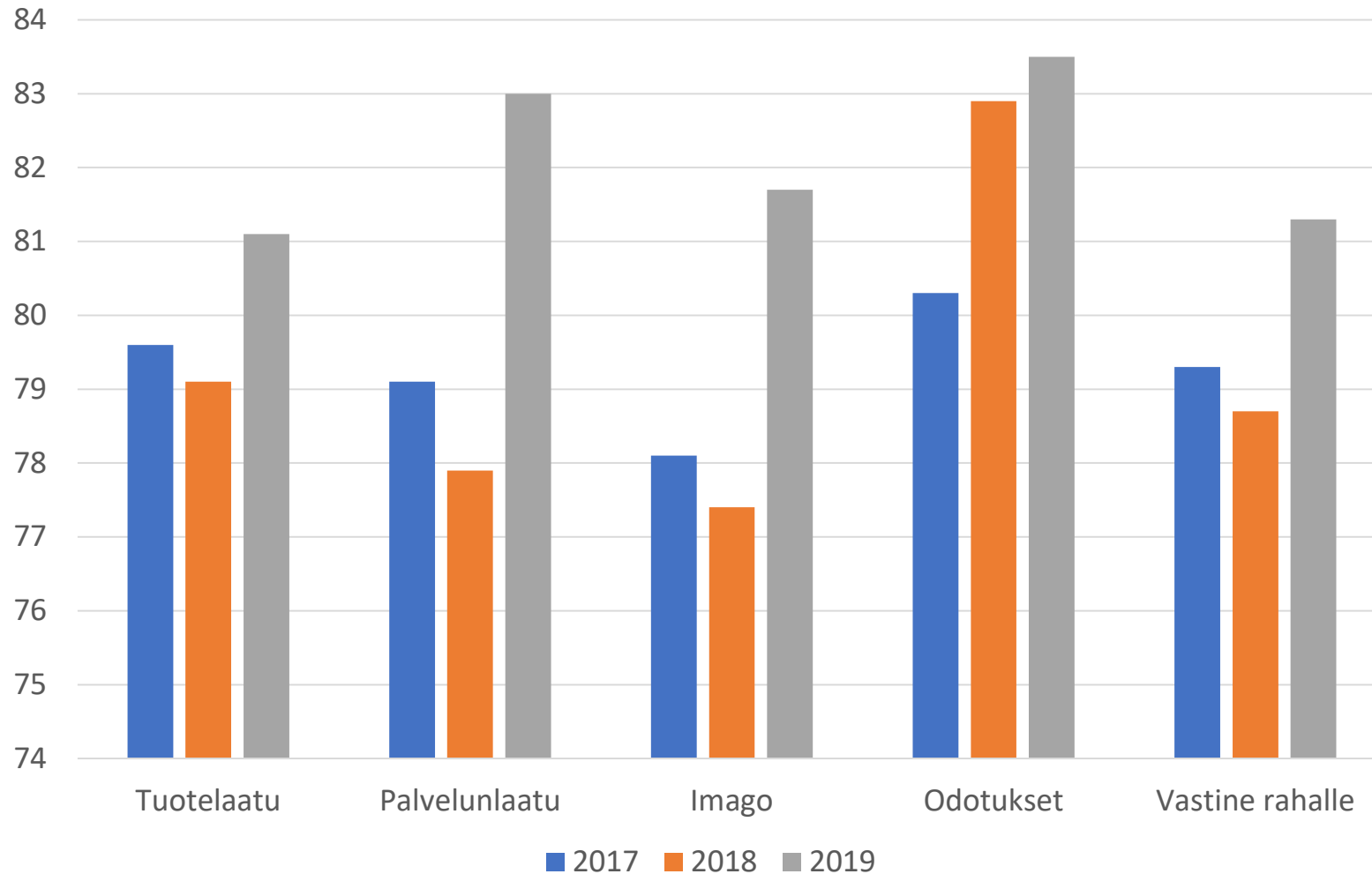
EPSI Rating:n tekemä
asiakastyytyväisyys –tutkimus
uudisasuntorakentaminen

- EPSI Rating on yritys, joka toimii pohjoismaissa ja tekee mm. toimialatutkimuksia
 - Suomessa tehty toimialatutkimuksia energia-, pankki ja rahoitus-, telekommunikaatio-, uudisasunto-, vakuutusaloilla
- EPSI Rating on selvittänyt uudisasuntojen asiakastyytyväisyyttä vuosina 2017, 2018, 2019
 - Puhelinhaastatteluin on selvitetty 470 (vuonna 2017), 912, 818 (vuonna 2019) edellisenä vuotena asunnon ostaneiden tyytyväisyyttä
- Tietojen keräys- ja analyysitapa ovat yhdenmukaiset EPSI muiden toimialatutkimusten kanssa.
 - Mahdollistaa tulosten vertailun ajallisesti sekä muiden toimialalla toimivien, toimialojen ja maiden välillä.
- Mukana ollut 6-7 suurinta perustajaurakoitsijaa

Asiakastyytyväisyys kokonaisuutena



Asiakastyytyväisyyden osatekijät



Negatiivisina asioina on asunnoissa olevat viimeistelyvirheet, yrittysten vähäinen aloitteellisuus ja aktiivisuus sekä luovutushetkellä asuntojen epäsiisteys

Onnistuuko yhteistyö työmaalla?

Rakentamisen Laatu RALA
ry:n projektipalaute

- Rakentamisen laatu Rala on kerännyt vuodesta 2008 lähtien hankkeiden osapuolilta palautetietoa noin 6000 palautetta 1747 hankkeesta (toiminnallista laatua) (asteikko 1-5)
- Palautteiden keskiarvon mukaan osapuolet ovat onnistuneet toiminnassaan hyvin (rakennuttajien palautteiden keskiarvo 4,0; suunnittelijoiden 3,7; pääurakoitsijan 3,9)
- Tulosten perusteella löydetyt kehittämisaalueet:
 - pääurakoitsijan kehittämistä on laadunvarmistuksessa ja siihen liittyvässä dokumentoinnissa sekä aliurakoitsijoiden ohjauksessa
 - suunnittelijan toiminnassa kehittämistä on suunnitelmien virheettömyydessä ja suunnittelun ajallisessa toteutumisessa
 - rakennuttajan toiminnassa kehittämiskohteet liittyvät suunnittelun ohjaukseen

Voivatko
työntekijät
tehdä työtään?
Rakentamisen Laatu RALA
ry:n ja Rakennusliiton
tekemä kysely

- Kysely toteutettiin yhteistyössä Rakennusliiton ja Rakentamisen Laatu RALA ry:n kanssa internet-kyselyn joulukuussa 2017.
- Kyselyssä vastaajia pyydettiin arvioimaan väittämiä yhteensä 17 työmaan laatua kuvaavaan kysymykseen.
- Vastauksia saatiin kaikkiaan 2641 kappaletta.

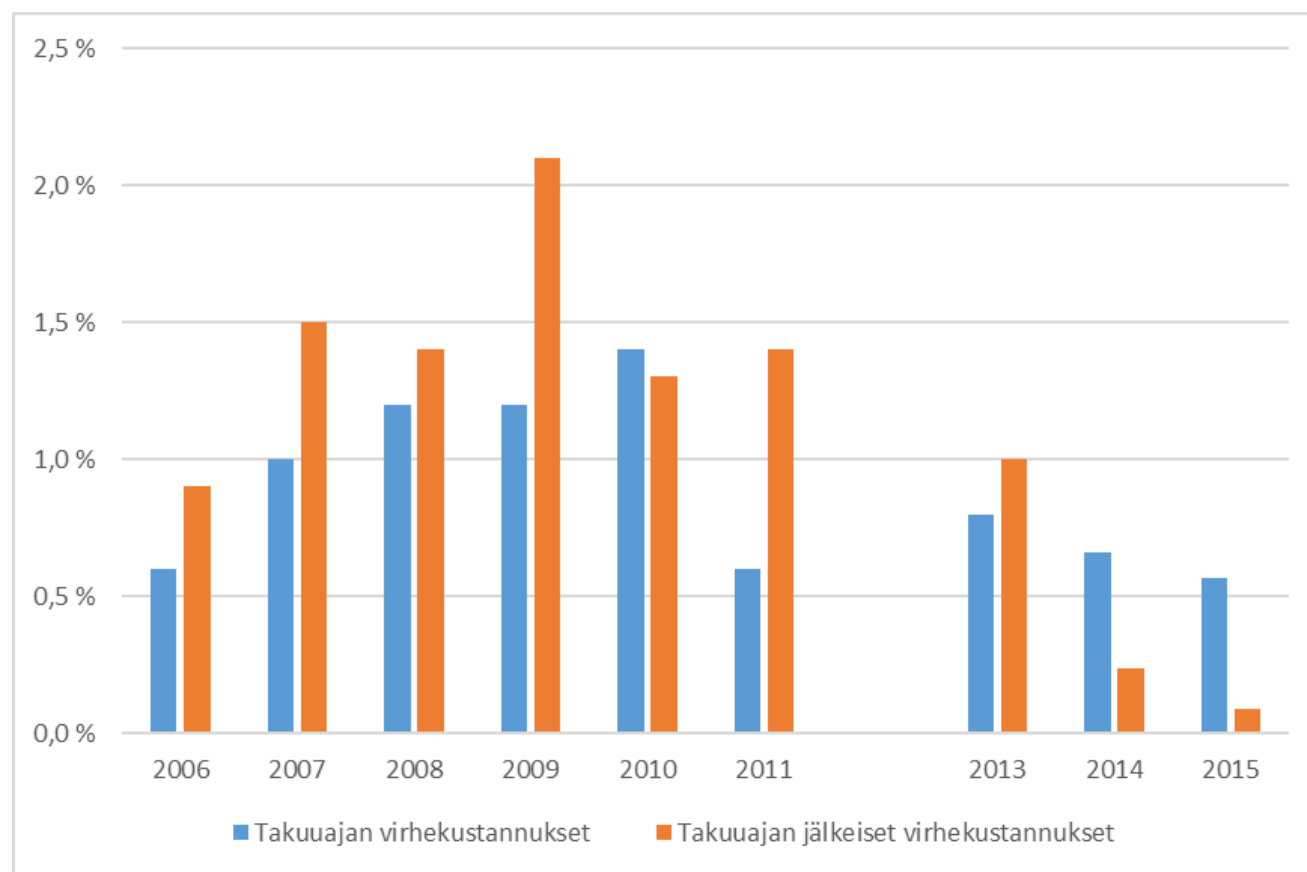
Kyselyn yhteenveto

- Pääsääntöisesti kyselyn tulokset ovat positiivisia
 - Erityisesti työlle asetetut ajalliset ja laadullisesti tavoitteet ovat olleet työntekijöillä hyvin tiedossa.
 - Myös työmailla vallitseva henki on koettu erittäin hyväksi, myös työmaiden turvallisuus
- Kokonaisuutena rakentamisen laatu koetaan keskinkertaiseksi, vaikkakin omalla työmaalla asiat arvioidaan paremmin hoidetuiksi kuin muilla työmailla
- Heikkoina tekijöinä ovat olleet suunnitelmat ja niiden saaminen työntekijöiden käyttöön.
 - Kenties tästä johtuen työssä on ollut suhteellisen paljon keskeytyksiä ja kiireen tuntua.
 - Suunnitelmiin, niiden sisältöön ja toimittamiseen ovat erityisen tyytymättömiä talotekniikan sopimusalan työntekijät
- Aliurakoitsijoiden työntekijät kokevat laatuun liittyvät tekijät pääsääntöisesti huonoimmiksi kuin pääurakoitsijan työntekijät
 - Toisaalta aliurakoitsijoiden työntekijöillä työmaan ajalliset tavoitteet eivät ole tiedossa samalla lailla kuin pääurakoitsijoiden työntekijöillä

Tehdäänkö työmaalla suttu ja sekundaa?

Rakennusteollisuus RT:n tekemä
selvitys urakoitsijoiden
takuukustannuksista

- **Rakennusteollisuus RT:n tekemän kyselyiden mukaan takuuajan virhekustannukset ovat vaihdelleet 0,6-1,4 % tuotantokustannuksista**
- **Takuuajan jälkeiset virhekustannukset (0,1-2,1 %)**



Laatuun liittyvät ongelmat

- Takuukustannusten vaihtelu
 - eri vuosien välillä on suurta (0,6 - 1,4 % tuotantokustannuksista)
 - eri yritysten välillä on suurta (0,1 - 4 % tuotantokustannuksista)
 - yrityksen eri työmaiden välillä on suurta (0,1 - 2,3 % tuotantokustannuksista)
- Pääsääntöisesti yritysten omassa asuntotuotannossa on suuremmat takuukustannukset kuin urakatuotannossa
- Virhekustannusten suuruus samaa luokkaa kuin 1990-luvun lopulla:
 - NCC Puolimatkan pks-asuntotuotannon takuukustannukset 3,1 % (1995), 2,2 % (1996), 1,9 % (1997) (Jussila DT 1999)
- Ulkomaalaisia tutkimuksia ei ole liiemmästi julkaistu
 - Israelilaisessa tutkimuksessa saatiin 8 rakennusyrittäjien ulkoisiksi virhekustannuksiksi 0,76-3,06 % rakennuskustannuksista (Rosenfeld: Cost of quality; Construction Management and Economics, 2009 Vol 27, pp. 107-117)

Virhealttiit rakennusosat/työlajit

Kyselyiden mukaan yleisimmät virheet ovat:

- Sisäpintojen maalaus ja erityyppiset halkeamat seinissä ja katoissa
- Parvekeovien ja ikkunoiden asennuksessa olevat ongelmat, erityisesti puutteelliset säädöt ja tiiviys
- Kylpyhuoneiden virheelliset kaadot ja laatoituksen saumauspuutteet
- Julkisivuelementtien puutteelliset saumaukset
- Vesikattojen (erityisesti peltikattojen) ja parkkihallien vesivuodot
- Sisäpinnoissa olevat virheet (erityisesti parkettien asennusvirheet ja kolhut)
- Parvekkeiden pintarakenteissa olevat puutteet ja lasitukseen liittyvät ongelmat

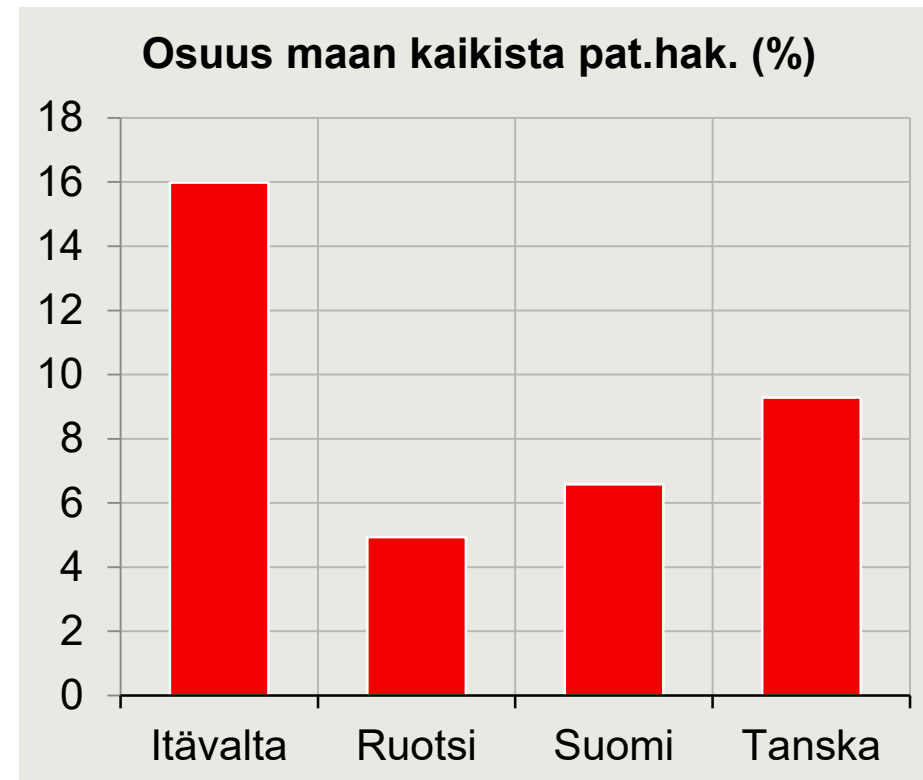
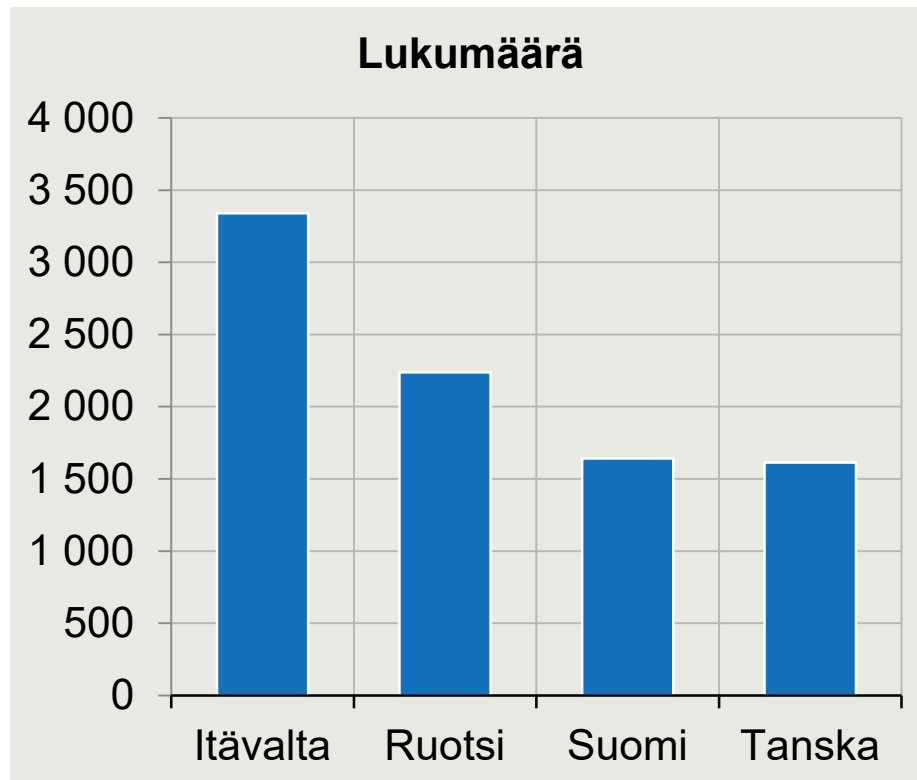
Samat ongelmakohdat toistuivat joka vuosi

- Samat ongelmat esiintyvät myös 1990-luvulla
 - Uutena ongelma-alueena ovat tulleet parvekkeiden lasitukset sekä pihakansien vedeneristys

Johtopäätelmät

- Rakennusten laatutason nousu voi osaltaan selittää latenttia tuottavuuskehitystä
- Mutta laatutason nousua ei voi estää vaan asiakkaiden laatuodotukset ja –vaatimukset nousevat
 - Asiakkaille on tehtävä sitä mitä he haluavat
- Joten ainoa keino tuottavuuden parantamiseksi on kehittää tuotantotapahtumaa kokonaisuutena
 - Sopimuksellisten viitekehitysten kehittäminen
 - Suunnittelu- ja tuotantoprosessin kehittäminen
 - Hankintojen ja toimitusten hallinnan kehittäminen
 - Työmaatoimintojen kehittäminen
 - Uusien digitaalisten ratkaisuiden käyttöönotto

Rakennusalan EP-patenttihakemukset vuosina 2000-2014





Onko meillä kysyntää uusille innovaatioille?

”Ja tietenkin tällasella julkisella sektorilla jossa [...] haluat välttää kaikkia riskejä [...] sun on vaikee olla kauheen innovatiivinen.”
Tilaja

”...onks tää vaan kerta kaikkiaan niin vaikee tää [...] hankintatapa [...] et sä et pääse tarjoamaan edes sellasta [innovatiivista ratkaisua].”
Keskisuuri rakennusliike

” [...] jos julkinen sektori ei vaadi mitään uutta, niin sitten ei kyllä saakaan mitään uutta.”
Konsultti

” Puhutaan et innovoidaan, mut sit [...] otetaan varma turvallinen ratkasu, ei oo riskejä.”
Konsultti



Globaali kilpailukenttä – uudet avaukset



Sitä saa mitä tilaa...



rsh-p.com

” Et se et kiinteistönomistajat odottelee että rakennus-liikkeet tai suunnittelijat innovoi valmiiks, ja sit sielt käydään vaan niinku salaattipöydästä poimimassa parhaat eväät itelle - ei se niin toimi.

Kyl siinä täytyy olla siis tilaajat mukana vaatimassa ja, että tän tyyppistä me jotain halutaan ja me ollaan tästä valmiita maksamaan.”

Tilaaja

”...se on tää vaatiminen ja valmius maksaa siitä. Et kyl [...] aika monessa lähtökohtana pitäs olla vaativa tilaaja, joka on tyytymätön. Ja vaikka asiat ois aika hyvin, niin silti vois kysyä et voisko tän kuitenkin tehdä vielä paremmin ja oisko tässä jotain.” *Tilaaja*

”...että jos halutaan muutosta ja halutaan näitä juttuja, niin se pitäs jotenkin speksata ja tilata. Ei niin ettei tarvii yksityiskohtaisesti määritellä kaikkia asioita vaan antaa sitten toimijoiden kertoa miten he sen toteuttaa.” *Keskisuuri rakennusliike*

”Tavallaan se koko hankeprosessi, et urakoitsijat pääsee sinne aikasemmin mukaan, ja otetaan se toimittajakentän tuntemus, ja kustannustuntemus. ...siellähän on siis tehty näitä innovaatioita, ja on ihan hyviä juttuja [...] sitä pitäs edistää.” *Keskisuuri rakennusliike*

Suosituksia julkiselle sektorille

- Tilaajaosaaminen!
- Innovatiivisten ratkaisujen mahdollistaminen ja suosiminen tarjouskilpailuissa
 - Myös riskinkanto, kun halutaan suosia täysin uusia rakenne-materiaalityyppejä
 - Tilaajan pitää kyetä ennakoimaan tulevaisuutta

Älykkäästä rakentamisesta vientituote?



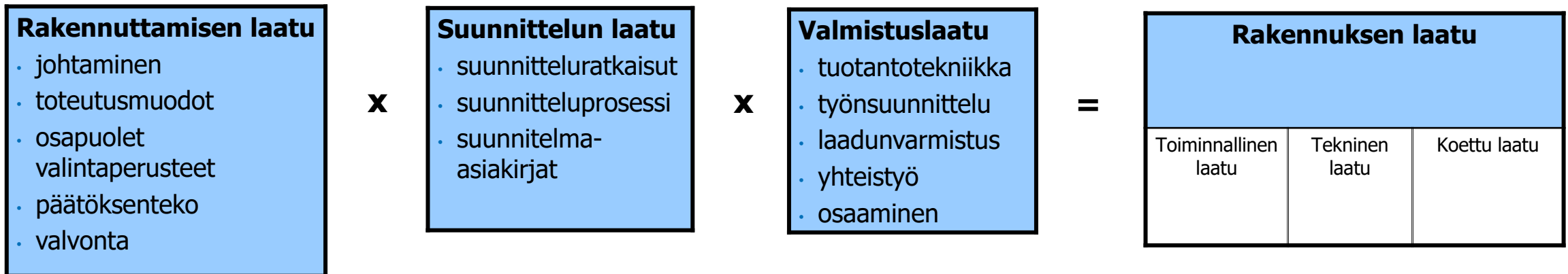
”...jos tästä lähtis joku tällöinen ajatusaihe liikenteeseen, että miten Suomesta tehdään tälläen älykkään rakentamisen kärkimaa, niin mä olisin enemmän kuin kiinnostunu tuleen keskustelemaan siitä.

Ehkä siinä oppis paremmin minkä systeemin kautta tätä lainsäädäntöä ja regulaatioita ja muita pystytään kehittämään, että se on, mä näen, että se itse avaa huikean mahdollisuuden, oikeesti, ja tää on ehdottomasti vientituote [...] ei maailmalla sen parempia ole kuin Suomessakaan tässä vaiheessa.” *Rakennustuoteteollisuus*



Digitalisaatio

Digitalisaatio ja rakennuksen laadun muodostuminen



Digitalisaation mahdollisuudet rakentamisalalla

- Tuottavuuden parantaminen
- Asiakaskokemuksen parantaminen
- Datapohjaisen liiketoiminnan kehittäminen

”...digitalisaatio on hyvä tehostamiskeino.

Nyt kun on kova resurssipula, niin itseasiassa tuo on yks keino meidän säätää rekrytointia

- tai ei säätää, vaan pärjätä kapasiteetin kanssa: tehostetaan toimintaa digitalisoimalla.”

Konsultti

Digitalisaation hidasteita

- Asiakkailta tulee vähän vaatimuksia digitaalisiin ratkaisuihin liittyen

”Meiltä hädin tuskin pyydetään 3d-suunnittelua.

Meille rakennetaan tossa, avataan, just nyt oli tullu jo caven romut sisälle, niin rakennetaan oma cave. Oma virtuaalitilaympäristö.

Ei sitä kukaan oo tilannu eikä ostaja maksa enempää, mut me halutaan päästä siinä eteenpäin.” *Konsultti*



Konseptien tulevaisuudesta

- Yhdysvalloissa kauppakeskukset ovat olleet vaikeuksissa viitisen vuotta
- Voivatko konseptit olla jo syntyessään vanhanaikaisia, digitalisaation myötä?

Ilmassa juuri nyt:

- nettikauppa, palvelujen digitaalistuminen, viihteen siirtyminen virtuaalitilaan
- ostosvastaisuus, CO2-vastaisuus
- Sisäilmapelko, rokotepelko = väkijoukkojen välttäminen, terrorismipelko

'Tarttis tehrä
jotain'



Tuottavuuskehityksen ongelmakohtia

- **Hukan määrä**
 - "...57% on hukkaa, arvoa tuottamatonta työtä. 30 miljardin euron markkinassa. Se on kohtuu paljon rahaa vuosittain."
- **Suhdannevaihtelut**
 - "Kyllähän ison rakennusliikkeen näkökulmasta se, että valtavasti omaa työvoimaa, [...] niin mitä sillä resurssilla sitten tehdään. Tuottavuushyöty mikä kenties saavutetaan siinä kohdassa kun se ihminen työmaalla toimii, niin hävitään hyvin nopeesti sillä hetkellä, kun työmaa loppuu ja seuraavaa ei olekaan."
- **Tuotantoketjun rajapinnat**
 - "...arkkitehtitoimisto mallintaa ja rakennesuunnittelija mallintaa, mutta ne mallintaa omilla menetelmillään. Mallien hyödyntäminen sitten tosiasiasa rakennusliikkeessä on aika vaikeaa. **Taas että ketju toimisi, mallin komponenttien ja objektien pitäis lähteä rakennusliikkeistä jota nämä käyttävät, jotta se olisi hyödyntämiskelposta.**"
- **Tilaaajien varovaisuus**
 - "...ala itsekin vähän ampu itseään jalkaan, kun markkinaoikeuteen mennään kovin mielellään. Se ei hirveesti kannusta julkista puolta kokeilemaan mitään kovin eksoottista. **Mutta jos rohkeutta löytyy, niin kyllä meidän puolelta täys peukutus. [Tilaaajien rohkeudella] voitais saada tuottavuutta nousuun.**
- **Alihankintojen ketjutus**
 - "Sillon siel oli löysää oman työvoiman käytössä, niin sitä puristeltiin pois ja se tuottavuus ehkä kehitty. Mut nyt tehään näitä ketjuja joissa jokainen ottaa sen 10 prossaa välistä ja sit se viimeinen kaveri otetaan mahdollisimman halvalla tekeen [itse työn] - siinä on monta välistävetäjää. Mä en usko et se on enää se keino parantaa tuottavuutta, et se on ikään kun käyty loppuun."
- **Tuotannon osaoptimointi**
 - "...iso juttu on kyl tää koko hankeprosessi, nimenomaan integrointi. Tämmönen pirstaloituminen ja osaoptimointi on iso tuottavuuden jarru - **sehän on nyt sellanen, mihin nimenomaan julkinen tilaaja voi vaikuttaa muuttamalla hankintatapojaan.**

Kadun kuiskauksia: jospa...

- **Tekoäly ja parametrinen suunnittelu**

- ”Tekoäly on [vielä] alkeellinen muoto, mut parametristä suunnittelua tehdään todella paljon: vähemmällä ihmistyömäärällä pyritään saamaan enemmän ja enemmän aikaan.”

- **Tuotantoketjun tiiviimpi integrointi**

- ”Välttämätön edellytys on, et rakennusliike tuotanto-osaamisen, hankintaprosessien ja alihankintaketjijensa kanssa, tulee hankkeen alkuvaiheeseen. Millään muulla kaavalla tuottavuus ei nouse.
- Nykyiset tuottavuushankkeet on ihan peanutseja. Että tullaan jollain arkkitehtisuunnitelmalla ja työmaalla tehdään pikkujuttuja vähän paremmin ku jollain muulla, puhutaa yksittäisistä prosenteista, ni se on lähes merkityksetön.”

- **Modulaarisuus ja esivalmistus**

- ”Sitte esivalmisteet on oikeesti aika iso asia. Siin on isoja tuottavuusloikkia ja se edellyttää isompaa integraatiota. ”
- ”Mutta moduulijuttu edellyttää koko sen prosessin muuttamista. Niin kauan kun arkkitehdillä on valtaa, niin se ei mahdollista sitä tuottavuuskehitystä. Sitten kun se, mitä tehdään, siirtyy rakennusliikkeen välittämäksi ja ohjattavaksi, niin siinä kohtaa tapahtuu iso tuottavuusloikka.”

- **Alihankinta**

- ”Sit alihankintapuoles on sellanenki näkökulma, että kun joku porukka keskittyy johonki tiettyntyyppiseen tekemiseen, keskimäärin heidän tuottavuutensa paranee.”

- **Oma tuotanto**

- ”Mä en usko et se on enää se keino parantaa tuottavuutta, et se on ikään kun käyty loppuun. Vaik sä kuinka halvalla saat sen viimesen kaverin sinne piikkaamaan niin se ei se koko muu ketju sen selkänahasta saa revitty enempä.

Että siitä toimittajaketjusta saadaan nyhjetty tää halpa hinta ja kilpailuttaminen ja pilkkominen ja tämmönen projektinjohtomalli. Mä uskon et se ei oo ehkä se ratkasu. Kyl mä enemmän tähän integrointiin. Esimerkiks virtautettu tuotanto vaatii sen, et sul on aika hyvät kumppanit ja mielellään omat työntekijät joiden kanssa hiotaan sitä ja mennään siihen työsuunnittelutasolle.

Vaiko sittenkin... (Tuottavuus 2)

- **Laajemmat alueelliset kokonaisuudet**

- ”Ja tällä ajattelutavalla (aluekehitys), jos pitäis saada paljon nopeemmin asuntoja ylös, niin sen sais tehtyä ja päästäis puuttumaan tuottavuuteen ihan toisella tavalla.

Ois yhdenkin tontin rakentamisen tuottavuus merkityksellistä, mut sitten pitää kaikkien tehdä vähän niin ku yhtä lailla, että se näkyis jossain. Tällä tavalla pystyttäis saamaan hyvää tuottavuutta ja se vois vaikuttaa asuntojen hintaan sitten myöskin.”

- **Yhteistoiminnalliset mallit**

- ”Eikä ne oo vaan allianssihankeita ja tämmösiä. Tavallaan se koko hankeprosessi, et urakoitsijat pääsee sinne aikasemmin mukaan ja otetaan se toimittajakentän tuntemus ja kustannustuntemus. [...] Tossa on noit muutoksii tapahtunu, niin siellähän on siis tehty näitä innovaatioita, ja sitä pitäs edistää.”
- Yhteistyössä mietitään, miten tää on järkevä tehdä. Se voi olla iso asia yhdistettynä esivalmistukseen, koska se taas avaa pään tekniselle kehittämiselle; et se pitäs vielä yhittää tähän.”

- **Toteutusaika urakoitsijan valintakriteeriksi**

- Laatuksiteereiden määrittely ja laatuksilpailu on vaikee, myönnetään. Olis kyllä samperin hyvä. Läpimenon mä ottasin vaikka ihan yksittäisenä siihen ensiks, se ois helppo hoittaa. Silleen saavutettais merkittäviä tuottavuusloikkia.

Kiitos!

Lisätietoja:

juha-matti.junnonen@tuni.fi

jukka.puhto@bes.fi

tero.kuusi@etla.fi

martti.kulvik@etla.fi

