

Lean rakentaminen on vastuullisin tapa rakentaa.



LYRA-hankkeen arvontuoton varmistamisen ja vastuullisuuden työpaja 3.6.2026

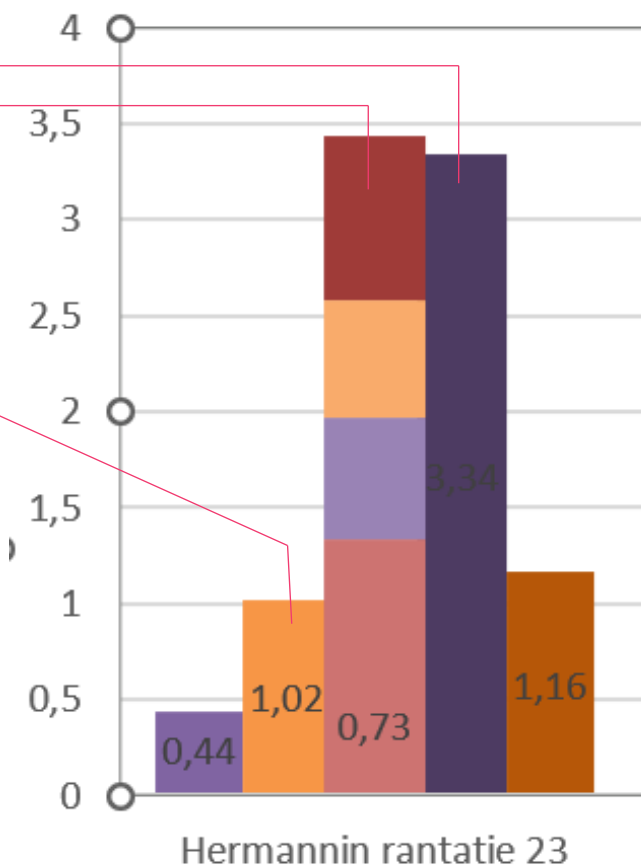
Marika Nyysönen

vastuullisuuspäällikkö

**Mitkä ovat
vastuullisuuden KPI:t
tässä hankkeessa?**

Miten vastuullisuutta usein mitataan

- Rakennuksen elinkaaren hiilijalanjälki (kgCO₂e/m²)
 - Energiatehokkuus
 - Vähähiilisten materiaalien osuus (%)
 - Rakennusjätteen kierrätysaste (%)
 - Työmaan energiankulutus
 - Vedenkulutus
- Aliurakoitsijoiden vastuullisuusauditointien kattavuus (%)
- Ympäristöpoikkeamien määrä
- Vastuullisuussertifikaatin tavoitetaso (esim. BREEAM tai LEED)
- Ilmastoriskiselvitys, luontovaikutusten arviointi tehty
- Työmaan tapaturmataajuus (LTIF)
- Turvallisuushavaintojen määrä



Vaikka kaikki edellä mainitut toteutuivat erinomaisesti, ei se yksinään tee hankkeesta vastuullista. **Miksi?**

**Usein vastuullisuuden
KPI:t johtavat
osaoptimointiin**

Kuvitellaan, että usein käytetyt vastuullisuusmittarit toteutuivat erinomaisesti, mutta ...lopputulokset ei ole **toimiva**



KOTIMAA



HU: Vasta pari vuotta sitten avattu kauppakeskus Tripla remonttiin

Helsingin Uutiset kertoo, että rakennuttaja mukaan ulkosivussa on aiempaa luultua laajempia ongelmia.



...lopputulokset ei ole **kestävä**



KIINTEISTÖT UUTISET

Kerrostalon julkisivua romahti alas Helsingin Kontulassa

Kerrostalon julkisivun rappauksia tipahti penkkien päälle yllättäen Helsingin Kontulassa.

Pipsa Sinkko-Westerholm / HS 31.7.2024 3 KOMMENTTIA

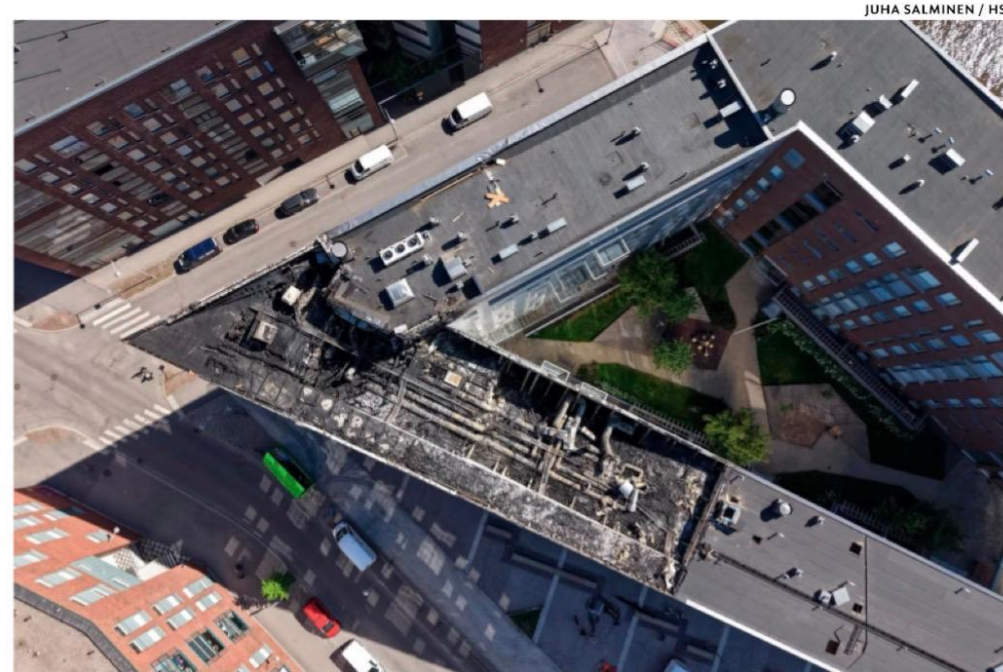


Kerrostalon julkisivua romahti Helsingin Kontulassa. Syytä selvitetään. Kuva: Paula Kaskimaa/IS Kuva: Paula Kaskimaa / IS



...lopputulos ei ole hyvin tehty

Hakunilan urheilukentän remontti epäonnistui, korjattiin uudestaan – nyt 1,5 miljoonalla eurolla kunnostettu kenttä on käytössä



JUHA SALMINEN / HS

Kalasatamassa toissa viikonloppuna syttynyt kerrostalopalo levisi katolle saakka.

Palo-osastointi ei toiminut Kalasataman palossa

...lopputulos ei ole sopeutunut muutokseen

- Entä jos pitkittyvät hellejaksot lisäävät viilennystarvetta?
- Rakennus on peruskorjattavana, mutta ilmanvaihtojärjestelmään ei voida kustannustehokkaasti lisätä viilennystä, koska tarvittavia tilavarauksia tai kapasiteettia ei ole huomioitu alkuperäisessä suunnittelussa.
- Entä kestäkö rakennus ja siihen asennettu äly yllättävissä kriiseissä? Miten haavoittuvia olemme?



**Rakennukselle laskettu
hiilijalanjälki
todennäköisesti
muuttuu paljon
elinkaaren aikana ...**

Vastuullisuustavoitteet eivät usein huomioi ylläpitoa ja huoltoa

- **Valittiin porrashuoneen lattiamateriaali väärin**
 - Kuluu nopeasti, on epäsiistin näköinen, joudutaan siivoamaan enemmän ja vaihtamaan lyhyen elinkaaren jälkeen
→ elinkaaren aikana hiilijalanjälki kertyy, syntyy materiaalihukkaa, kemikaalikuormaa, kustannuksia
- **Porraskäytävän korkean valokuilun yläpuolella savunpoistoluukku, mutta sille ei ole suunniteltu huoltokäytävää**
 - Luukku pitäisi koekäyttää ja huoltaa. Joka käynnillä tarvitaan henkilönostin, jolloin syntyy lisäkustannuksia, energiankulutusta ja täysin turhaa työtä
- **Tehtiin viherkatto, koska oli pakko. Ylläpitoa ei suunniteltu**
 - Kuka kastelee, miten kastelee, kuinka usein, miten ylläpidossa varaudutaan säiden vaihteluihin (runsassateinen kesä vs usean viikon hellejakso)?
- **Tuleeko mieleen muita esimerkkejä?**

Vastuullisuus on elinkaarikestävyyttä eikä sitä saavuteta osaoptimoimalla

→ Vähähiiliset materiaalit tai ”kiertotaloushanke” ei yksinään tee rakennuksesta vastuullista

- Tärkeämpää on suunnitella uudet rakennukset niin, että ne ovat:
 - pitkäikäisiä
 - helposti ylläpidettäviä ja korjattavia
 - rakennettu kestävästä ja yksinkertaisista materiaaleista
 - korjattavissa ilman ylimääräistä purkamista (esim. tekniikan vaihdot ilman rakenneavauksia)
- Tällaiset rakennukset eivät vaadi turhaa korjaamista tai energia- ja kemikaalivaltaista ylläpitoa. Se tarkoittaa vähemmän hukkaa, jätettä ja materiaalikulutusta ja siten myös vähemmän päästöjä ja haitallisia luontovaikutuksia rakennuksen käytön aikana. Luonnollisesti myös ylläpidon aikaisia kustannuksia säästyy.

→ Tämä luo todellista arvoa tilaajalle. Ehkä yhteiskunnallekin?



Vastuullisuutta kannattaakin ajatella useamman näkökulman kautta:



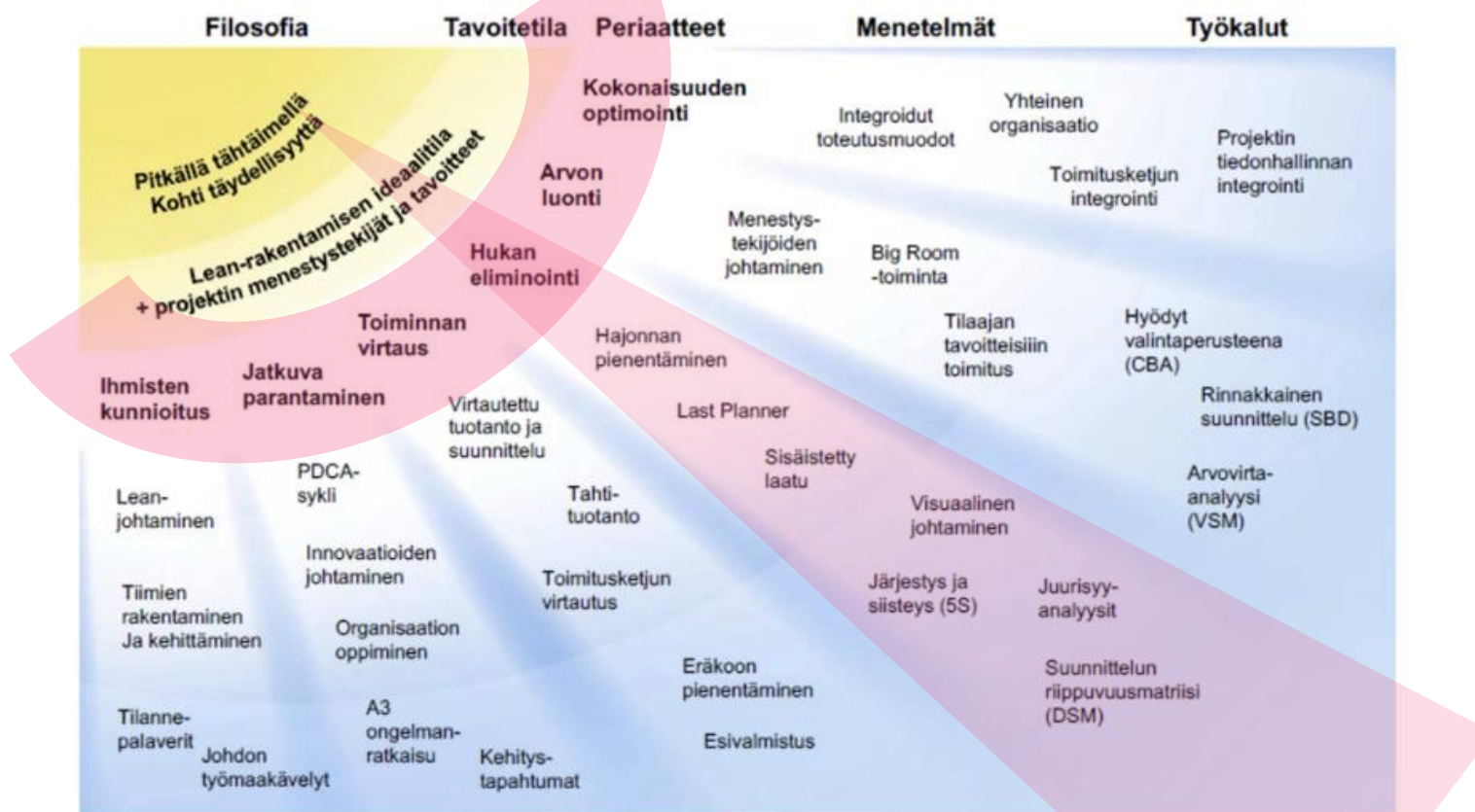
- Rakennettiinko vähähiilisesti? (A1-A5 hiilijalanjälki)
- Rakennettiinko pitkäikäisesti (tekninen käyttöikä)
- Rakennettiinko ylläpidettävästi (huollettavuus ja korjattavuus)
- Rakennettiinko kokonaisedullisesti (elinkaariukustannus)

- Leanissa hukkaa ei ole vain materiaalihukka työmaalla, vaan hukkaa ovat myös
 - Ennenaikaiset korjaukset
 - Huonosti vaihdettavat rakennusosat
 - Vaikea ylläpidettävyys
 - Käyttökatkot
 - Liian lyhyt elinikä

Mitkä lean-rakentamisen työkalut vaikuttavat vastuullisuuteen?



Hyvinvoivat ihmiset → parempi virtaus → vähemmän hukkaa → parempi laatu, turvallisuus, tuottavuus ja vähähiilisyys.



Lean-rakentaminen on kokonaisuuden optimointia, ei yksittäisten tunnuslukujen optimointia.

Hukka ja vastuullisuus

- Kun LEAN-työkalut otetaan käyttöön, vähenee hukka prosesseista automaattisesti.
- Vähemmän hukkaa tarkoittaa vähemmän odottamista, virheitä, korjaamista, materiaalihävikkiä, tarpeetonta liikettä ja käyttämätöntä osaamista.
- Hukan vähentäminen parantaa samanaikaisesti tuottavuutta, laatua, turvallisuutta, resurssitehokkuutta ja vähähiilisyyttä.
- Kun lisäksi ihmisillä on paremmat edellytykset onnistua omassa työssään, kasvavat myös sitoutuminen, työn sujuvuus ja jatkuvan parantamisen kyvykkyys.

HUKKAA TYÖMAALLA

VÄÄRÄT MÄÄRÄT, YLI- JA ALIMITOITUS
 LISÄAJOT JA KULJETUKSET
 KORKEAMMAT PÄÄSTÖT
 TURHAA ENERGIAA (HUKKALÄMMITYS)
 IHMISTEN KUORMITUS

VIRTAAVA JA LEANATTU TYÖMAA

OIKEAT MÄÄRÄT, OIKEIN MITOITETTU
 VÄHEMMÄN AJOJA JA KULJETUKSIA
 VÄHEMMÄN PÄÄSTÖJÄ
 VÄHEMMÄN ENERGIAA (HUKKALÄMMITYS)
 VÄHEMMÄN KUORMITUSTA

HUKKA KETJUSSA

VÄÄRÄT MÄÄRÄT, JA SILOT
 LISÄAJOT
 TURHAA ENERGIAA (HUKKALÄMMITYS)
 KORKEAMMAT PÄÄSTÖT
 KORKEA KUORMITUS JA STRESSI

€ € €

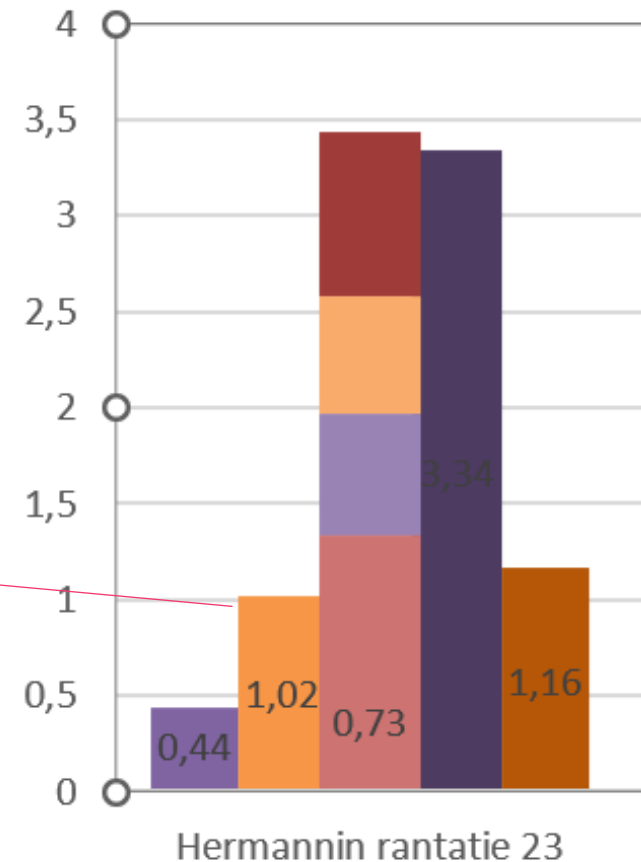
LEAN VIRTA TUOTTAA ARVOA

OIKEAT MÄÄRÄT
 VÄHEMMÄN AJOJA
 VÄHEMMÄN ENERGIAA
 VÄHEMMÄN PÄÄSTÖJÄ
 VÄHEMMÄN KUORMITUSTA

Hukan eliminointi vaikuttaa suoraan työmaavaiheeseen (A5) päästöihin



Vaihe	Hermannin rantatie 23
A1-A3 Materiaalien valmistus	
A1-A3 Valmisbetoni	3,33
A1-A3 Betonikuori- ja ontelolaatat	1,6
A1-A3 Talotekniikkaosat	1,53
A1-A3 Muut	2,13
A4 Kuljetukset	0,44
A5 Työmaan energiankulutus, vedenkulutus, jätteet, polttoaineet	1,02
B4 Osien vaihdot	0,73
B6 Rakennuksen energiankulutus	3,34
C1-C4 Elinkaaren loppu	1,16
Kokonaishiilijalanjälki	14,5

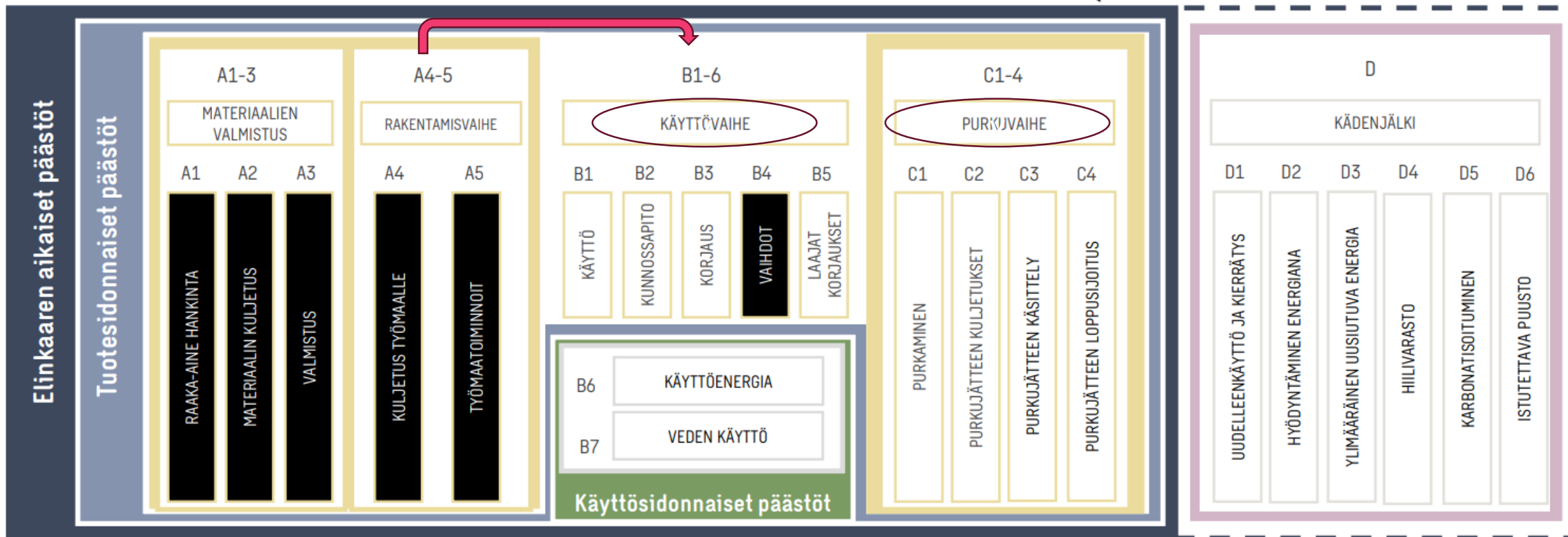


Lean-rakentamisen tavoitteena on tuottaa arvoa ja poistaa hukkaa koko rakennuksen elinkaaren näkökulmasta.

Rakennus, joka toimii suunnitellusti, kestää käyttöä ja pystyy sopeutumaan muuttuviin tarpeisiin, tarvitsee vähemmän korjauksia, muutoksia ja uusimisia.

Tämä vähentää materiaalien kulutusta, jätettä, kustannuksia ja päästöjä koko elinkaaren aikana.

Elinkaarenaikaiset päästöt



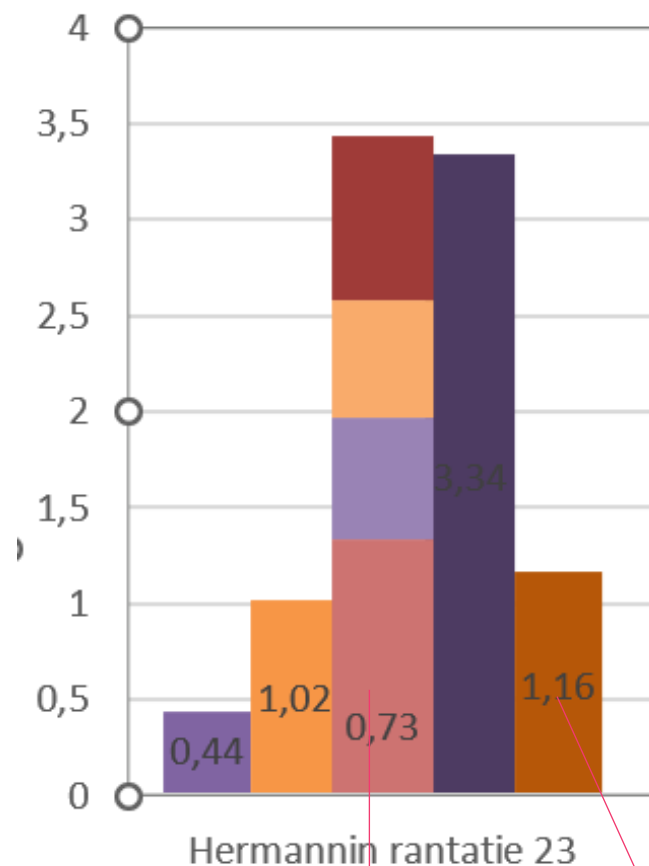
Elinkaaren aikaiset päästöt = Tuotesidonnaiset päästöt + Käyttösidonnaiset päästöt

B4 (rakennusosien vaihdot) ja yhteys C1–C4-vaiheeseen

- B4 (=osien vaihdot) -päästöjä vähennetään pidentämällä rakennusosien käyttöikää sekä parantamalla niiden korjattavuutta ja huollettavuutta.
- Mitä vähemmän rakennusosia joudutaan vaihtamaan, sitä pienemmät ovat sekä B4-päästöt että elinkaaren lopun purku- ja jätehuollon päästöt (C1–C4).
- Pitkäikäiset ja helposti ylläpidettävät ratkaisut pienentävät siten päästöjä koko elinkaaren ajan.

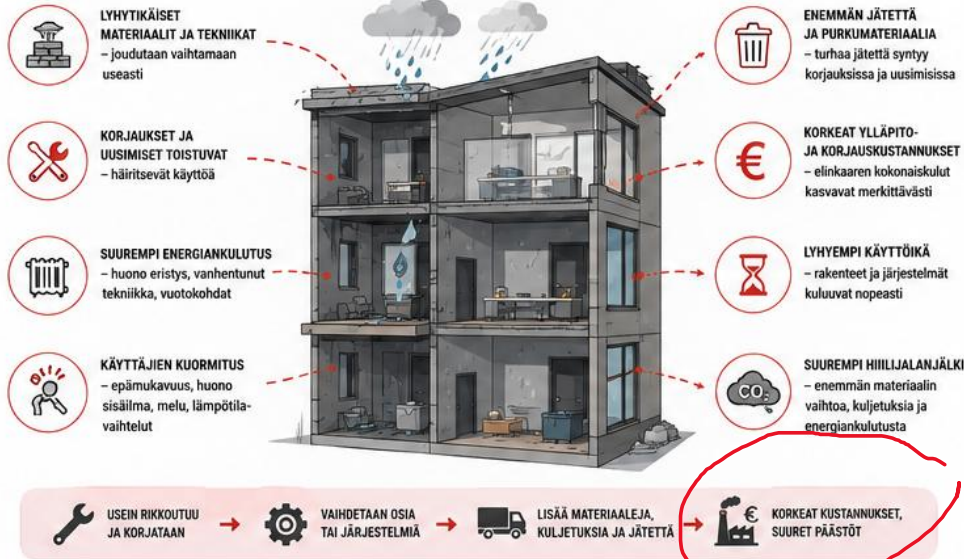
Miten vaikutetaan rakennusosien ja talotekniikan todelliseen pitkäikäisyyteen eli vältetään ennenaikaisia vaihtoja ja korjauksia sekä sitä kautta syntyvää hukkaa?

Vaihe	Hermannin rantatie 23
A1-A3 Materiaalien valmistus	
A1-A3 Valmisbetoni	3,33
A1-A3 Betonikuori- ja ontelolaatat	1,6
A1-A3 Talotekniikkaosat	1,53
A1-A3 Muut	2,13
A4 Kuljetukset	0,44
A5 Työmaan energiankulutus, vedenkulutus, jätteet, polttoaineet	1,02
B4 Osien vaihdot	0,73
B6 Rakennuksen energiankulutus	3,34
C1-C4 Elinkaaren loppu	1,16
Kokonaishiilijalanjälki	14,5



MITEN TODENTAA RATKAISUJA, JOILLA PIDENETÄÄN RAKENNUSOSIEN ELINKAARTA JA PURETTAVIEN MATERIAALIEN HYÖDYNNETTÄVYYTTÄ

HUONOSTI SUUNNITELTU RAKENNUS – HUKKAA ELINKAAREN AIKANA

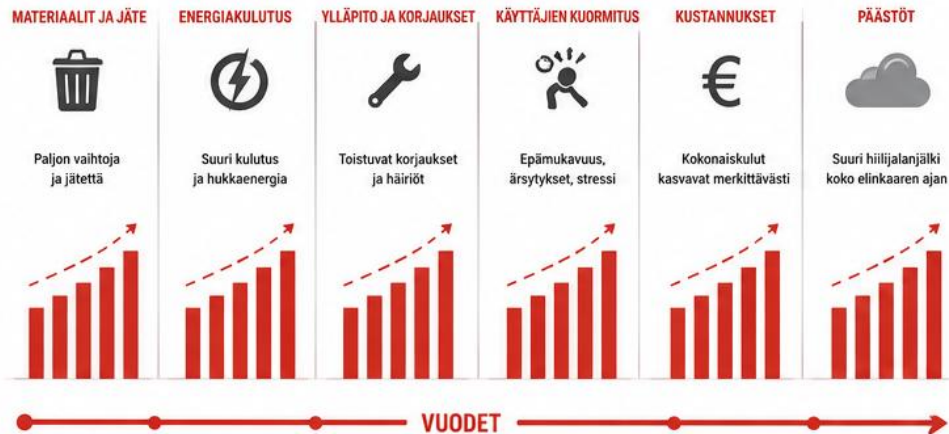


HYVIN SUUNNITELTU KESTÄVÄ RAKENNUS – ARVOA ELINKAAREN AIKANA

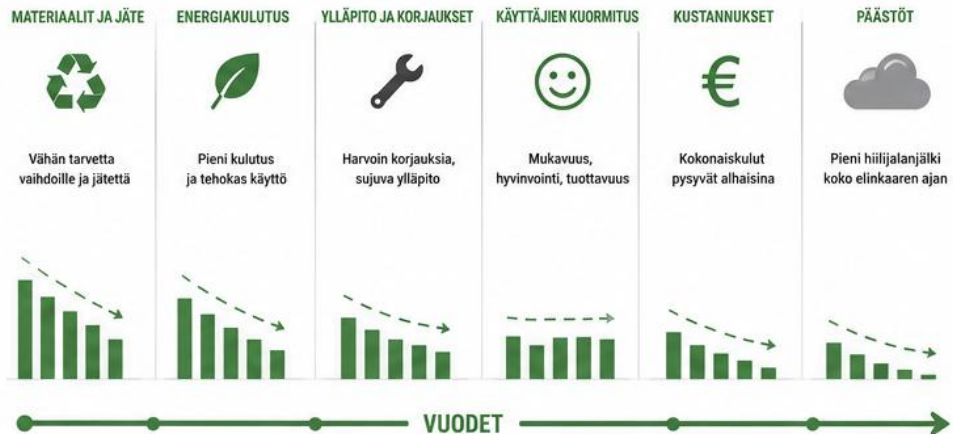


HOAS

ELINKAAREN AIKAISET VAIKUTUKSET – HUONOSTI SUUNNITELTU



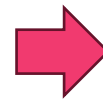
ELINKAAREN AIKAISET VAIKUTUKSET – HYVIN SUUNNITELTU



**Arvo/Vastuullisuus
konkretisoituu isolta
osin vasta käytön
aikana**

Entä KPI:t?

- Ehkä ongelma ei ole, että mitataan väärää asioita.
- Ehkä ongelma on, että mitataan niitä asioita, jotka ovat helposti mitattavissa:
 - hiilijalanjälkeä
 - energiankulutusta
 - investointikustannusta
 - jne.
- Mutta emme ainakaan aina mittaa:
 - huollettavuutta
 - ylläpidettävyyttä
 - käyttökelpoisuuden säilymistä
 - tulevien muutosten mahdollistamista
 - todellisia käytön aikaisia kustannuksia



Tilaaja voi määritellä nämä arvoa tuottaviksi asioiksi, mutta miten saadaan toteutumaan jokaisessa hankkeessa? Eikö näiden tulisi olla ”uusi normaali”?

Mitä suunnitteluvaiheessa voisi tehdä paremmin?

Usein suunnitteluvaiheessa optimoidaan:

- investointikustannusta
- energiatehokkuutta
- hiilijalanjälkeä
- yksittäisiä teknisiä vaatimuksia

Harvemmin optimoidaan:

- huollettavuutta
- korjattavuutta
- käytettävyyttä
- tulevaisuuden epävarmuuksia

- Esimerkiksi ylläpidolla olisi usein arvokasta tietoa:

- mitä joudutaan jatkuvasti korjaamaan
- mikä on vaikeaa huoltaa
- missä syntyy käyttäjävalituksia
- mikä ei toimi käytännössä

- Mutta tätä tietoa ei välttämättä hyödynnetä ja tuoda osaksi suunnitteluratkaisuja.

Mitä mieltä?

Onko elinkaarikestävyyden varmistaminen yksistään tilaajan vastuulla vai pitäisikö jokaisessa hankkeessa AINA automaattisesti miettiä miten lopputulos toimii käyttäjän, ylläpidon ja huollon näkökulmasta?

Miten saataisiin dataa todellisen elinkaarikestävyyden kokonaisuuden hahmottamiseksi?



Voisiko ajatella esimerkiksi näin

Teema	KPI	Vastuullisuusvaikutus
Virtaus ja tuotannon luotettavuus	Lyhyempi läpimenoaika	Vähemmän odottamista, energiaa, kuljetuksia ja hukkaa
Laatu kerralla oikein	Virheiden määrä, korjaustyöaste (%)	Vähemmän materiaalihukkaa ja hiilipäästöjä
Turvallisuus	Vähemmän haittatapahtumia	Sosiaalinen vastuullisuus
Resurssitehokkuus	Materiaalihukka (%), työn tuottavuus	Suora ympäristö- ja kustannusvaikutus
Arvontuotto asiakkaalle	Asiakastyytyväisyys, luovutusvirheet	Rakennuksen pidempi käyttöikä ja pienemmät elinkaarivaikutukset

**Vastuullisuuden määradataa toki tarvitaan.
Irrallisia vastuullisuustavoitteita kuitenkin välttäisin...**

**Tuleeko
vastuullisuuden KPI:t
asettaa erikseen...**

**...vai voidaanko
vastuullisuus nähdä
hyvän
projektisuorituksen
seurauksena?**

**Vastuullisuuden ei tule olla
irrallisia hankkeen
tavoitteita vaan
vastuullisuuden tulee olla
osana hankkeen
arvonluonnin prosessia**

**Lean ei korvaa elinkaariajattelua, mutta
parhaimmillaan se on keino toteuttaa sitä.**

**Lean-rakentaminen tarjoaa keinon vähentää hukkaa
ja parantaa laatua,
mutta aidosti kestävä rakennus edellyttää myös
toimivuutta, pitkäikäisyyttä ja kykyä sopeutua
tulevaisuuden tarpeisiin.**