



# Puukohteen kustannustekninen johtaminen ja erityispiirteet

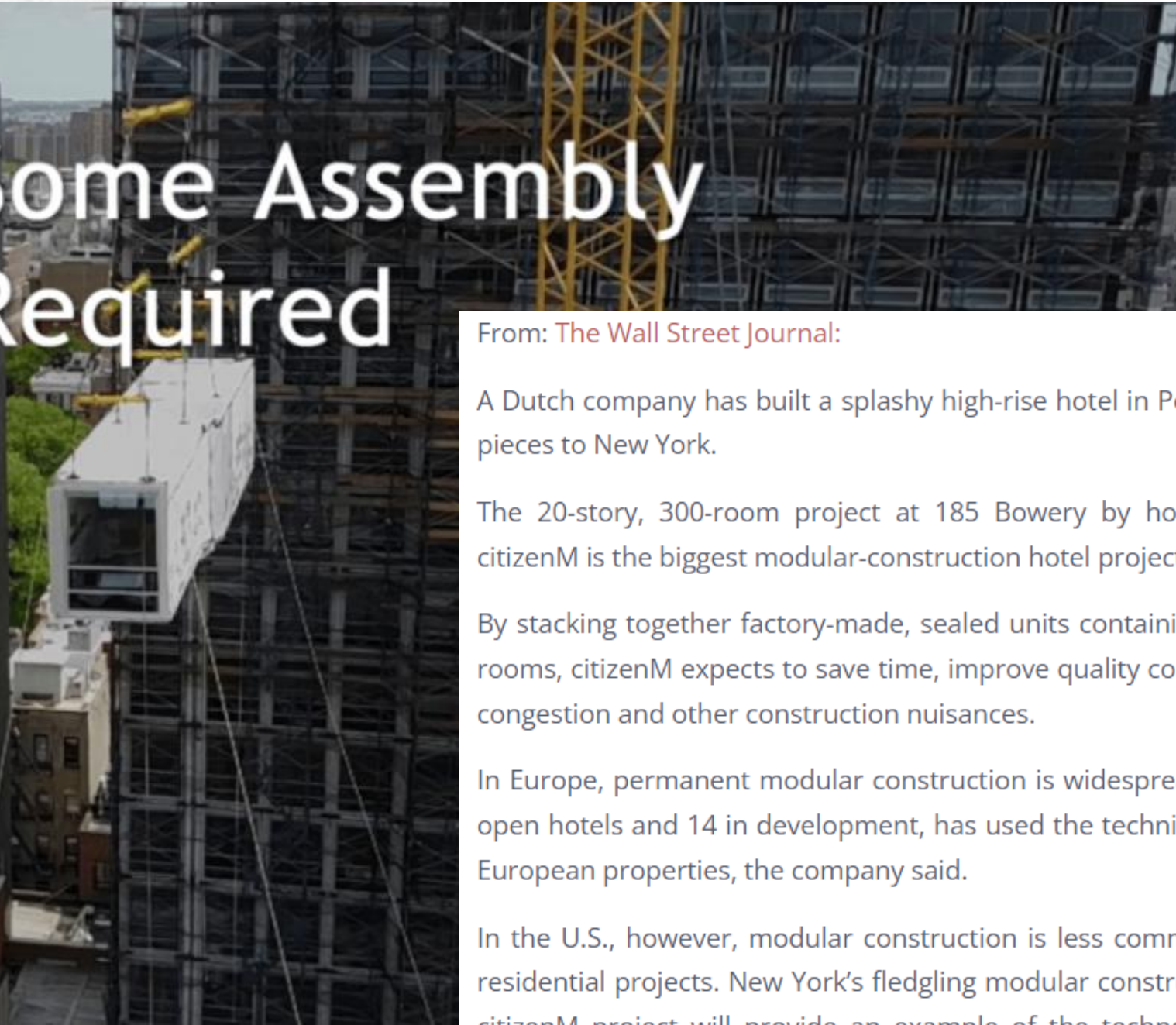
Harri Sivu  
Harristo Oy

31.1.2023



# Tilaelementtirakentamisen esimerkki maailmalta

## Some Assembly Required



From: [The Wall Street Journal](#):

A Dutch company has built a splashy high-rise hotel in Poland—and shipped it in 210 pieces to New York.

The 20-story, 300-room project at 185 Bowery by hotel developer and operator citizenM is the biggest modular-construction hotel project ever in New York.

By stacking together factory-made, sealed units containing completely finished hotel rooms, citizenM expects to save time, improve quality control and cut down on traffic congestion and other construction nuisances.

In Europe, permanent modular construction is widespread. CitizenM, which has nine open hotels and 14 in development, has used the technique to build a majority of its European properties, the company said.

In the U.S., however, modular construction is less common and is largely limited to residential projects. New York's fledgling modular construction industry is hoping the citizenM project will provide an example of the technology's advantages for hotel developers building in high-cost urban settings.

The method isn't necessarily cheaper, but it allows for quicker construction, meaning developers can open projects sooner, industry executives said.

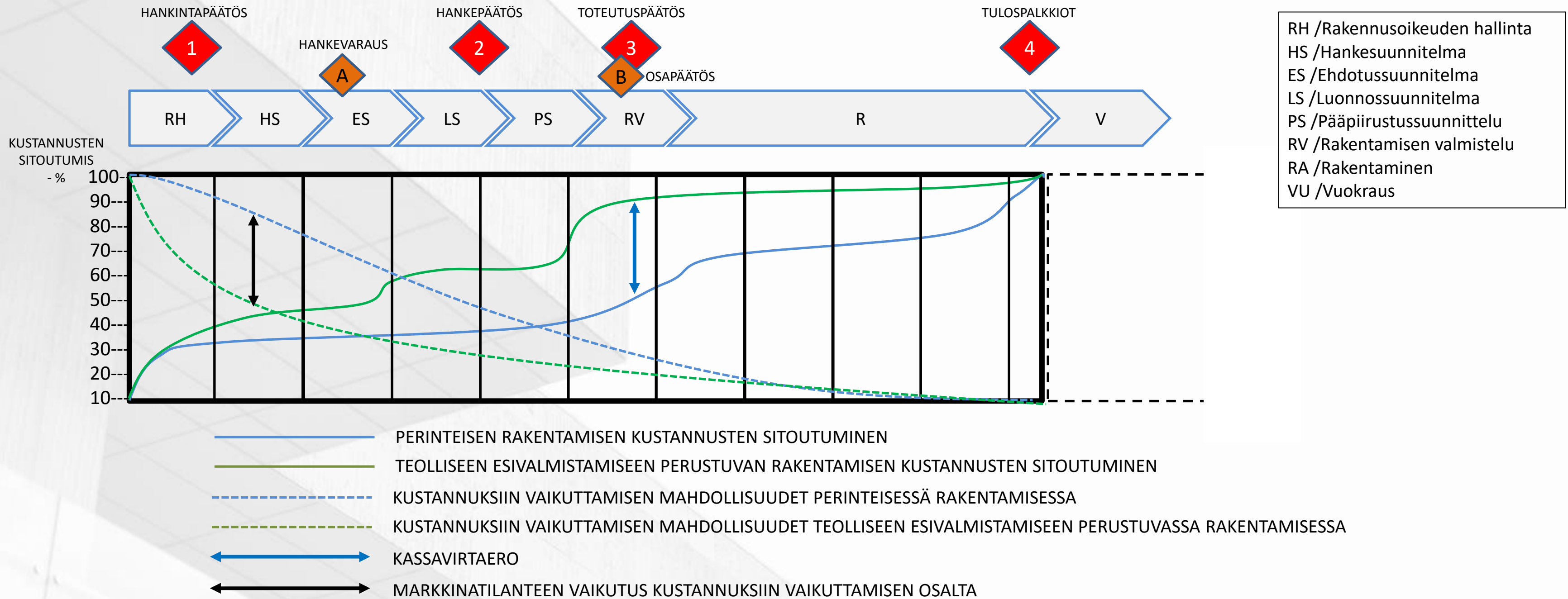
"So much centers on how quickly you get the hotel full," said Roger Krulak, chief executive of Brooklyn-based Full Stack Modular LLC, which last year bought the core assets of the modular manufacturing company once owned by developer Forest City Ratner Cos.



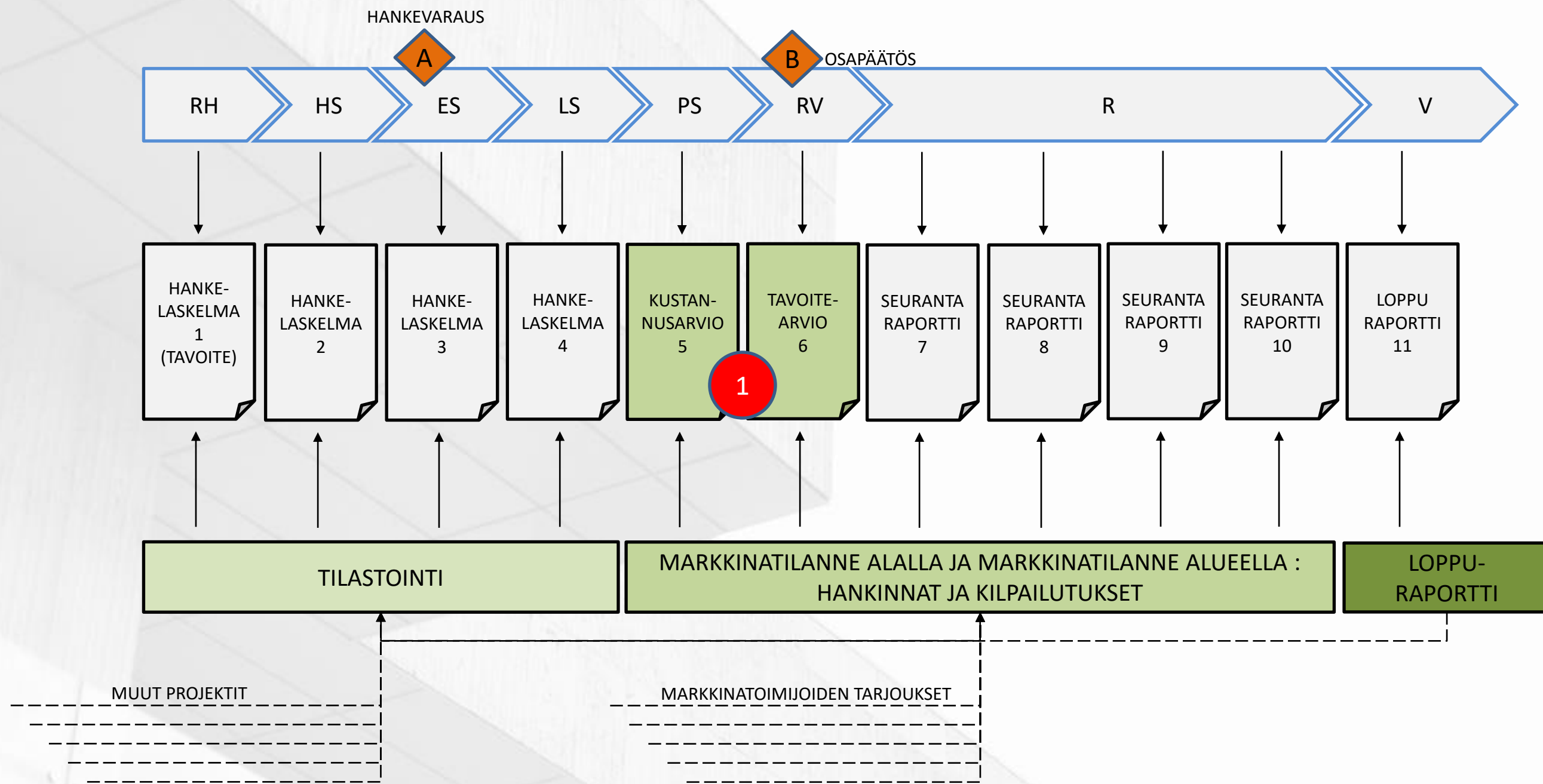
# Käyttöaste ja hankemäärät

- Tilaelementtitehtaiden tyypilliset vuosikapasiteetit Suomessa ovat luokkaa 300-500 tilaelementtiä
  - Yksittäinen kohde on tyypillisesti 50-100 elementtiä eli vuodessa valmistetaan keskimäärin 5-8 kerrostaloa.
  - Keskimääräinen tuotantoaika hankkeelle on näin alle kaksi kuukautta
  - Tyypillinen pullonkaula onkin suunnittelu-, hankinta- ja muu valmistelutyö, koska hankemäärä on suuri verrattuna työmaatyöhön. Lähtötietojen ja aikataulunhallinnan merkitys korostuu
- Yhden kuukauden menetys tehtaalla esimerkiksi rakennusluvan viivästymisen johdosta vastaa noin 10 % vuosituotantoa
  - Tehtailla on hyvin harvoin mahdollisuus ottaa nopeasti korvaavaa tuotantoa
- Käyttöasteen hallinta on keskeinen osa tehtaan kilpailukykyä

# Projektien taloustekninen suunnittelunohjaus perinteinen rakentaminen vs. teollinen esivalmistaminen



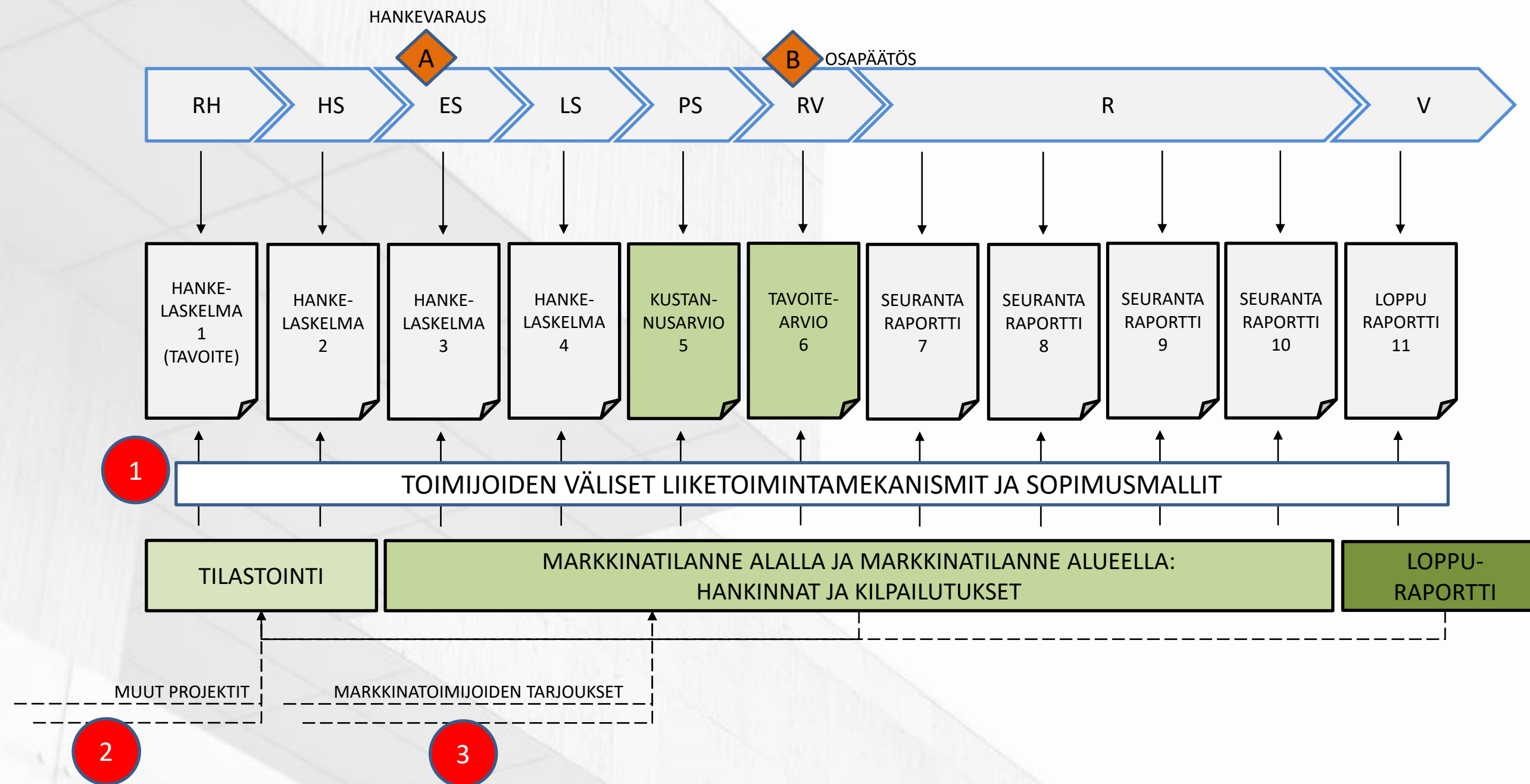
# Projektien taloustekninen suunnittelunohjaus ja kilpailukykymekanismit perinteisessä rakentamisessa



RH /Rakennusoikeuden hallinta  
 HS /Hankesuunnitelma  
 ES /Ehdotussuunnitelma  
 LS /Luonnossuunnitelma  
 PS /Pääpiirustussuunnittelu  
 RV /Rakentamisen valmistelu  
 RA /Rakentaminen  
 VU /Vuokraus

**1**  
 PROJEKTIN HANKINTOIHIN JA  
 SOPIMUKSIIN PERUSTUVA  
 KUSTANNUSTIETOUS  
 = TODELLINEN KUSTANNUS

# Projektien taloustekninen suunnittelunohjaus ja kilpailukykymekanismit esivalmistamiseen perustuvassa rakentamisessa



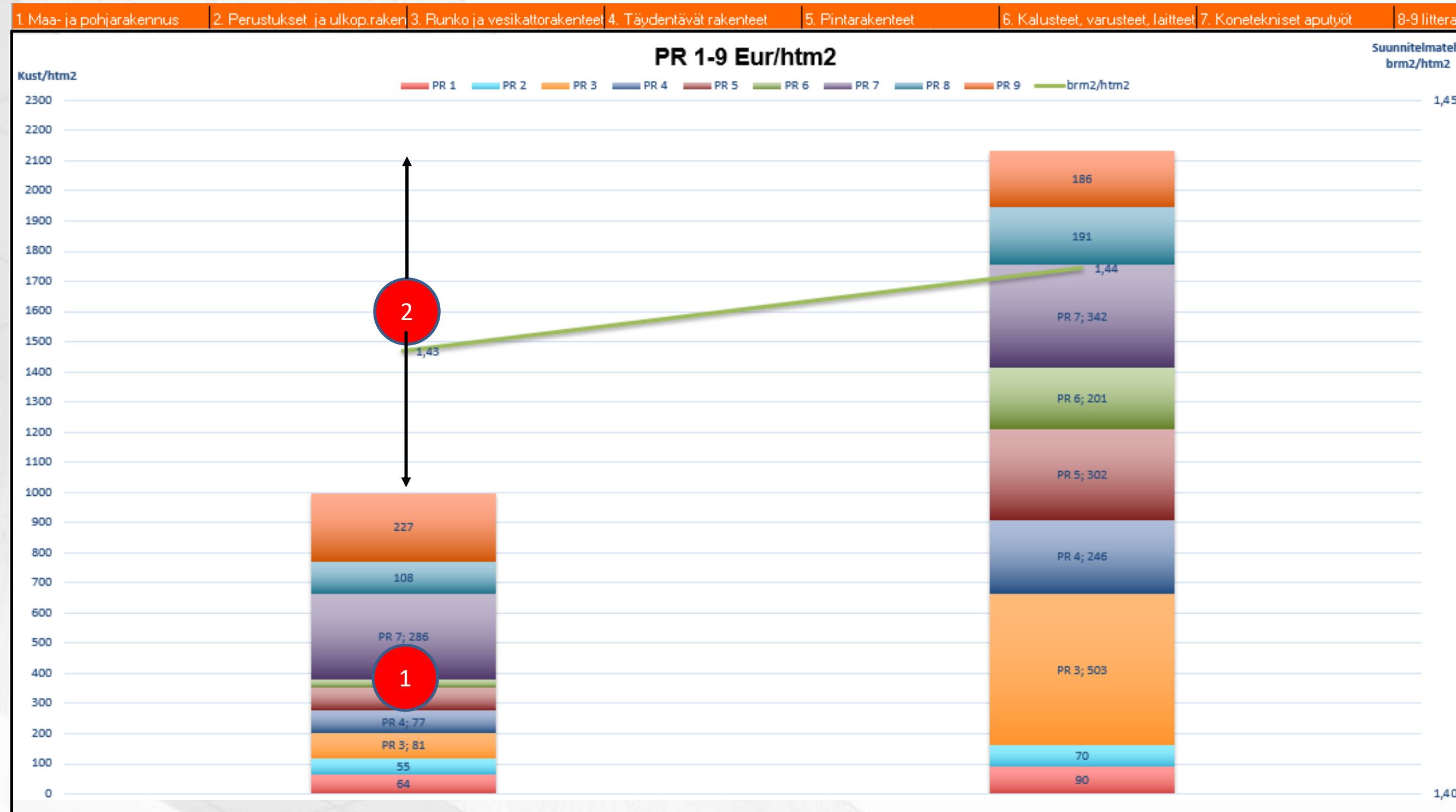
RH /Rakennusoikeuden hallinta  
 HS /Hankesuunnitelma  
 ES /Ehdotussuunnitelma  
 LS /Luonnossuunnitelma  
 PS /Pääpiirustussuunnittelu  
 RV /Rakentamisen valmistelu  
 RA /Rakentaminen  
 VU /Vuokraus

**1**  
 LIIKETOIMINTA- JA  
 SOPIMUSMALLIEN VAIKUTUS  
 RISKI/TUOTTO-KATEJAKOMALLIIN

**2**  
 HANKEMÄÄRÄN VAIKUTUS  
 TILASTOINTIIN

**3**  
 TEHDASESIVALMISTAMISEN  
 SIJAINNILLINEN VAIKUTUS  
 HANKINTATOIMEN  
 MAHDOLLISUUKSIIN

# Projektien tilastollinen vertailu; perinteisen projektin kustannusrakenne vs projekti ilman tilaelementtejä



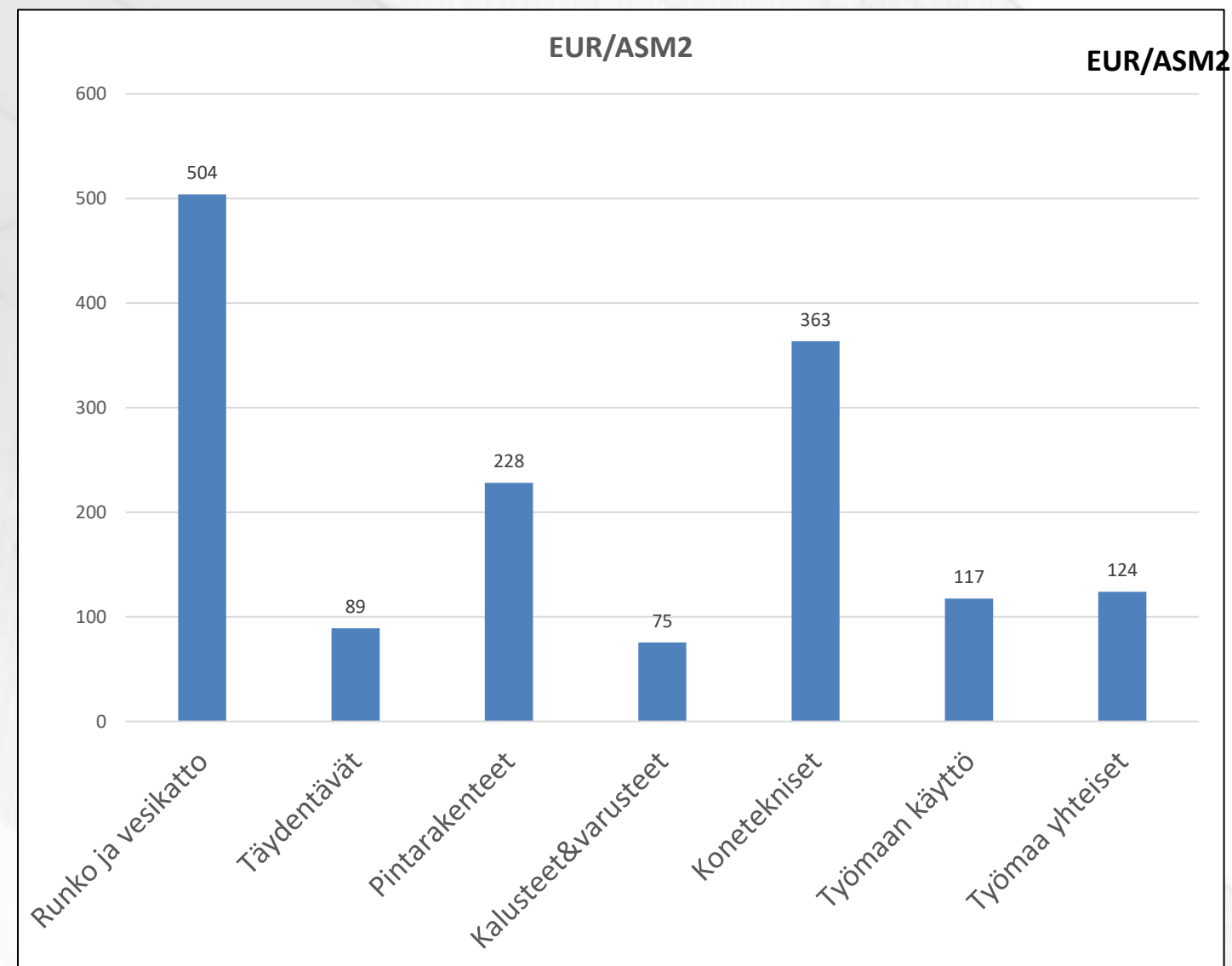
**2**  
TEHDASESIVALMISTAMISEN  
OSUUS PROJEKTIN  
KOKONAISKUSTANNUKSISTA

**1**  
TYÖMAAN  
OSUUS PROJEKTIN  
KOKONAISKUSTANNUKSISTA

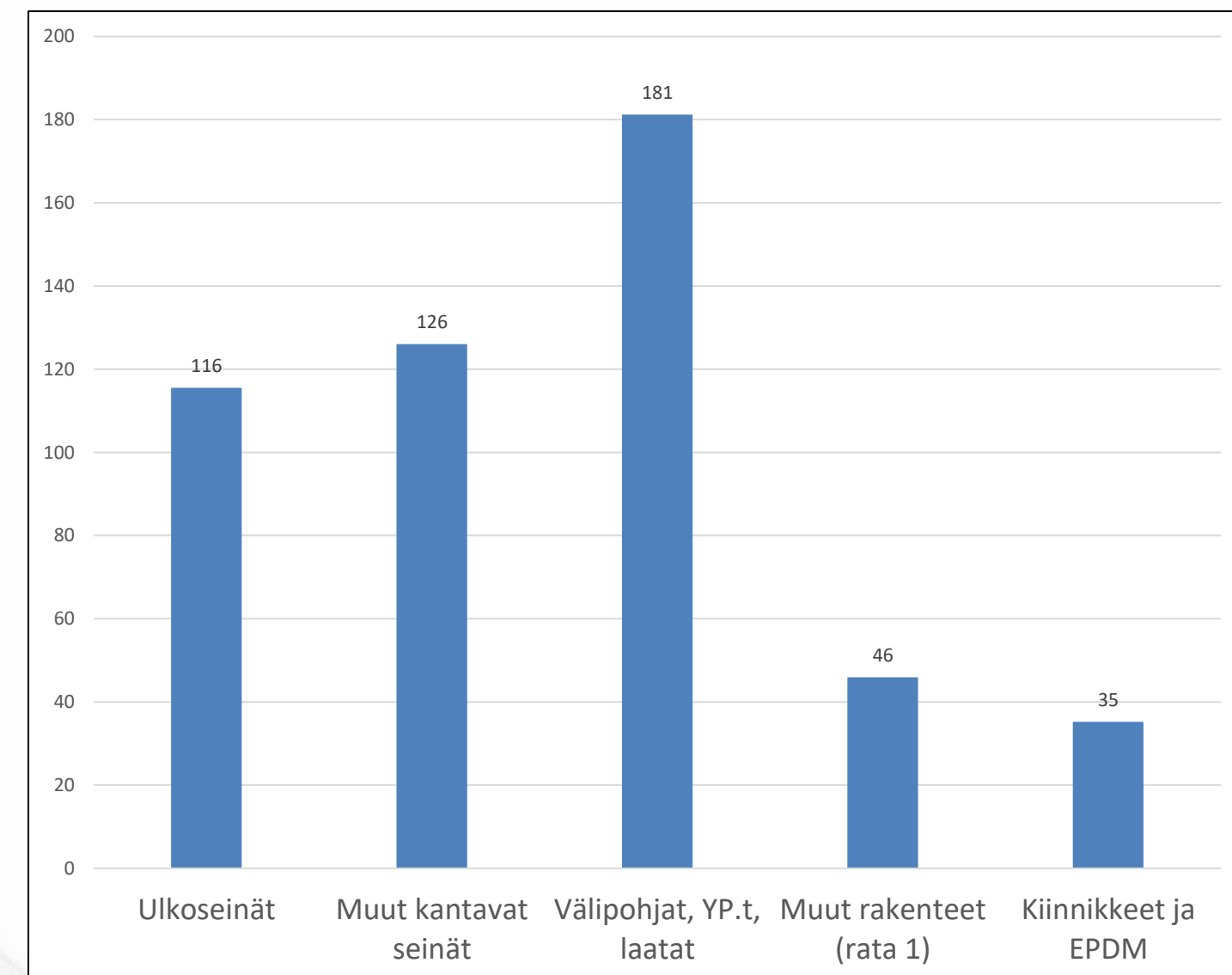


# Tilaelementtikustannus / elementtityyppi

Tyyppi	Koko	Määrä (kpl)	Yksikköhinta € (alv 0)	Kokonaishinta € (alv 0)	€/as-m2 (alv 0)
A	19	14	40 000 €	560 000 €	2 105 €
B	40	10	60 000 €	600 000 €	1 500 €
C	64	5	85 000 €	425 000 €	1 328 €
	<b>986</b>	<b>29</b>		<b>1 585 000 €</b>	<b>1 608 €</b>



= 1.500 eur/asm2

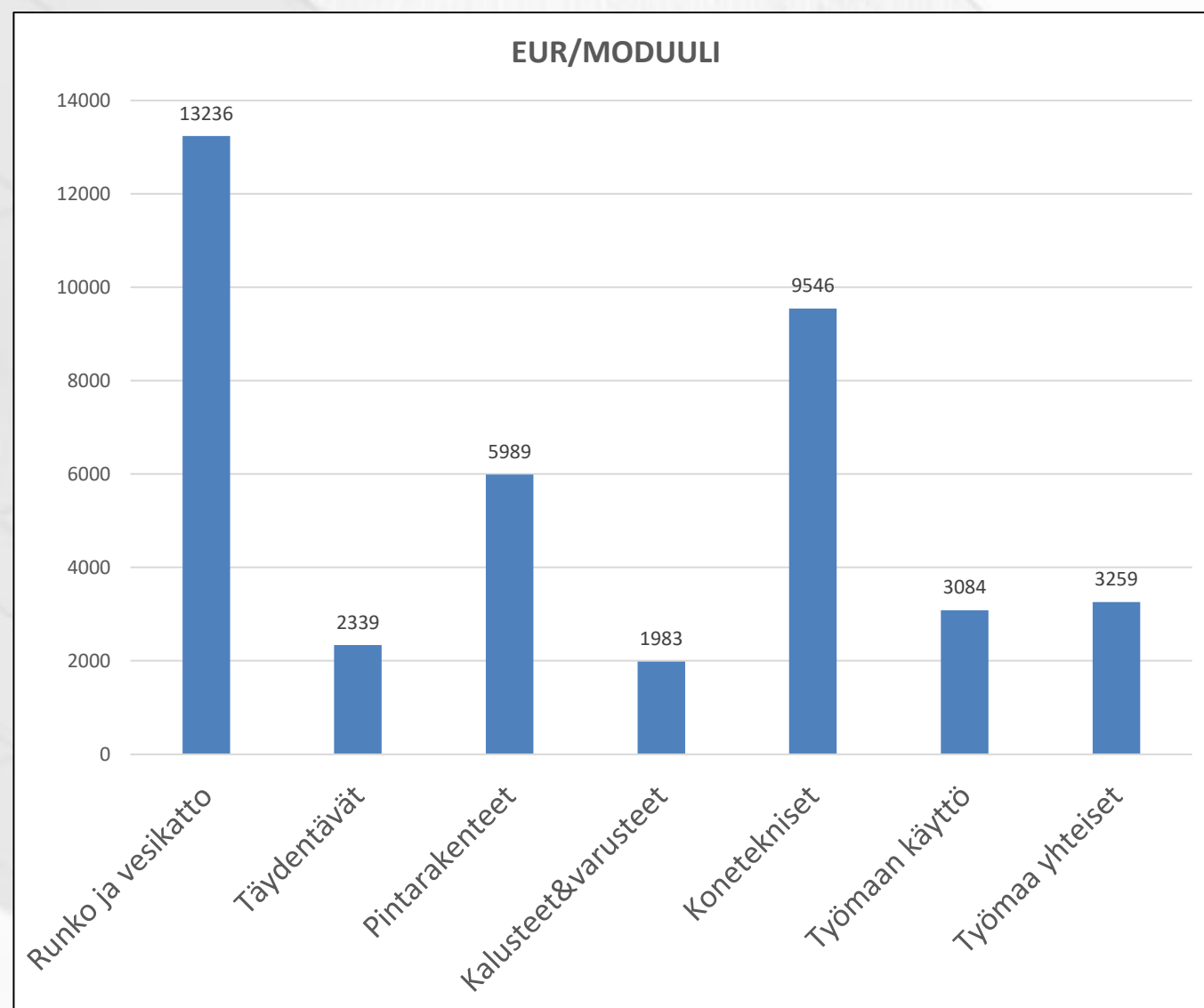


40.000 EUR

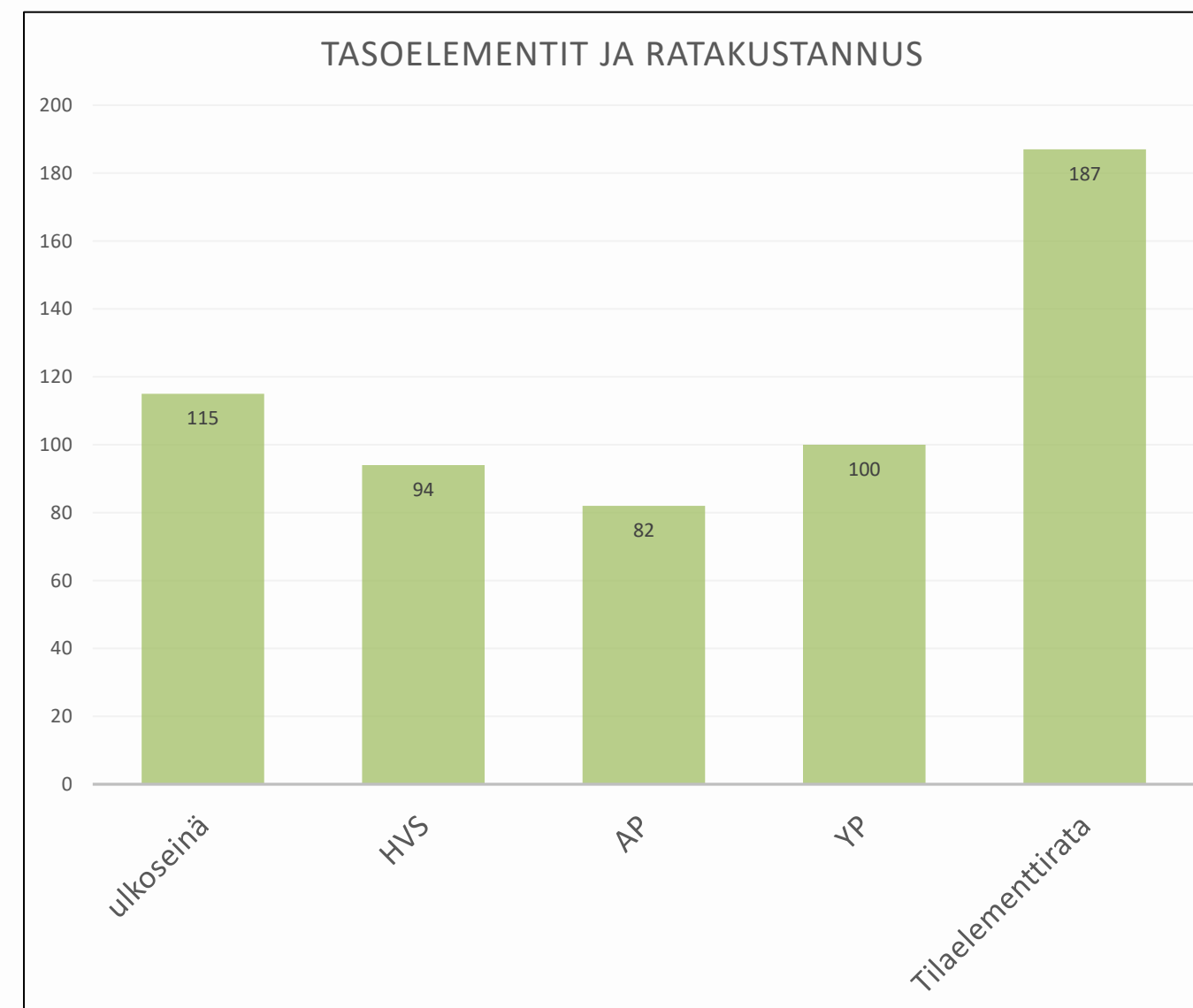


# Tilaelementtikustannus / elementtityyppi

Tyyppi	Koko	Määrä (kpl)	Yksikköhinta € (alv 0)	Kokonaishinta € (alv 0)	€/as-m2 (alv 0)
A	19	14	40 000 €	560 000 €	2 105 €
B	40	10	60 000 €	600 000 €	1 500 €
C	64	5	85 000 €	425 000 €	1 328 €
	<b>986</b>	<b>29</b>		<b>1 585 000 €</b>	<b>1 608 €</b>



40.000 EUR



## RATAKUSTANNUS, ESIM.:

- ✓ TYÖT RADALLA
- ✓ TEHTAAN VASTIKEKUSTANNUKSET
- ✓ PROJEKTIN VÄLINEN VAIHTOKUSTANNUS (n. 1 VIIKKO)

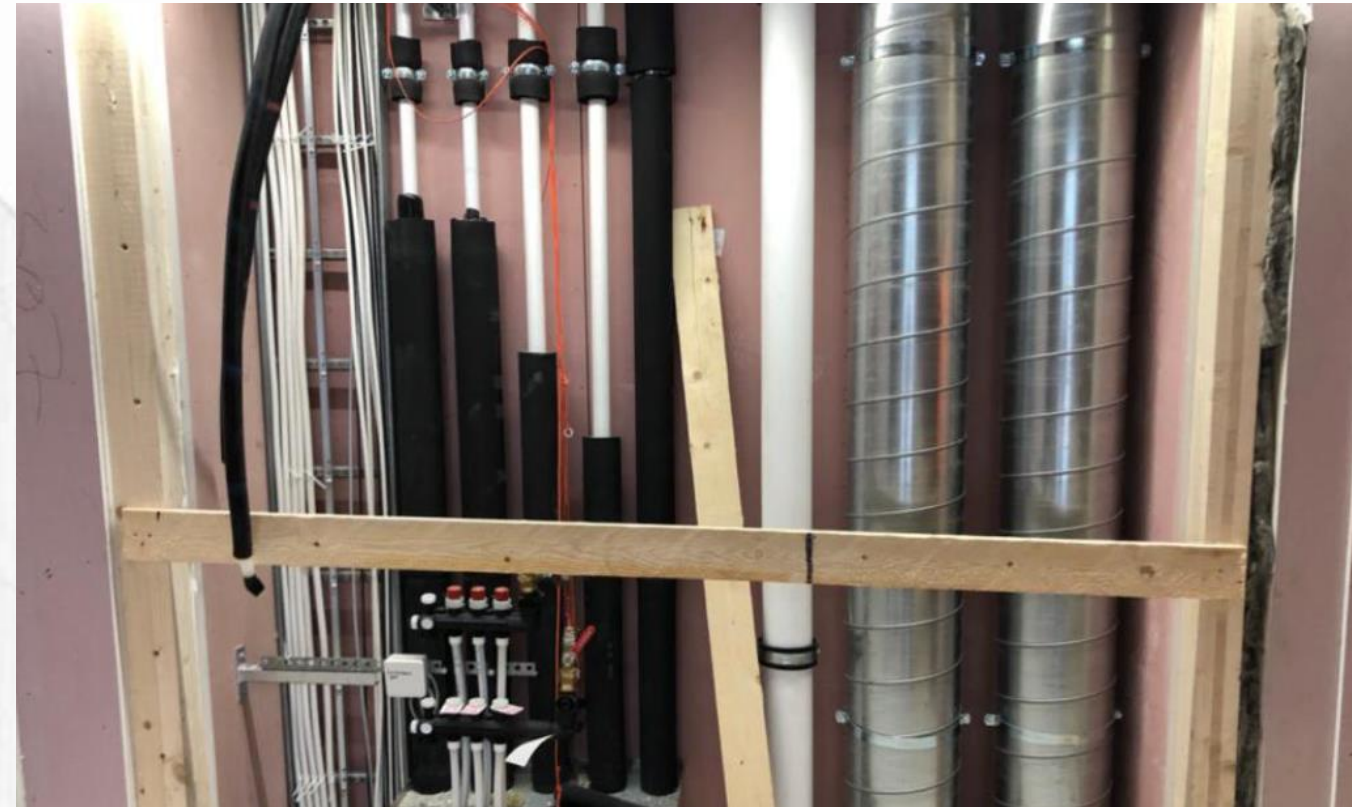


# Tilaelementtien valmiusasteen vaikutuksia kustannusten jakautumiseen

JULKISIVUN OSITTAINEN ESIVALMISTAMINEN



TALOTEKNISET ASENNUKSET



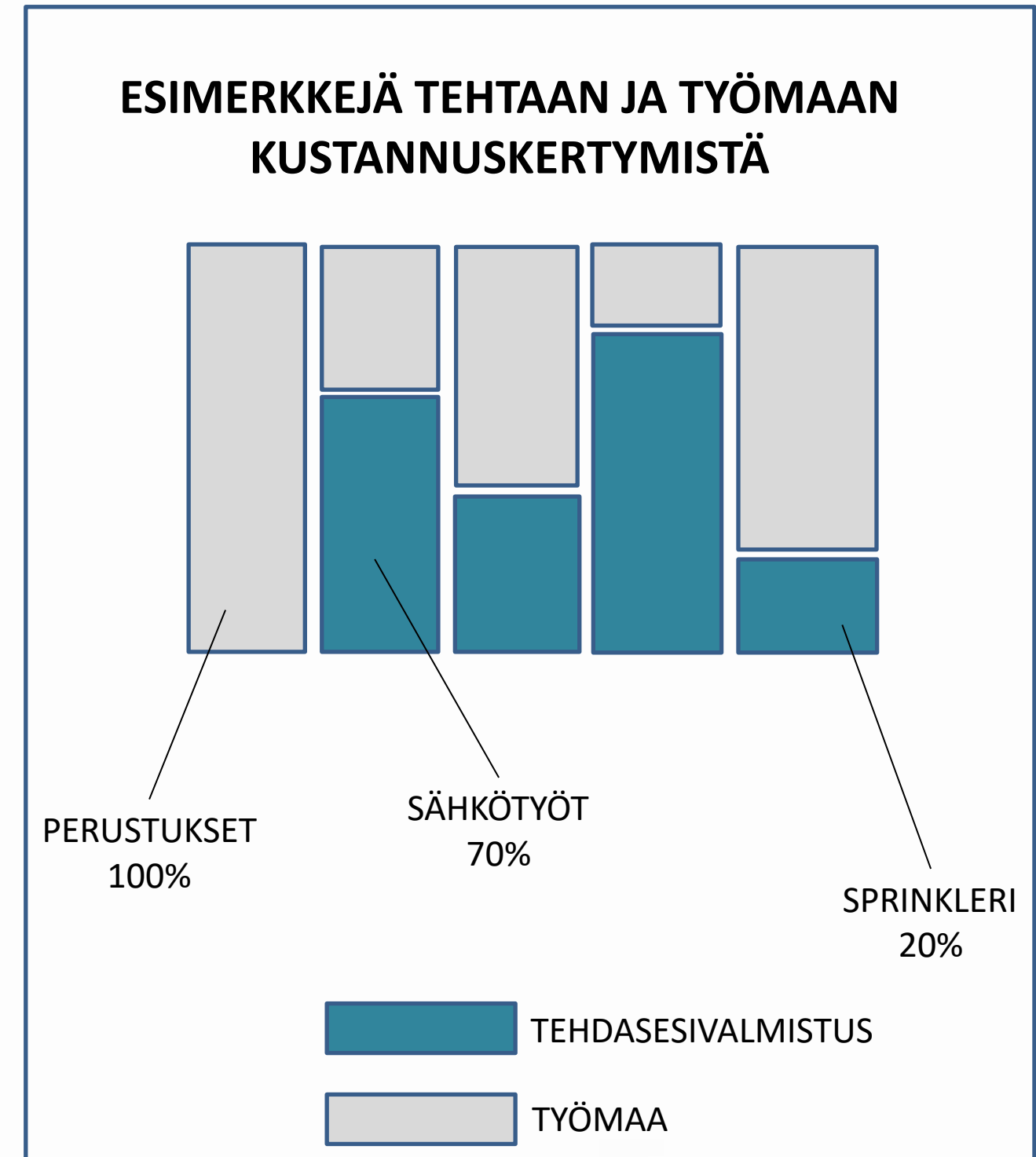
KÄYTÄVIEN PINTATYÖT



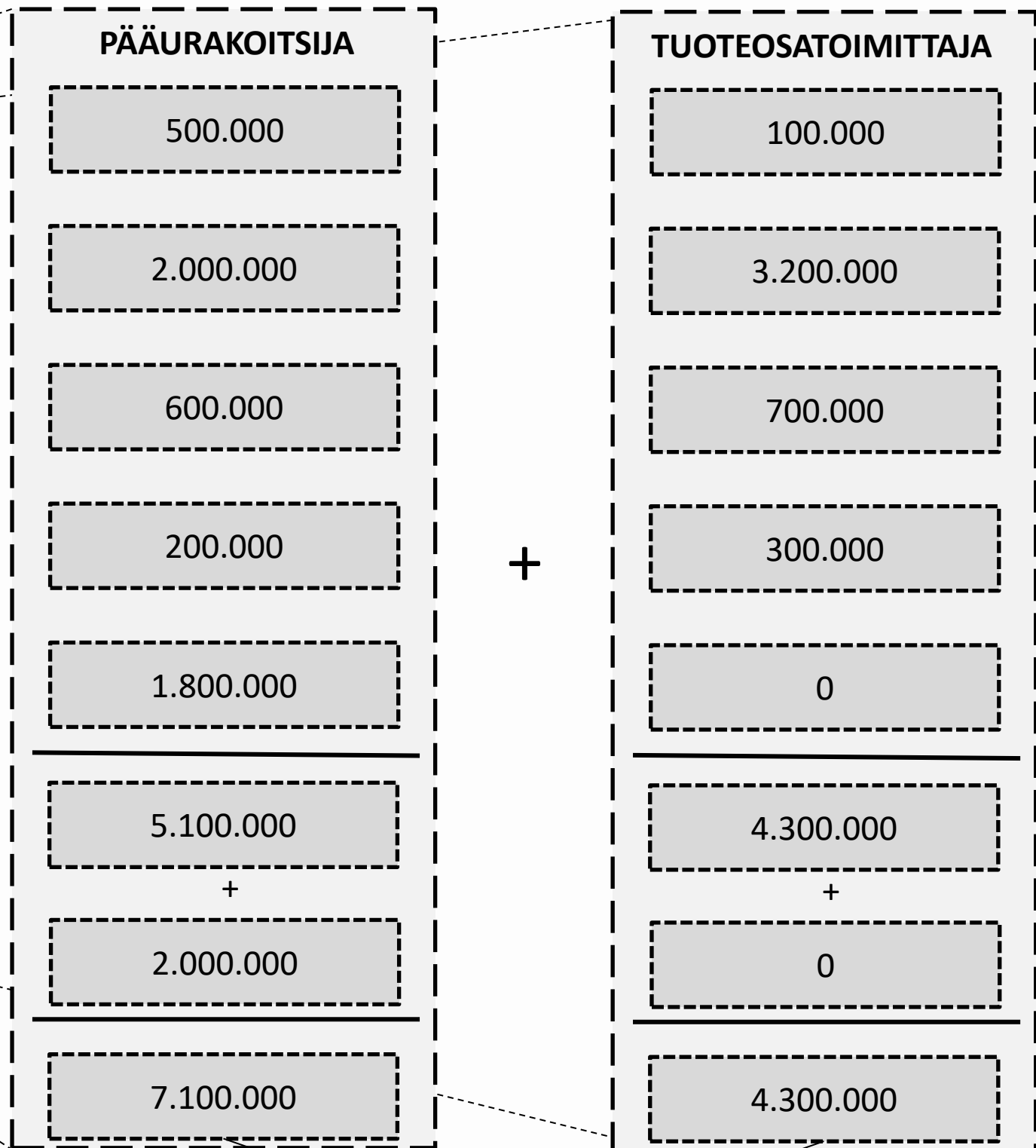
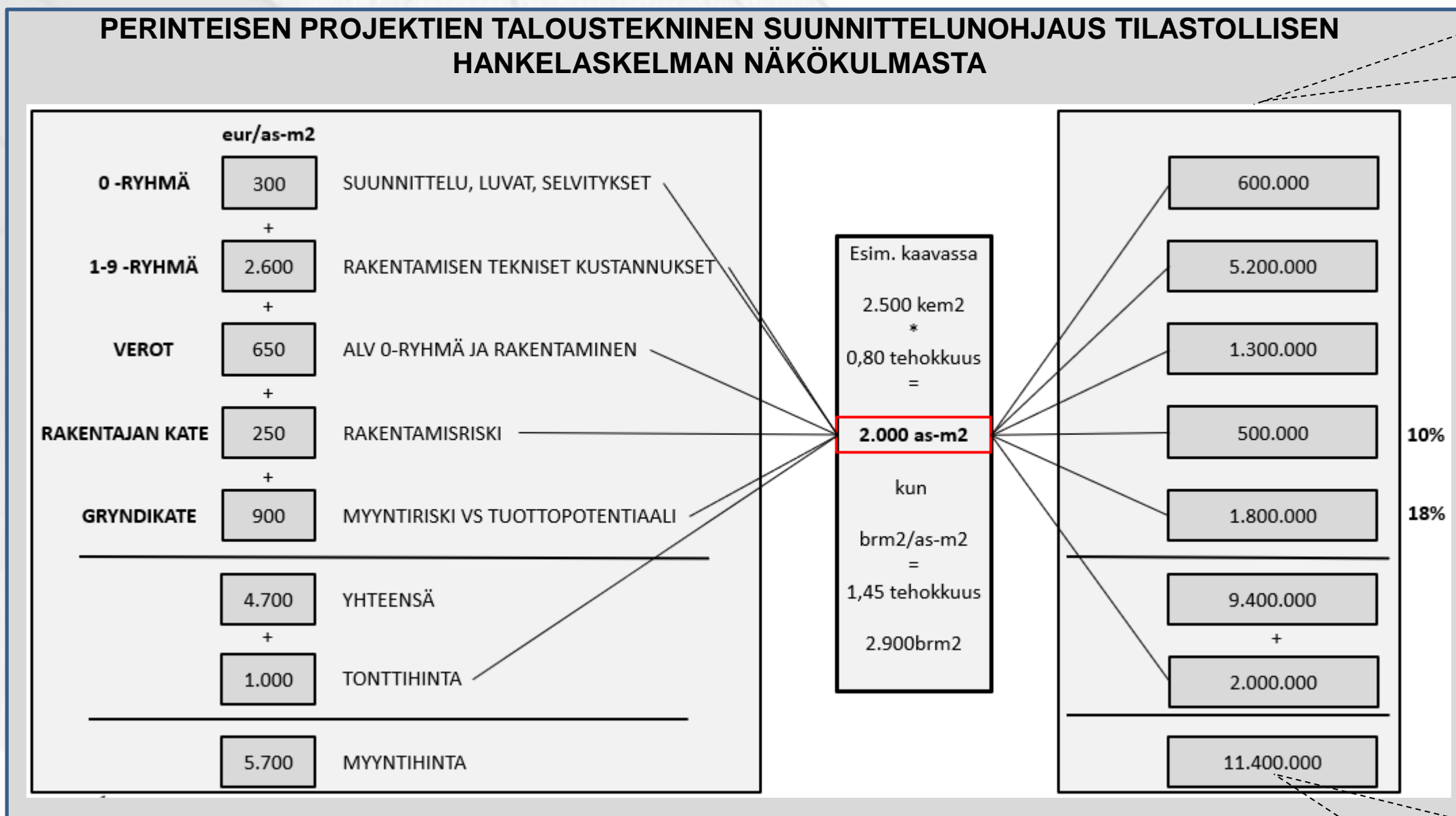


# Kustannuskertymät toimijoiden välillä

1. Tilaelementtien valmiusaste vaikuttaa kustannusjakamaan tehtaan ja työmaan välillä
2. Sopimusmallit vaikuttavat riski/vastuu ja tuotto-odotusten jakautumiseen



# sr-projektien taloustekninen suunnittelunohjaus tilastollisen hankelaskelman näkökulmasta



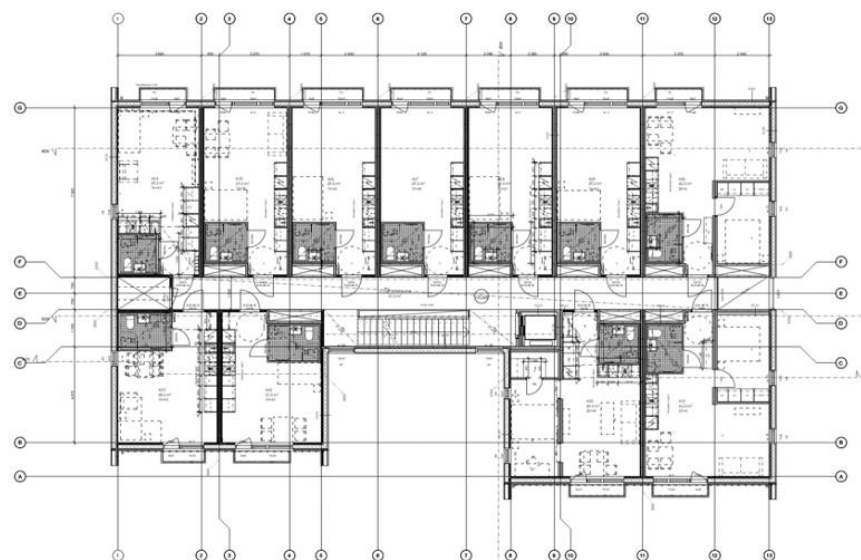
LÖYTYKÖ JATKOSSA MALLI JOSSA TUOTTOA JA RISKIÄ JAETAAN EI-HANKINTAPERUSTEISESTI **11.400.000**



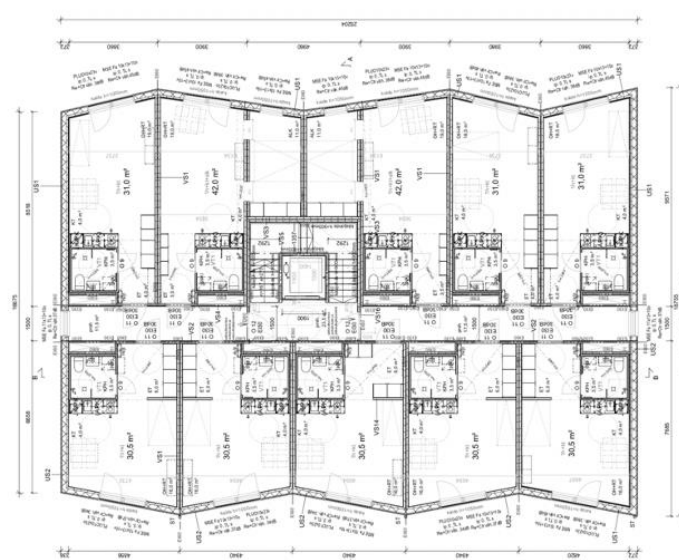


# Mallitaloprojektin hankelaskelma -esimerkki

LUMIPUU 152AS  
PERUSPOHJA



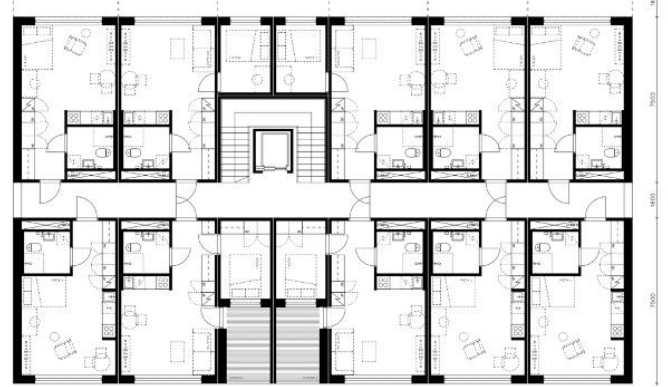
KAUPPI 77AS  
PERUSPOHJA



MALLITALO  
PERUSPOHJA 1



MALLITALO  
PERUSPOHJA 2



MALLITALOJEN TILAELEMENTTIMÄÄRÄ  
YHTEENSÄ 229AS



**HARRISTO**

MALLITALOSSA TYYPPIELEMENTTEJÄ  
MODEL A, MODEL B, MODEL C, MODEL a+

PÄÄURAKOITSIJA			
Pääryhmät	Eur	Eur/as-m2	%-osuus
0 -Ryhmä	12 000 €	5 €	0,1 %
1 -Maa- ja pohjarakennus	400 000 €	154 €	3,8 %
2 -Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet	420 000 €	162 €	4,0 %
3 -Runko ja vesikattorakenteet	480 000 €	185 €	4,5 %
4 -Täydentävät rakenteet	270 000 €	104 €	2,6 %
5 -Pintarakenteet	300 000 €	116 €	2,8 %
6 -Kalusteet, varusteet ja laitteet	180 000 €	69 €	1,7 %
7 -Konetekniset aputyöt	1 300 000 €	502 €	12,3 %
8-9 -Työmaaliterrat	540 000 €	208 €	5,1 %
	<b>3 902 000 €</b>	<b>1 506 €</b>	<b>36,9 %</b>
TUOTEOSATOIMITTAJA			
Pääryhmät	Eur	Eur/as-m2	%-osuus
Tilaelementit	6 200 000 €	2 393 €	58,6 %
Kuljetukset	150 000 €	58 €	1,4 %
	<b>6 350 000 €</b>	<b>2 451 €</b>	<b>60,0 %</b>
<b>TEKNINEN HINTA YHTEENSÄ</b>	<b>10 102 000 €</b>	<b>3 899 €</b>	<b>95,5 %</b>
0-RYHMÄ			
Pääryhmät	Eur	Eur/as-m2	%-osuus
Suunnittelu	350 000 €	135 €	3,3 %
Liittymät	80 000 €	31 €	0,8 %
Rakennuslupa	50 000 €	19 €	0,5 %
	<b>480 000 €</b>	<b>185 €</b>	<b>4,5 %</b>
<b>KUSTANNUKSET YHTEENSÄ</b>	<b>10 582 000 €</b>	<b>4 084 €</b>	<b>100,0 %</b>

# Case-kohteiden kautta tulleita huomioita kustannustekniseen suunnitteluun ja laskentaan

## 1. Tehdasesivalmistaminen muuttaa asuntotuotannon prosessimalleja

- toimijoiden osaamisen käyttäminen hankekehitysvaiheessa ja prosessien eri vaiheissa
- alueellisen markkinatilanteen vaikutus esivalmistamisen kilpailukykyyn
- vaikuttaako sopimusmalli kannattavuustarkasteluun, jos kate jakautuu liikevaihdon perusteella?

## 2. Toimijoiden liiketoimintamallit vaikuttavat katejakomalliin sekä sopimusmalleihin

- esim. tuoteosatoimitus tai kvr-urakka; katekertymät ja vastuiden jakautuminen

## 3. Perinteisen asuntotuotannon hankekehitysvaihe perustuu usein tilastoituihin kustannuksiin ja perinteisiin sopimusmalleihin

- tilaelementtirakentamisen kustannustilastoinnin kehittäminen vakioidun kustannusdatamallin avulla
  - esim. märkätilaelementin asentamisen omakustannushinta työmaa vs tehdas

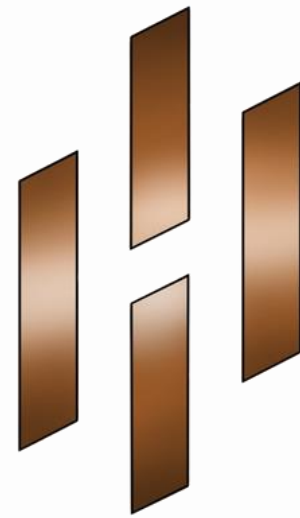
## 4. kustannuslaskentamalleissa tulisi pystyä tarkastelemaan kustannuskertymiä esivalmistusasteiden kautta

- onko julkisivun verhoustyö tehokkaampaa tehdassalissa vs työmaalla?
- onko liiketoimintamalleilla ja katejakoperusteilla vaikutuksia tehokkuuden ja kilpailukyvyn arviointiin?



**Kiitokset!**

**Kysymyksiä, mielipiteitä tai kommentteja?**



# **HARRISTO**

Ratkaisukeskeistä rakennusalan konsultointia