



# **VBR2017**

## **Structures of tomorrow, shaping a better world**

**Anna Kronlöf**

**VTT Exper Sevices Oy**

**Eurofins**

## VBR2017

# Structures of tomorrow, shaping a better world

Muutamia näkökulmia rakentamisen tulevaisuuteen

- vaatimukseen
  - rajoitukseen
    - mahdollisuukseen
      - seurauksiin

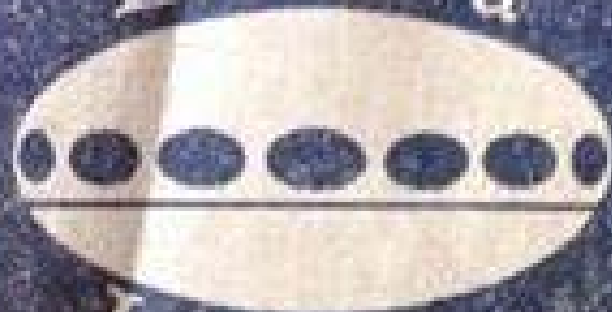


Marko Saari





Lahnajärven  
Lentävä



Lautanen

Hyvän myyntitaidon omaava  
henkilö saa paikan

**KASSANA ja**  
**TISKILTÄMYYJÄNÄ**

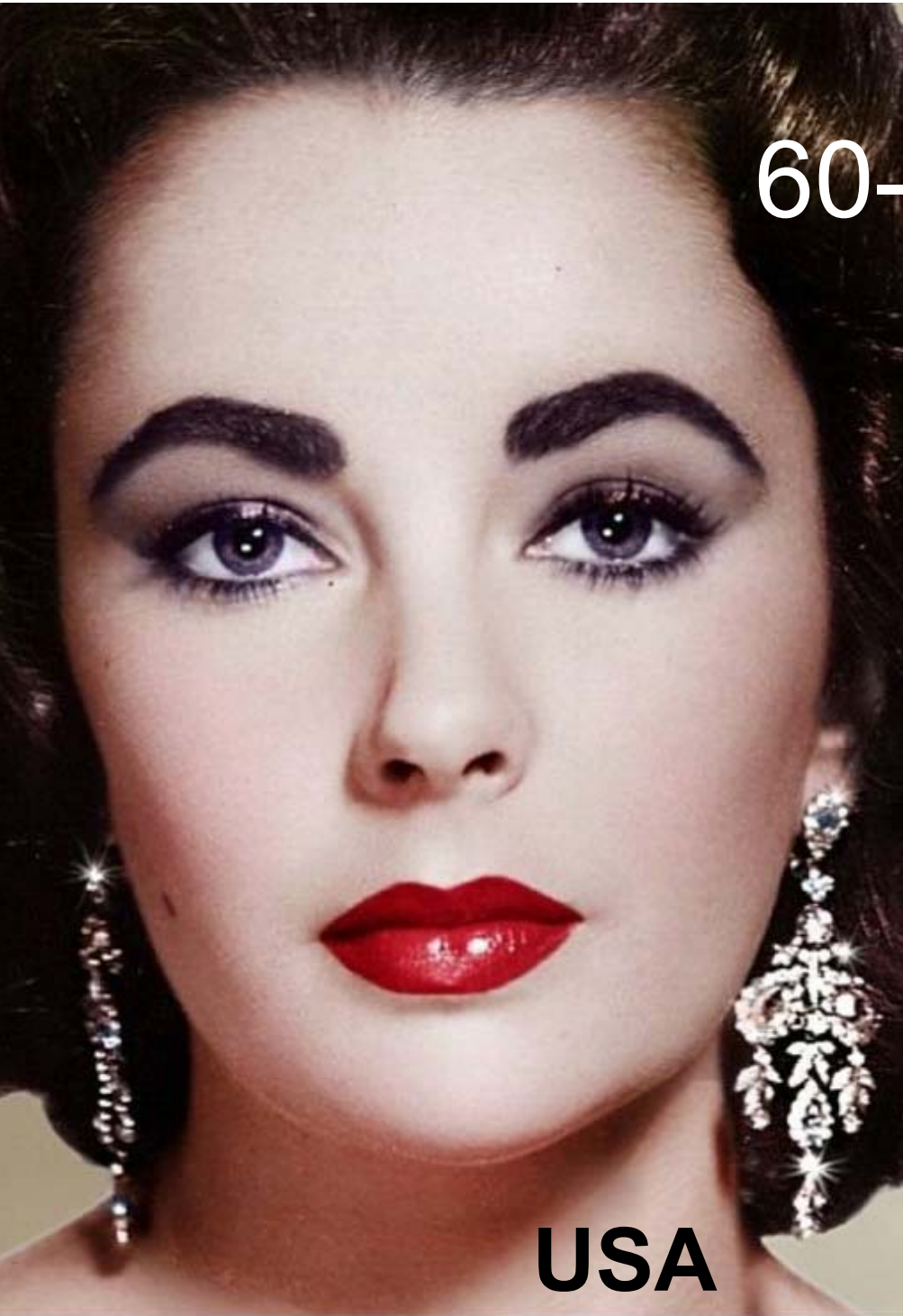
Arv. vast. puh. 924-88 856/  
Elovaara.





Rock





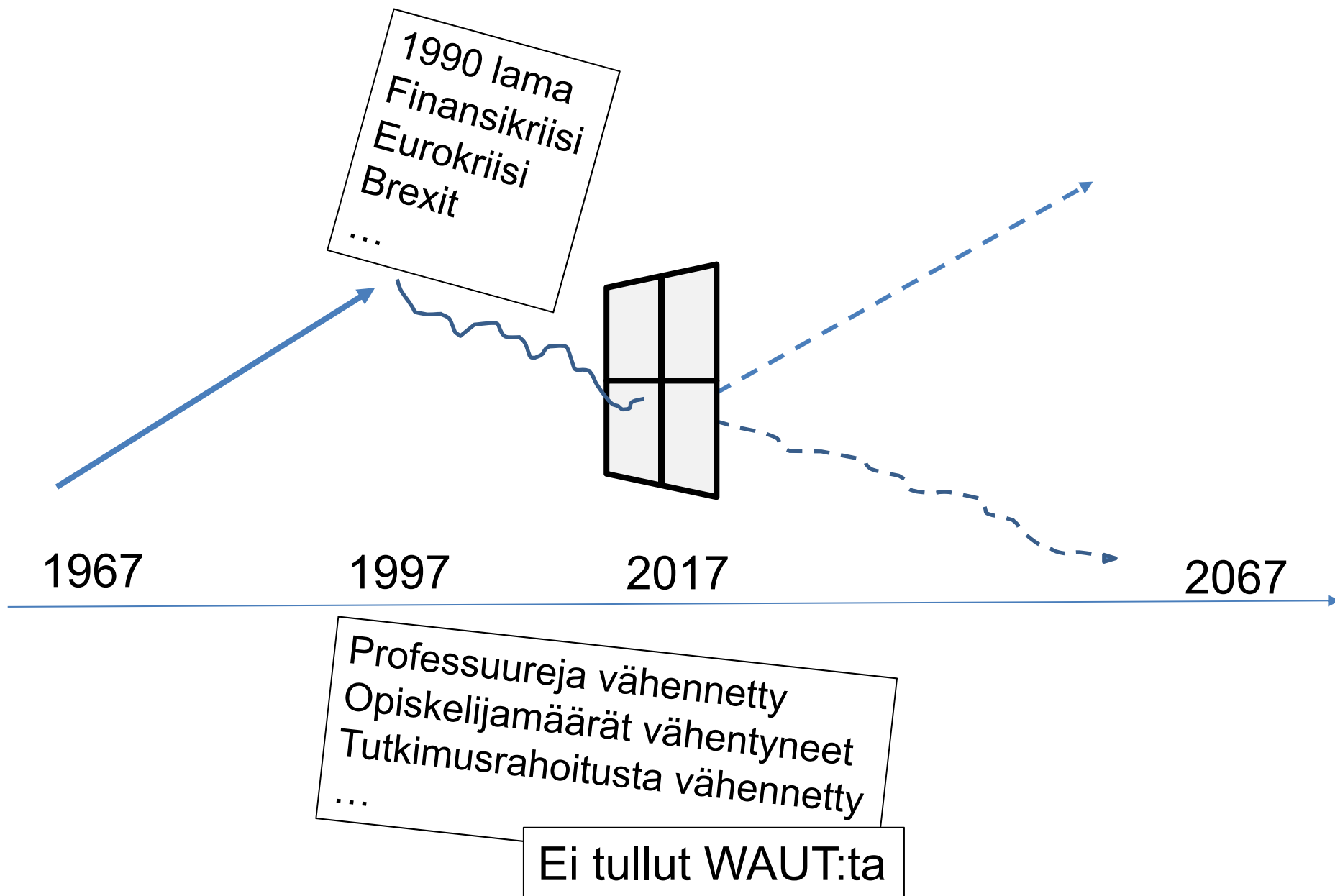
**USA**



**EUROOPPA**

60-luku

# Rakennusalan kehitys Suomessa

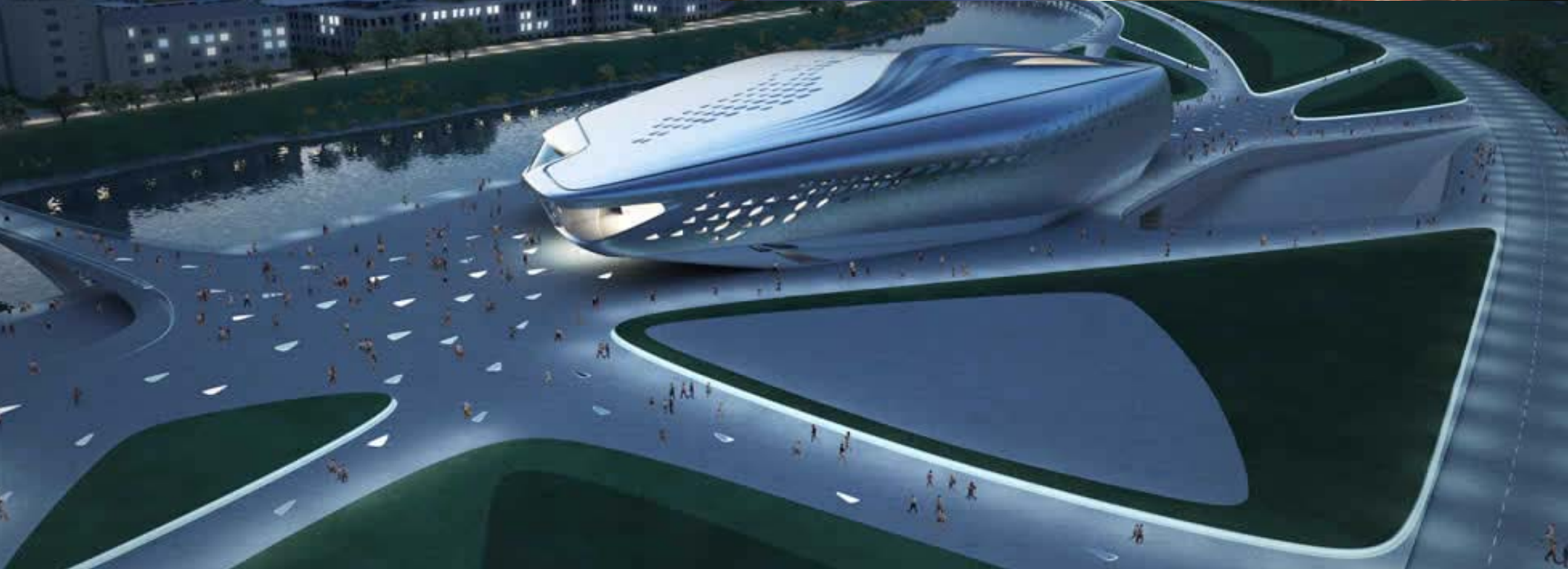














**... shaping a better world**

Tulevaisuus

# Greater Helsinki Vision 2050 - kilpailu 2008



Tältä näyttää Helsinki vuonna 2050

Ideakilpailun voitti suunnittelutoimisto WSP Finland ehdotuksellaan Emerald.

”On arvioitu, että vuonna 2050 Helsingin metropolialueella on 700 000 asukasta enemmän kuin nyt, eli yhteensä 2 miljoonaa”, Eskolin muistuttaa.

”Tiiviys on kaiken lähtökohta”

Tekniikka & Talous 14.3.2008

# Ympäristöpakolaisuus

## Jopa kaksi miljardia ilmastopakolaista

Vuonna 2050 jo viisi miljardia ihmistä kärsii ruuan ja puhtaan veden puutteesta. Edessä voi olla valtava pakolaisongelma.

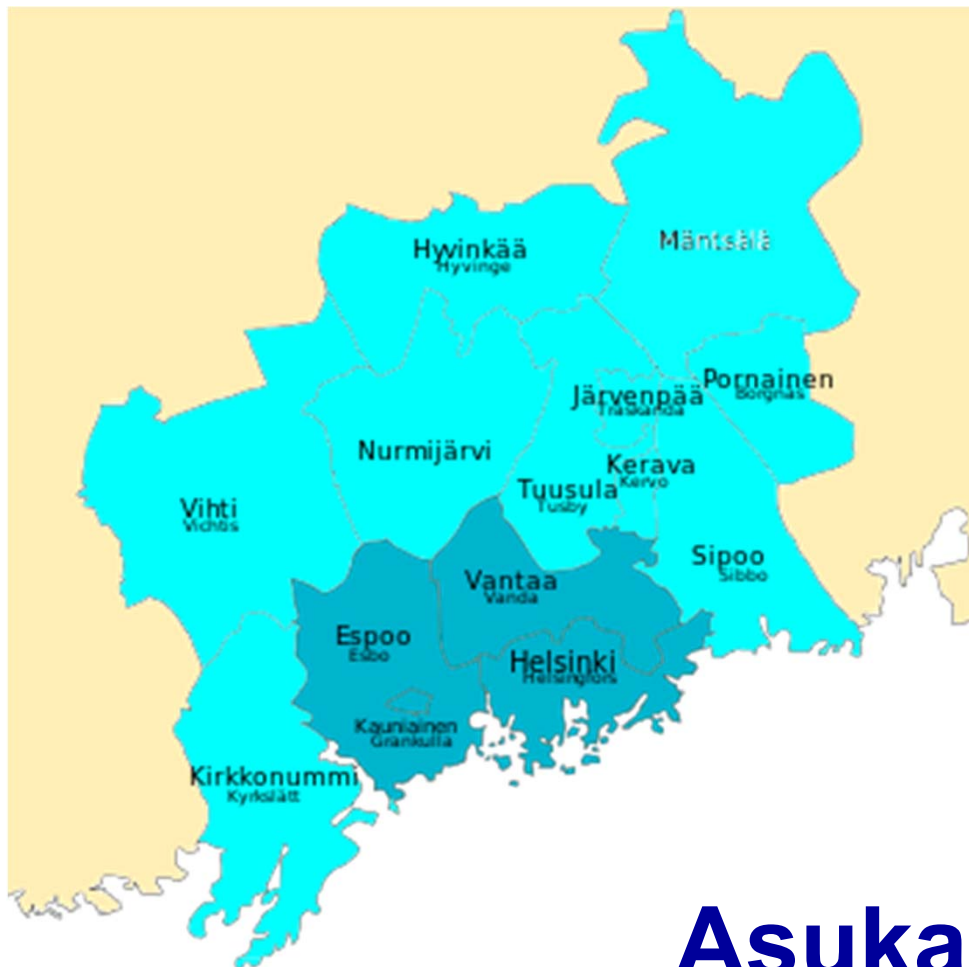
Viljelyolosuhteet Suomessa ovat tulevaisuudessa ihanteelliset

– Maanviljelys tulee lisääntymään huikkeasti, koska Keski-Euroopan vilja-aitta siirtyy tänne pohjolaan.

Jos heistä kaksi miljardia lähtee liikkeelle ja tulee Eurooppaan, silloin Suomessa voisi olla noin 110-120 miljoonaa pakolaista. Oikeasti emme tietenkään tiedä, paljonko pakolaisia päätyy Suomeen, mutta paine on valtava, Lumiario arvioi.

Riku Lumiario Suomen ympäristökeskus (SYKE), 2017





## Asukasluku Helsingissä

- Pääkaupunkiseutu 1 124 347
- Helsingin seutu 1 420 284

## Asukastiheyksiä

Suomi	17	as/km <sup>2</sup>
Uusimaa	170	as/km <sup>2</sup>
Saksa	170	as/km <sup>2</sup>

Helsinki	2 700	as/km <sup>2</sup>
Punavuori	20 000	as/km <sup>2</sup>
Kallio	18 000	as/km <sup>2</sup>
Torkkenlimäki	31 000	as/km <sup>2</sup>

Pariisi	21 000	as/km <sup>2</sup>
Barcelona	16 000	as/km <sup>2</sup>
Sagrada Familia alue	yli 50 000	as/km <sup>2</sup>

Ilhania  
kaupunkeja























**Minne kaikki mahtuu ?**

**Esimerkkinä Helsinki**





$$160 \text{ m} * 160 \text{ m} = 0,0256 \text{ m}^2$$

$$10 \text{ m} * 10 \text{ m} = 100 \text{ m}^2$$

100 m<sup>2</sup>/as

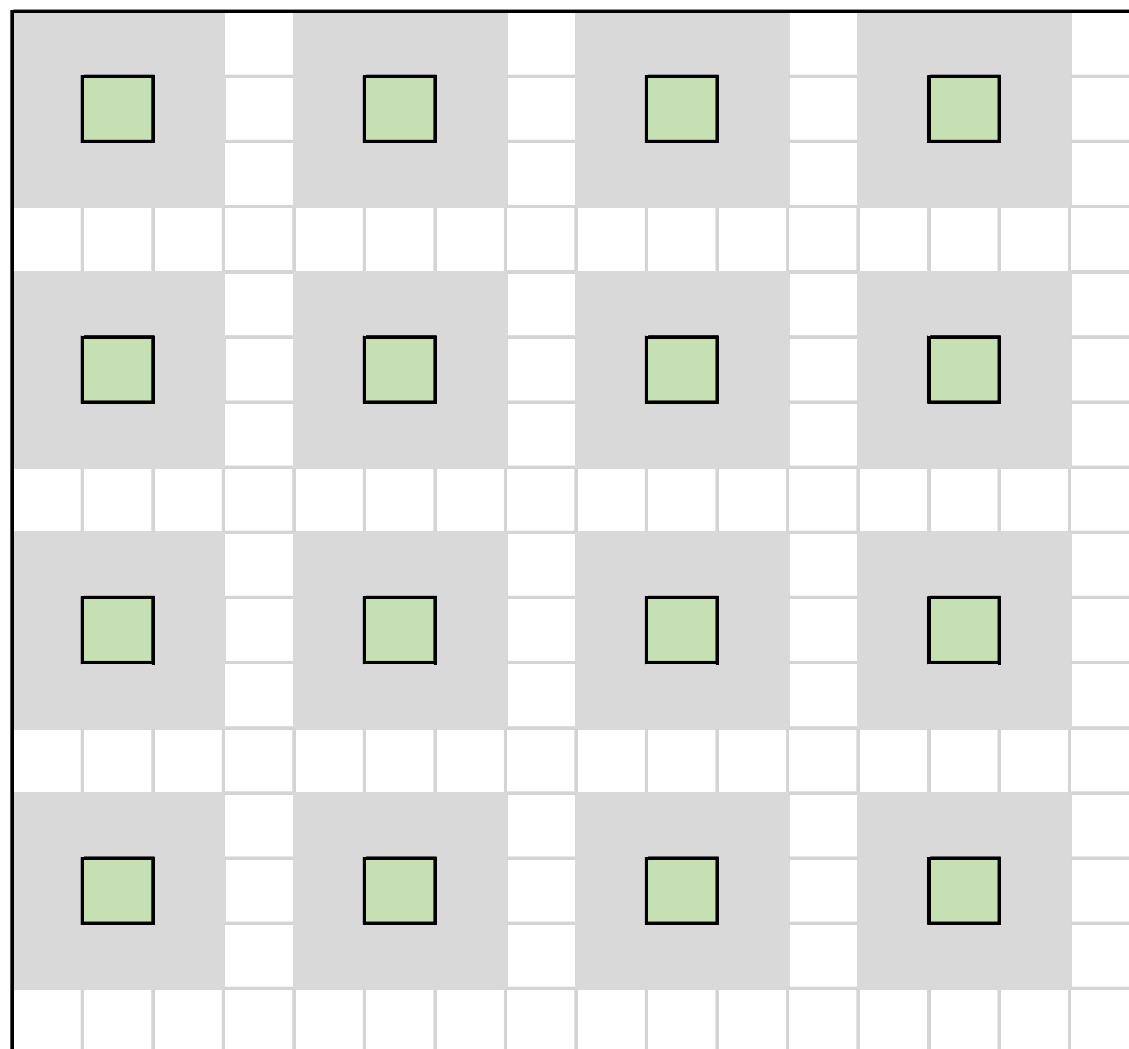
10 kerrosta

$$50 \text{ 00 as/ km}^2$$

$$100 \text{ 000 as/ 2 km}^2$$

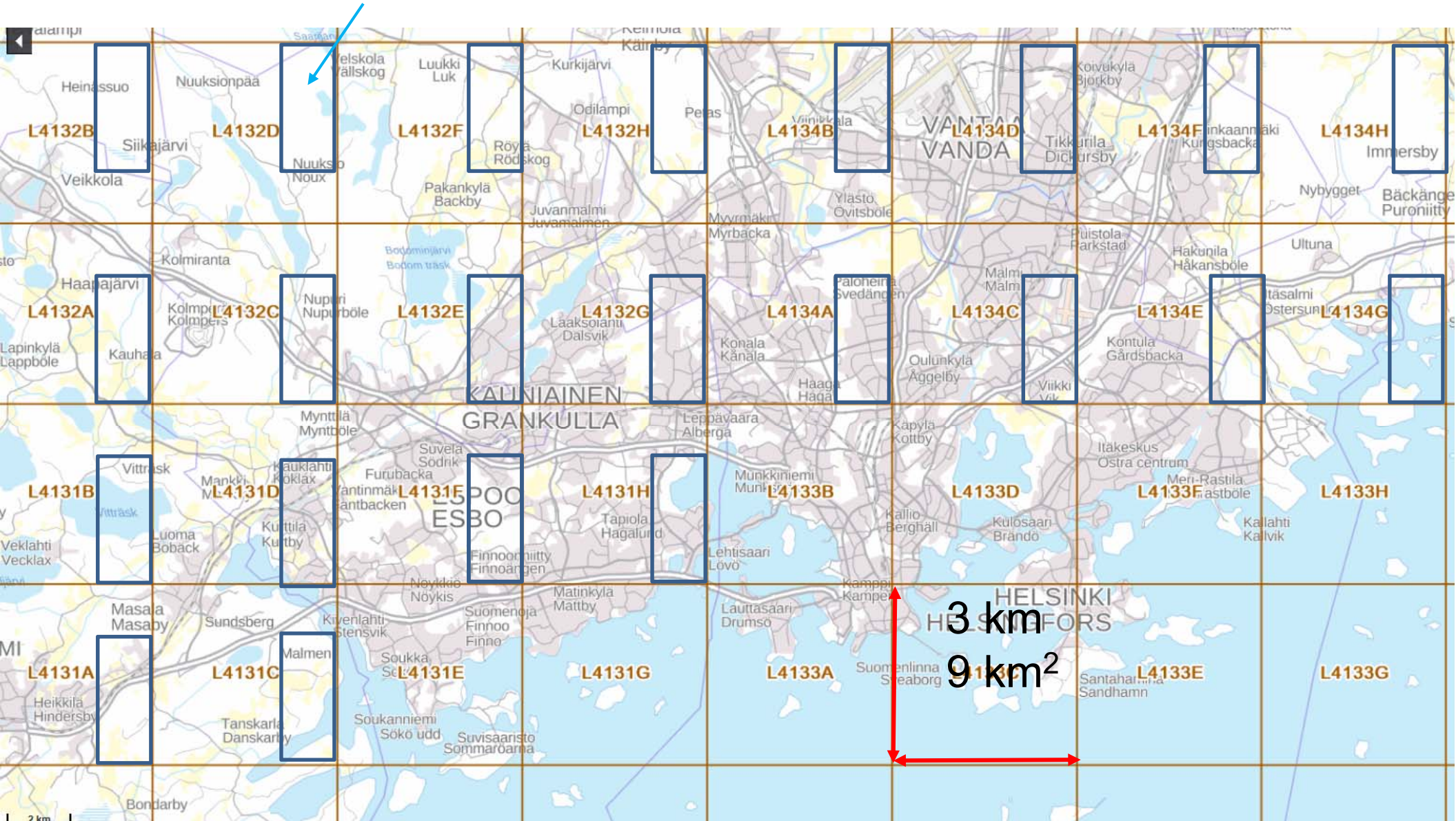


2 km<sup>2</sup>



100 000  
henkilöä

**+2,2 miljoonaa henkilöä**





**Rakentamisen tiivistyessä ulkotilan merkitys korostuu.**

# Sisä- ja ulkotilan raja hämärtyy

Huoneet siirtyvät ulos ja kasvit sisälle.

**Piha**

**Terassi**

**Parveke**

**Viherhuone**

**Viherseinä**

**Micro greens**

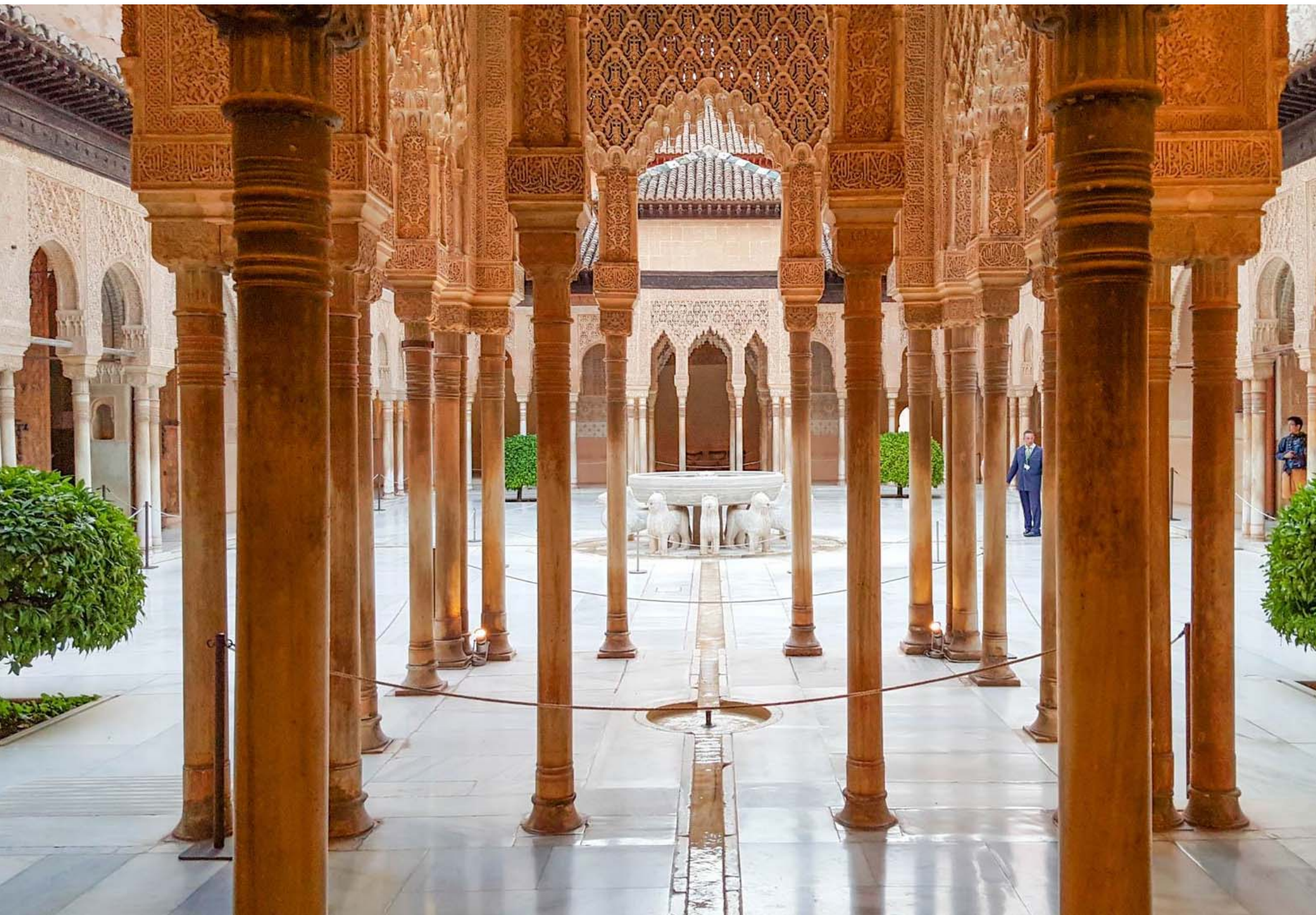
Luonnon valo halutaan sisälle.  
LED. Copy - paste

**Huonekasvi**

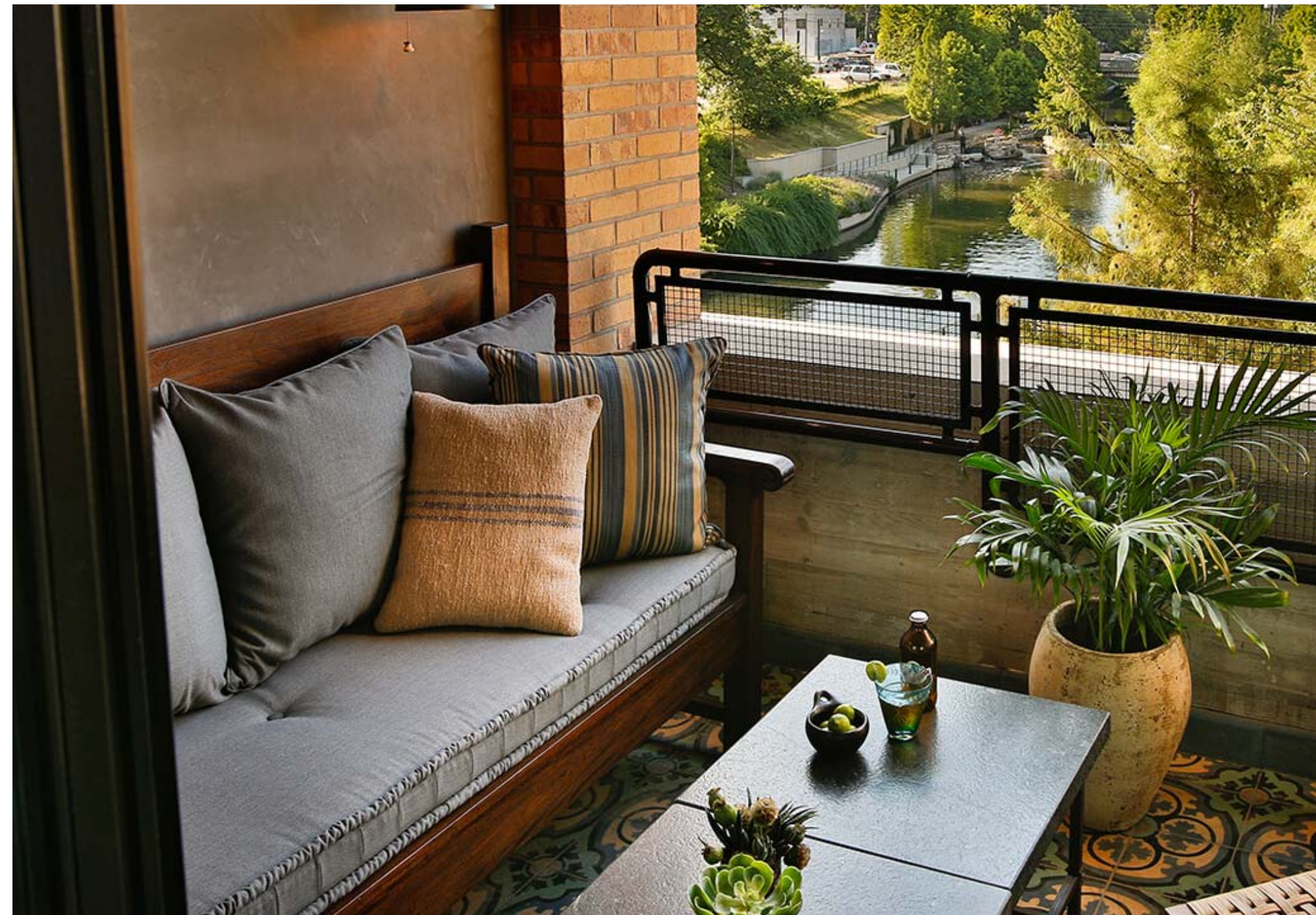
















Patrick Blanc









[Patrick Blanc's house](#)





[Patrick Blanc's house](#)

## Rakentamisen tiivistyessä ulkotilan merkitys korostuu.

- Rakennusten välinen tila on keskiössä.
- Rakennuksista tulee ”ympäristöä”.
- Suunnitellaan ulkotila ja ympärille siihen sopivat rakennukset.



# Katajanokan merimieskoti Huttunen Lipasti Pakkanen architects HS 17.1. 2018

## Tulokas jugend-talojen rivistössä

Katajanokan vanhalle länsipuolelle ei ole rakennettu uusia asuntoja yli sataan vuoteen. Sitten merimiehet päättivät ryhtyä rakentamaan.

Merimieskoti

HELSINKI. Katajanokan länsipuolella on rakennettu lähes sata vuotta vanhoja jugend-taloja. Ne ovat tyylikkäitä ja hyvin säilyneitä. Niiden omistajat ovat päättäneet rakentaa uusia asuntoja vanhojen talojen viereen. Uudet talot ovat rakennettu vanhojen talojen viereen. Niiden omistajat ovat päättäneet ryhtyä rakentamaan.



Linnankatu 3:ssa Helsingin Katajanokalla sijaitsevan uuden asuinrakennuksen piti alkuperäisten suunnitelmien perusteella valmistua vuoden 2016 kesällä.

Tuoreen lämpötilan mittaus...  
Mikä on...  
Mikä on...  
Mikä on...

Uusi...  
Mikä on...  
Mikä on...  
Mikä on...

Rakennuskustannukset ovat...  
Mikä on...  
Mikä on...  
Mikä on...

### syntyi juhlarahalla

MERIMIESKOTI...  
Historia...  
Mikä on...  
Mikä on...

TOISESSA maailmansodassa...  
Mikä on...  
Mikä on...

Vuosi...  
Mikä on...  
Mikä on...

OLDFUNDSTEN / HELSINGIN KAUPUNGINMUSEO



HELSINGIN yliopisto...  
Mikä on...  
Mikä on...



Huttunen Lipasti Pakkanen architects



Sanomatalo  
SARC Architects  
Prof. Jan Söderlund:  
"Tausta Kiasmalle"

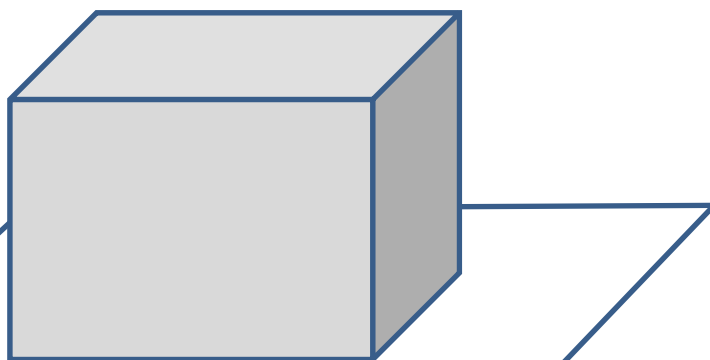


Pekka Helin

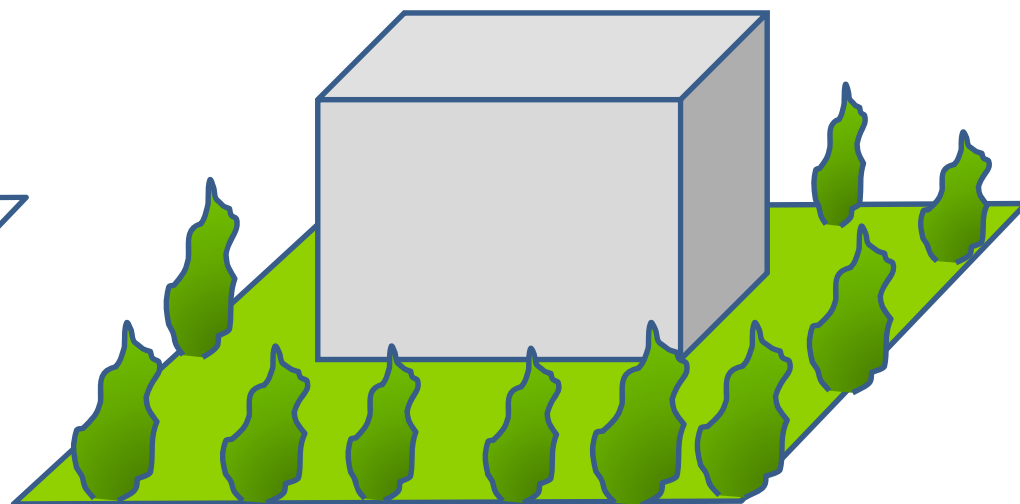




Nykyään.....

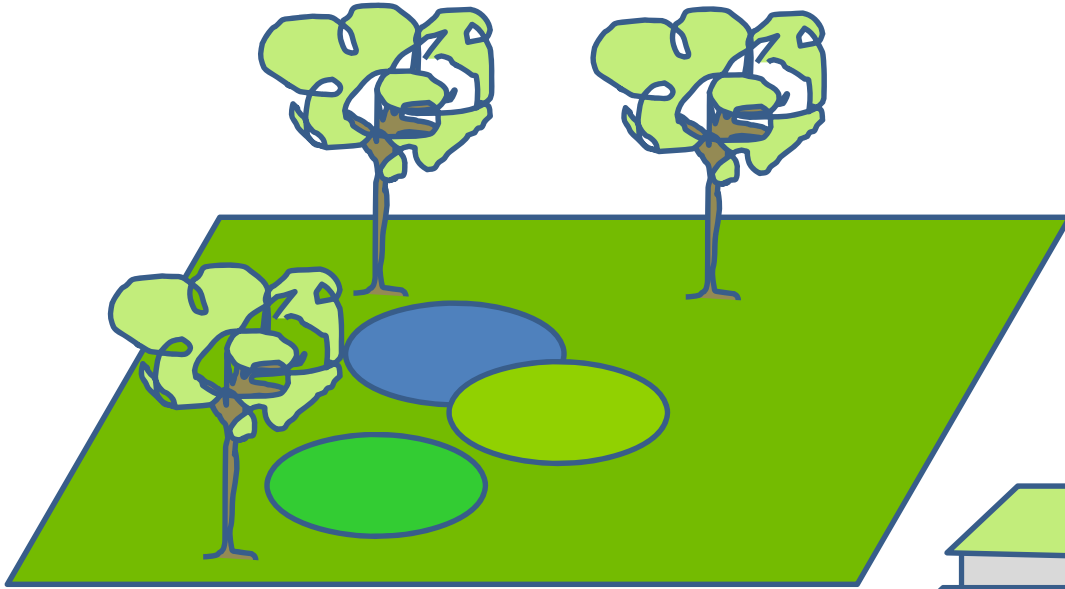


Vaihe 1.



Vaihe 2.

Jatkossa....



Vaihe 1.



Vaihe 2.



# Viherkatot




Rakennusbetoni- ja Elementti Oy  
ja Helsingin yliopisto



Rakennusbetoni- ja Elementti Oy  
ja Helsingin yliopisto





**Kosteuden hallinta  
ja  
sisäilman laatu**

[Patrick Blanc's house](#)

# Kosteuden hallinta ja sisäilman laatu

Nykyiset keinot ovat riittämättömiä.

Prof. Juho Saarimaa:

”Rakennukset tulee suunnitella niin, että rakenteisiin ei pääse kosteutta.

Mutta...

Koska sitä kuitenkin pääsee, rakenteen tulee suunnitella myös niin, että kosteuden saa rakenteista pois.”



# Kosteuden hallinta ja sisäilman laatu

Markkinat eivät hoida kosteus- ja sisäilmaongelmaa.

- Tarvitaan kansallinen valtion rahoittama monialainen tutkimusohjelma.
- 10 – 20 milj. €.

Lisäksi tarvitaan

- ohjeistus,
- koulutus,
- tuotekehitys,  
toimivat järjestelmät
- testaustoiminta.

# Tulevaisuuden rakennus ja ympäristövaikutukset

- Pienet ympäristövaikutukset
- Rakennuksen osat purettavissa kierrätykseen
- Kestävät materiaalit
- Pitkä käyttöikä
- Muuntojoustava



# **KESTÄVÄ RAKENTAMINEN. RAKENNUSTUOTTEIDEN YMPÄRISTÖSELOSTEET. LAADINNAN YLEISSÄÄNNÖT SFS-EN 15804 + A1**

**A1–A3, Product stage**

**A4–A5, Construction process stage**

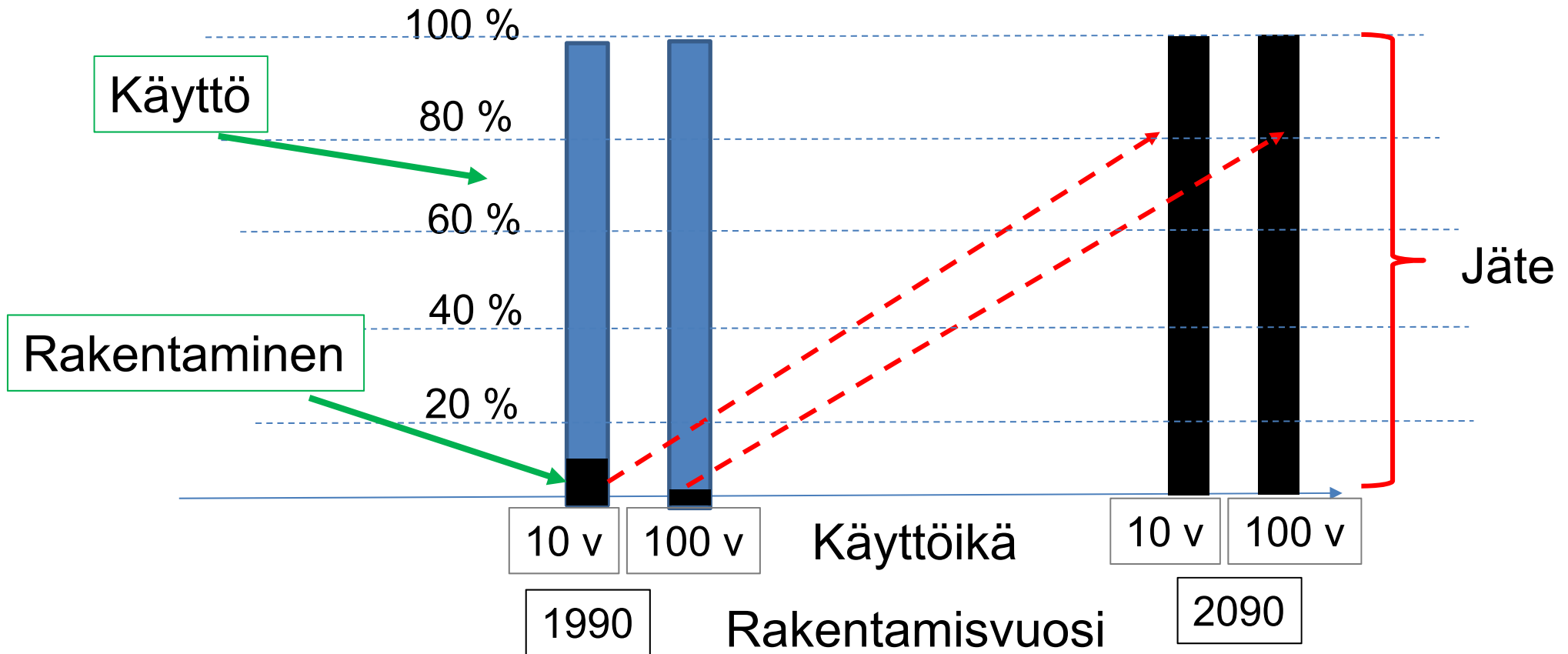
**B6...B7 Käyttövaihe,**

**C1...C4 Rakennuksen purkuvaihe**

**D Elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset**

Uudelleenkäytöstä, hyödyntämisestä ja  
kierrätyksestä arvioidut nettovaikutukset.

# Rakentamisvaiheen ja käytön ympäristövaikutusten suhde



Materiaalien ympäristövaikutusten merkitys korostuu tulevaisuudessa.



# Rakennusjätteiden materiaalina hyödyntämisen tavoite 70 %

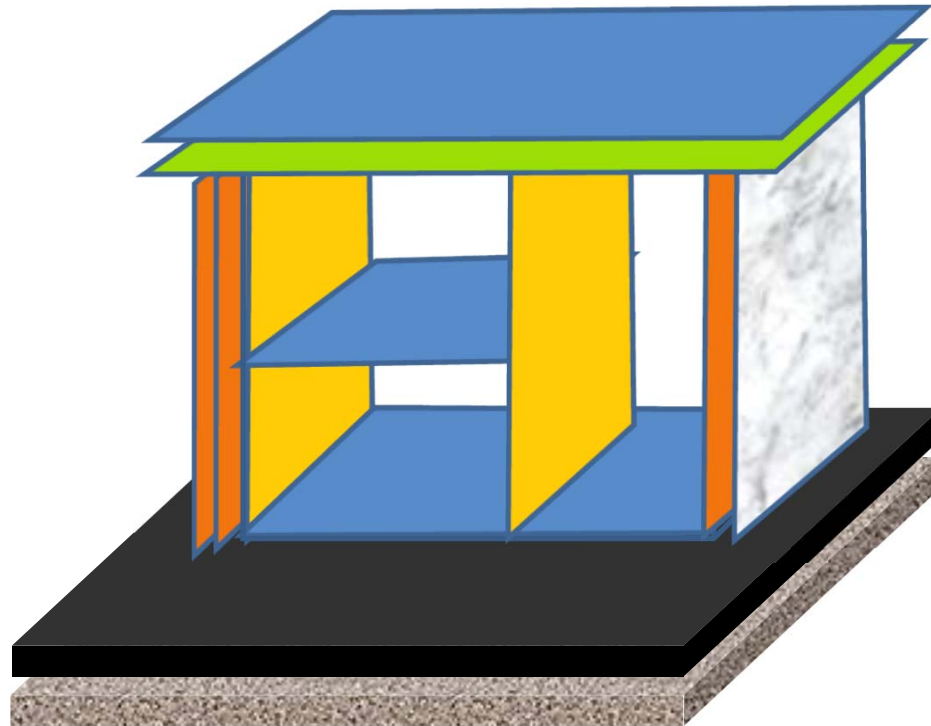
EU-lainsäädäntö määrittelee yhdyskuntajätteen kierrätystavoitteeksi 50 % sekä rakennusjätteiden materiaalina hyödyntämisen tavoitteeksi 70 % vuoteen 2020 mennessä.

Tavoitteista ollaan vielä kaukana. Hankkeessa tunnistettiin ohjauskeinoja, joita tarvitaan tavoitteiden saavuttamiseksi.

# Purkaminen – käännteistä rakentamista

Rakennuksen osat puretaan ja käytetään uudestaan.

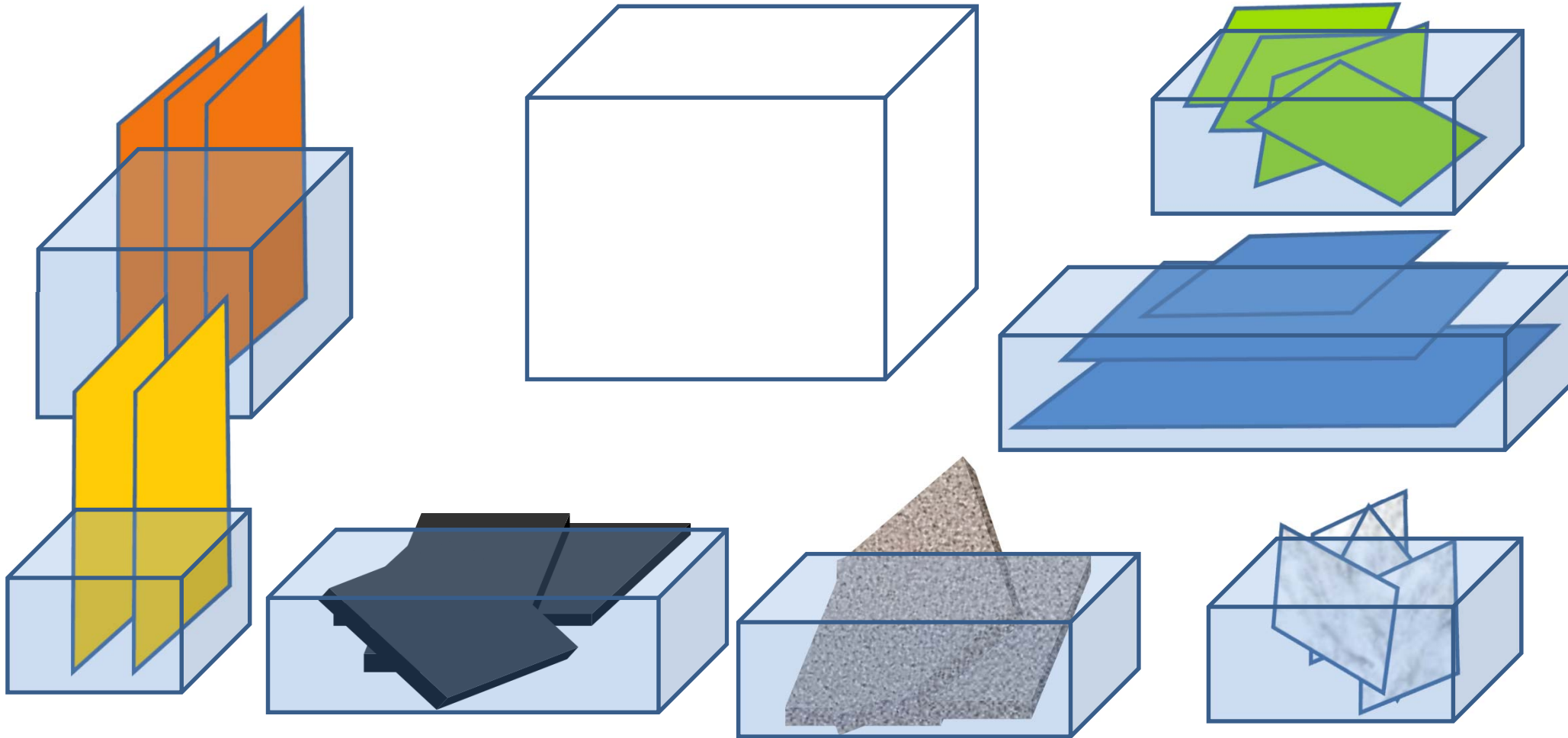
Rakennus suunnitellaan purettavaksi.



Case: Presidentinlinnan remontti



# Purkaminen – käänteistä rakentamista







# Tulevaisuuden rakennus ja ympäristövaikutukset

VTT EXPERT SERVICES OY

- Pienet ympäristövaikutukset
- Rakennuksen osat puretavissa kierrätykseen
- Kestävät materiaalit
- Pitkä käyttöikä
- Muuntojoustava

Kestävillä materiaaleilla on merkitystä,  
jos rakennuksen käyttöikä on pitkä tai materiaalit kierrätetään.

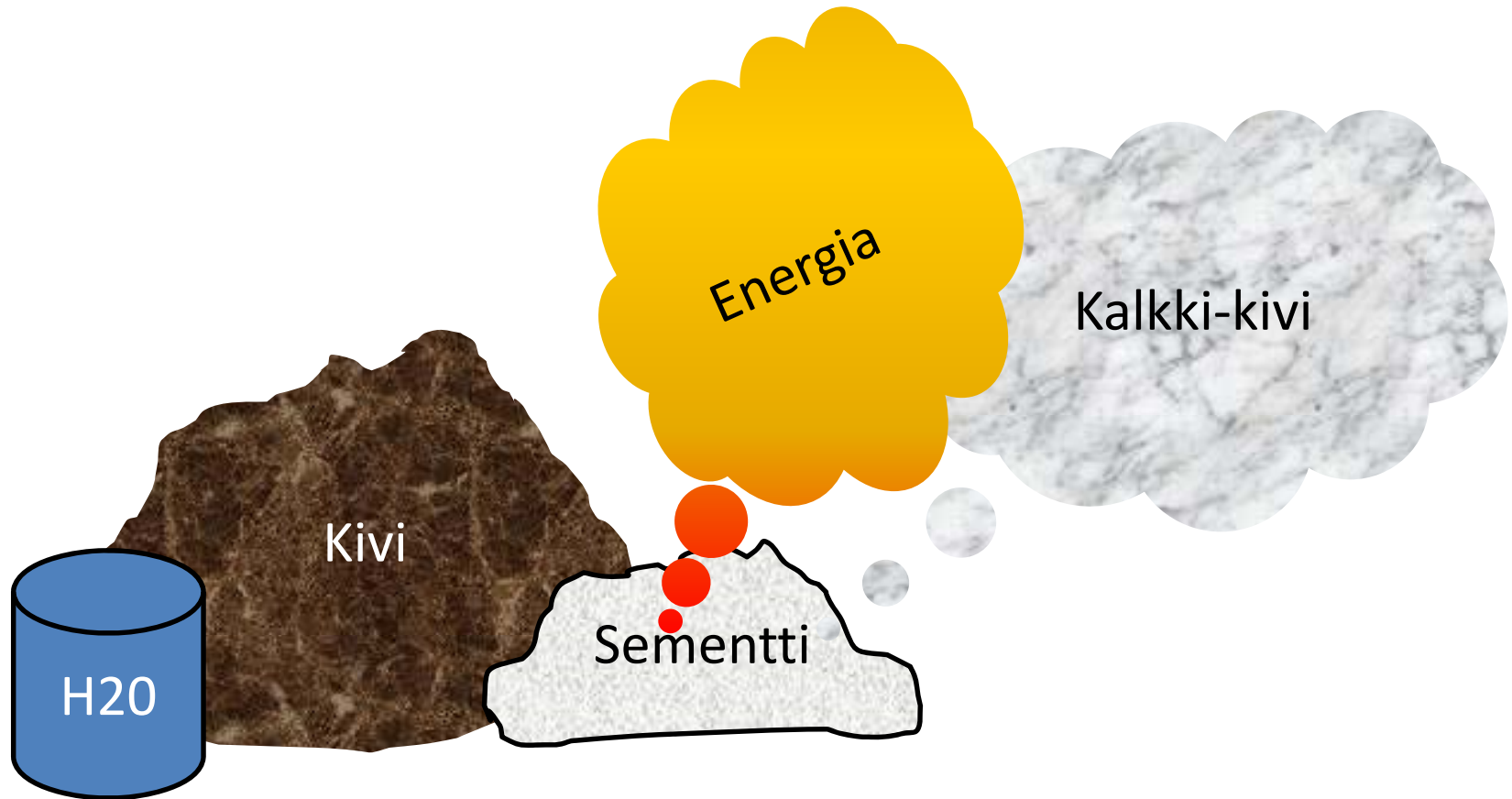
Pitkä käyttöikä perustuu hyvään  
toimivuuden suunnitteluun ja alueelliseen suunnitteluun.

# Käyttöikä





# Sementin CO<sub>2</sub> -päästöt

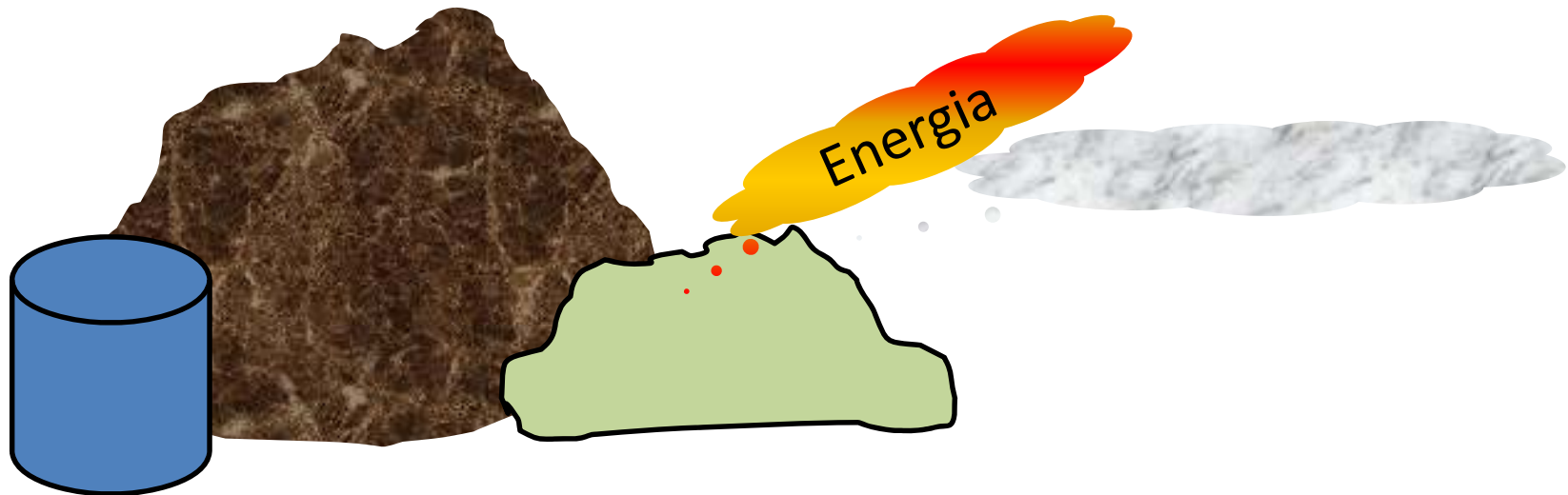


Portland sementin  
valmistus

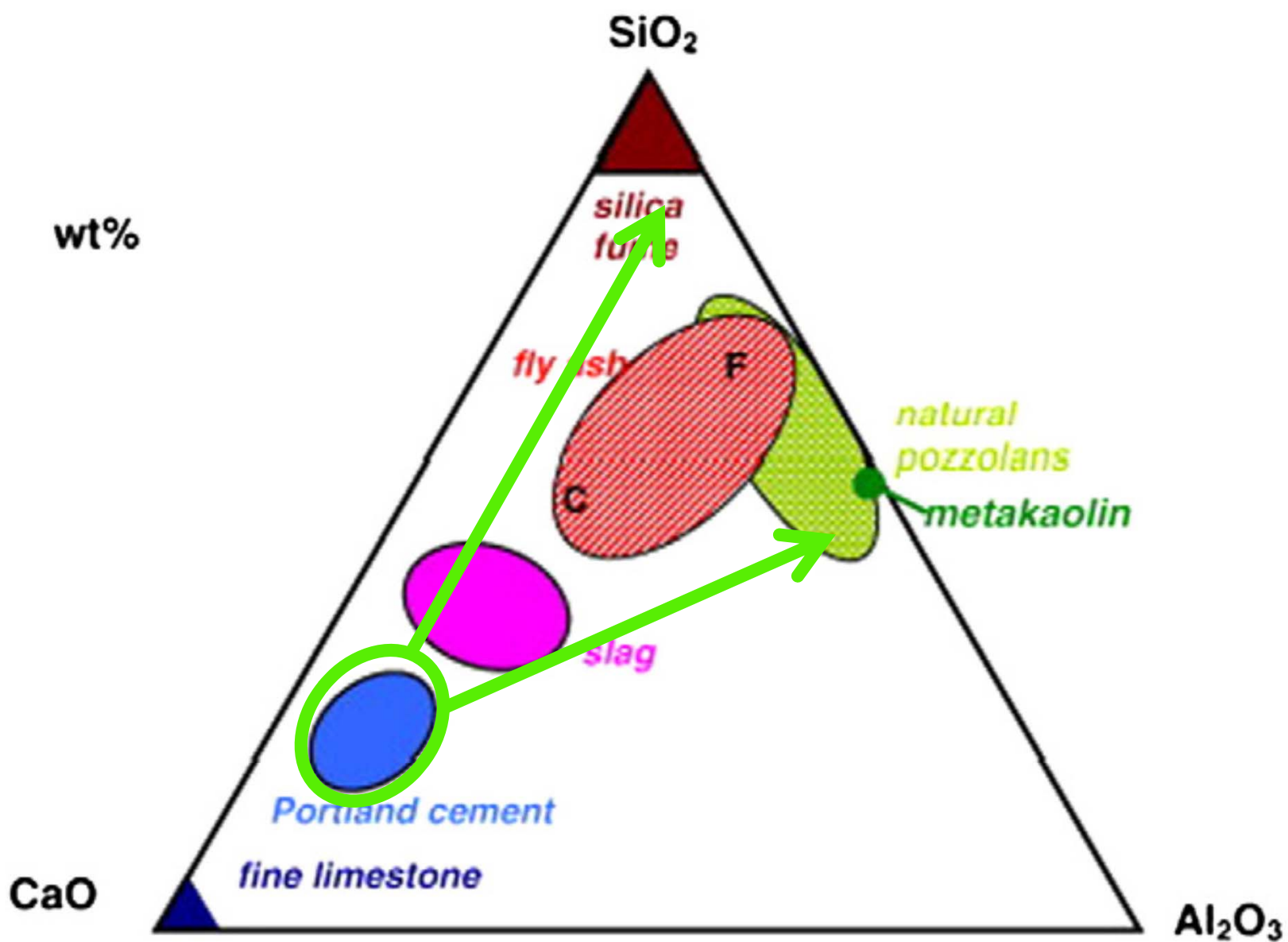
# Sementin CO<sub>2</sub> -päästöt

Sementtä korvaavat aineet:

- Geopolymeerit
- Alkaliaktivoitunut materiaalit
- Seossementit







KL Scrivener, A Nonat. Hydration of cementitious materials, present and future, Cem.Concr.Res. 41 (2011) 651.



×10000  
#55

2 μm

2.00kV  
DSM 982

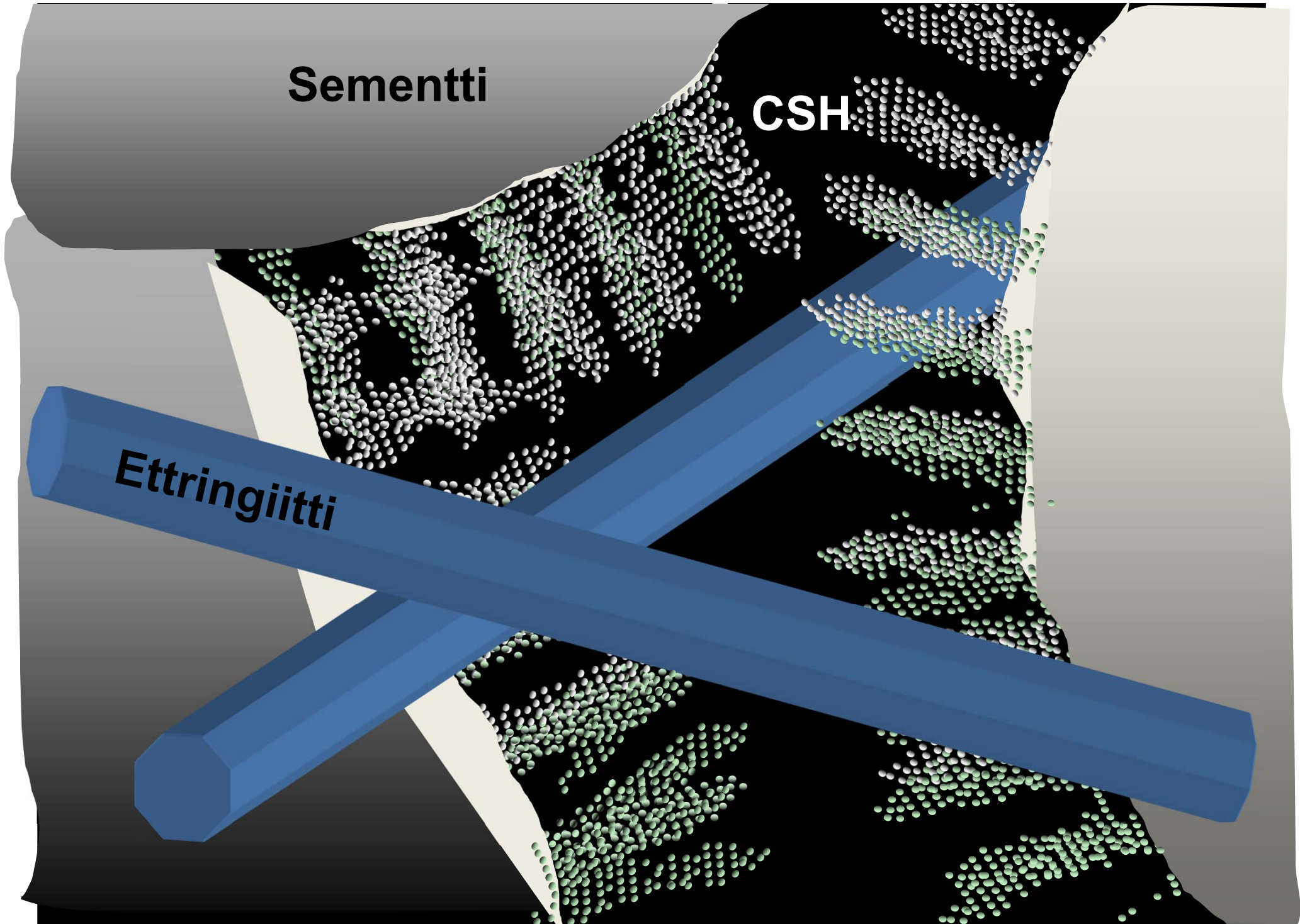
6mm



**Sementti**

**CSH**

**Ettringiitti**



# Sementtiä korvaavat sideaineet

## Mahdollisuudet

- Kaoliini on maailma yleisimpiä mineraaleja.
- Myös muilla savilla on havaittu vastaavia ominaisuuksia.
- Pozzolaaneja saadaan teollisuuden sivusirroista

## Rajoitteet

- Tarvitaan emäs reaktion käynnistämiseen.
- Työturvallisuus. Työmaat.
- Uudet laitteet
- Säilyvyys
- Alkaalikiviainesreaktio – ei ongelma - varmistettava
- Massojen käyttäytyminen muuttuu. Työstettävyys muuttuu.
- Uudet tuotteet
- Normit
- Ohjeet

**Kaikki muuttuu !**



## Sementtiä korvaavat sideaineet

- Muutoksia voidaan tehdä vähitellen tavalista sementtiä seostamalla. (Tehdään jo.)
- Suuret muutokset ovat betonin käsittelyn kannalta vaativia.

## Sementtiä korvaavat sideaineet

Rudus:

50% CO<sub>2</sub> betonia saa 100% CO<sub>2</sub> betonin hinnalla.

Suomen betoninormi mahdollistaa seoksen, jossa on 95 % kuonaa ja 5 klinkkeriä.

Asia ei ole herättänyt kiinnostusta.



# Betonin CO<sub>2</sub> –päästöjen vähentäminen

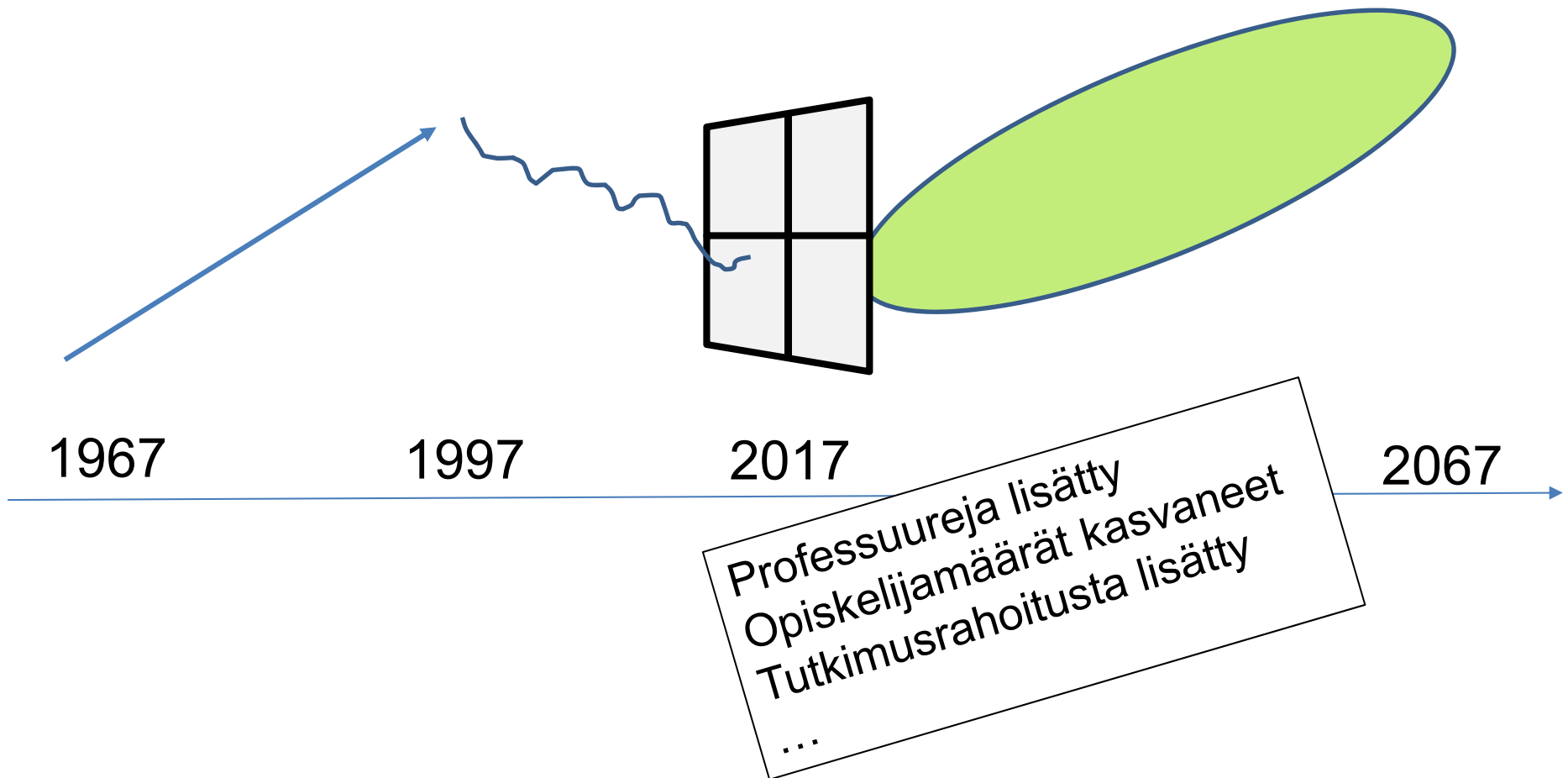
Betoniteollisuus tekee, sitä mitä tilataan.  
Kuka tekee päätöksen?

- Urakoitsija
  - Suunnittelija
    - Rakennuttaja
      - Investori
        - Hallitus
          - Eduskunta
            - Presidentti
              - EU

”Kulttuuri, normit, arvot ja rakenteet joko tukevat tai estävät luovuuden kehittymistä innovatiivisiksi palveluiksi ja tuotteiksi, mikä tekee innovatiivisuudesta yhteiskunnallisen asian.”

# Rakennusalan kehitys

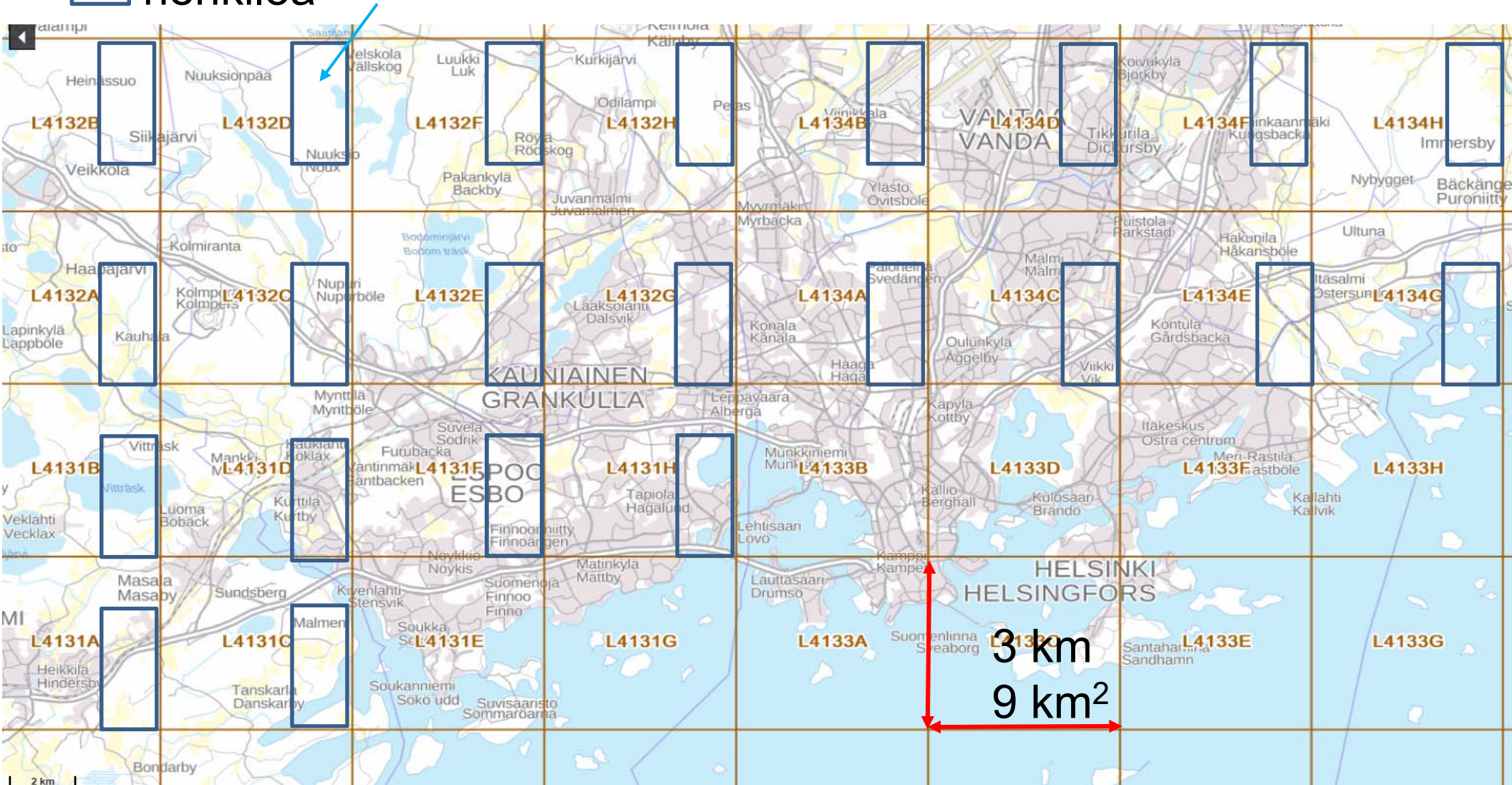
Uudet rakenteet ja tekniikat  
Uudet materiaalit.  
Vilkkaat vihreät kaupungit.

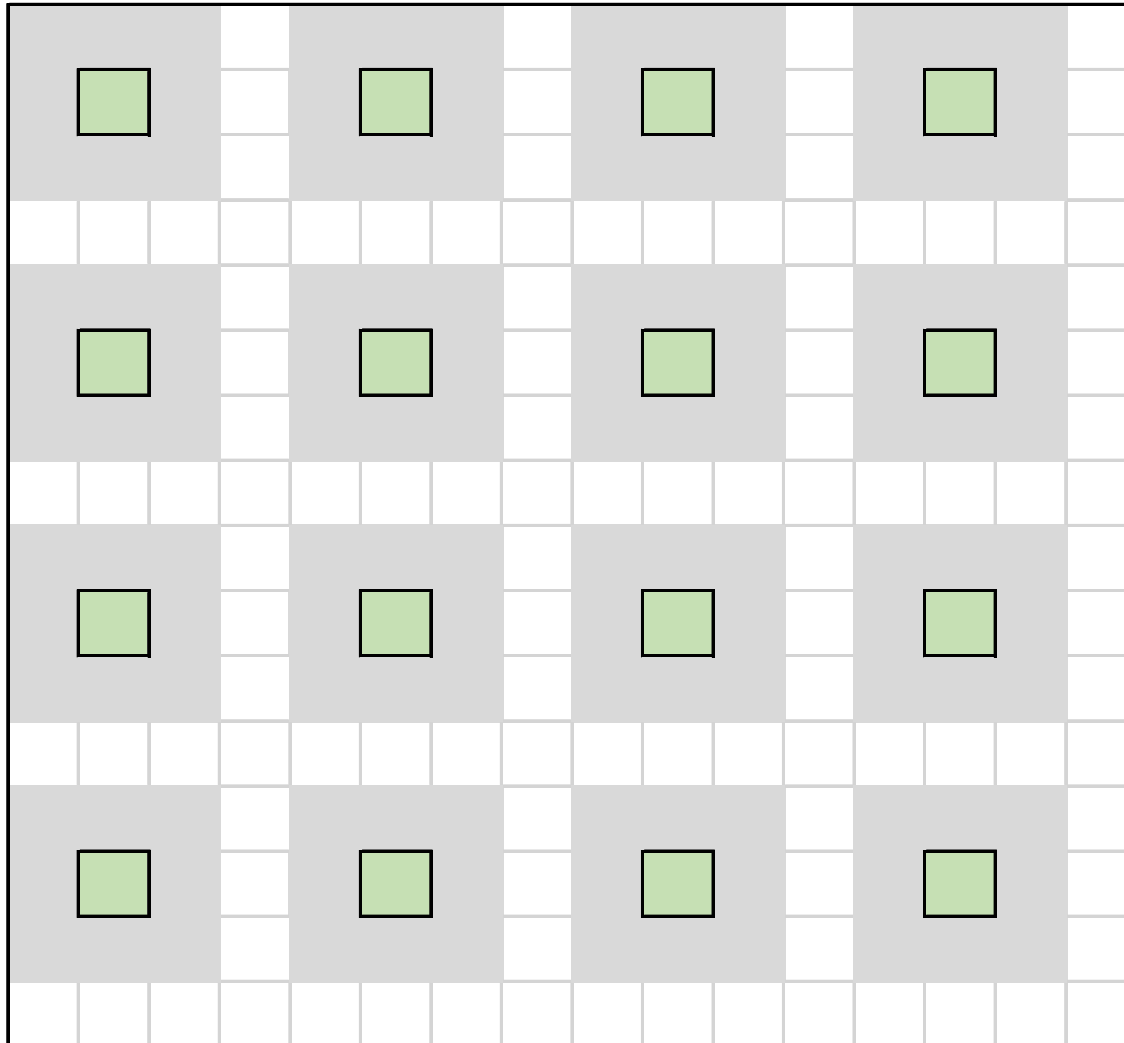


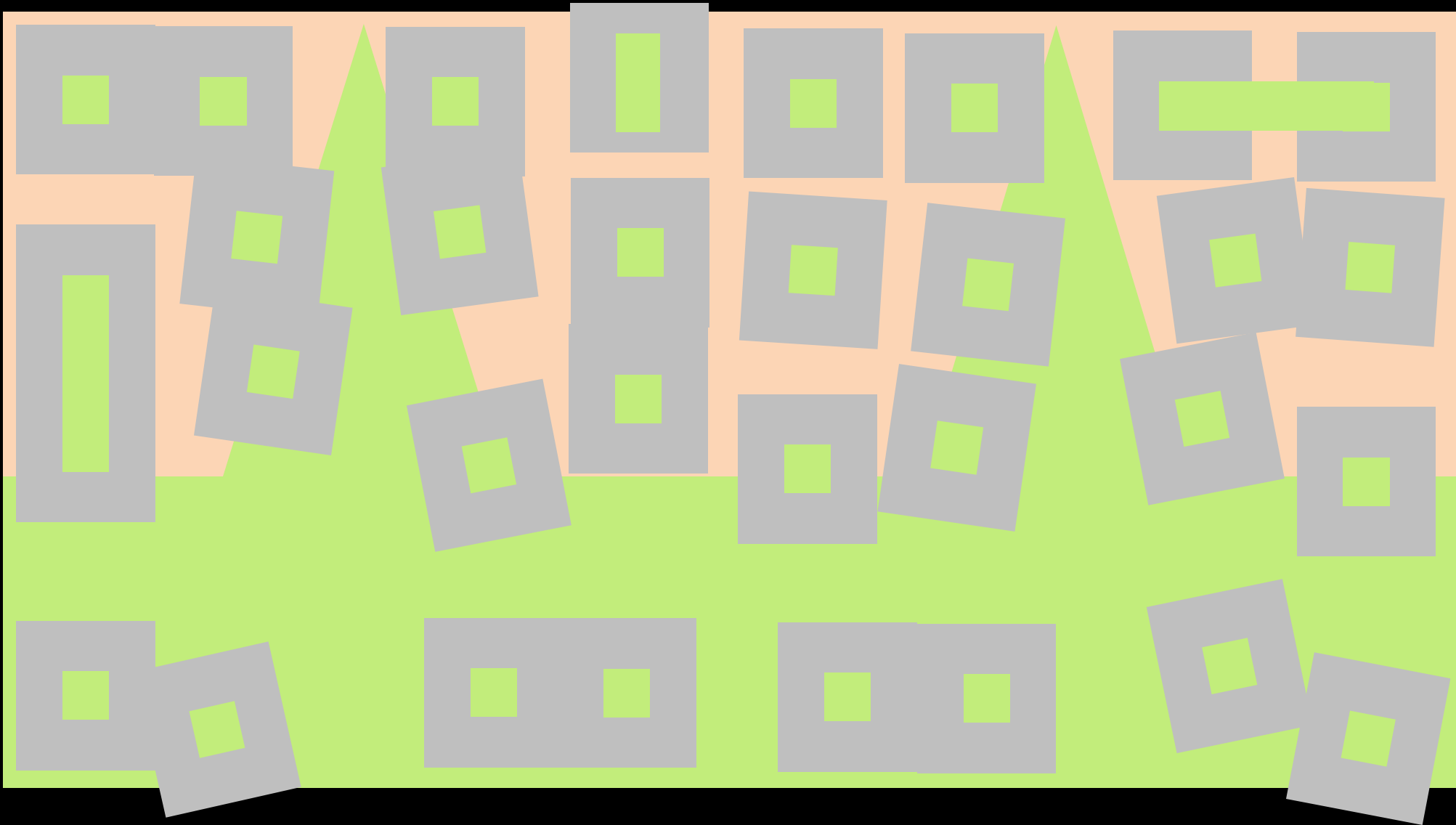


100 000  
henkilöä

+2,2 miljoonaa henkilöä

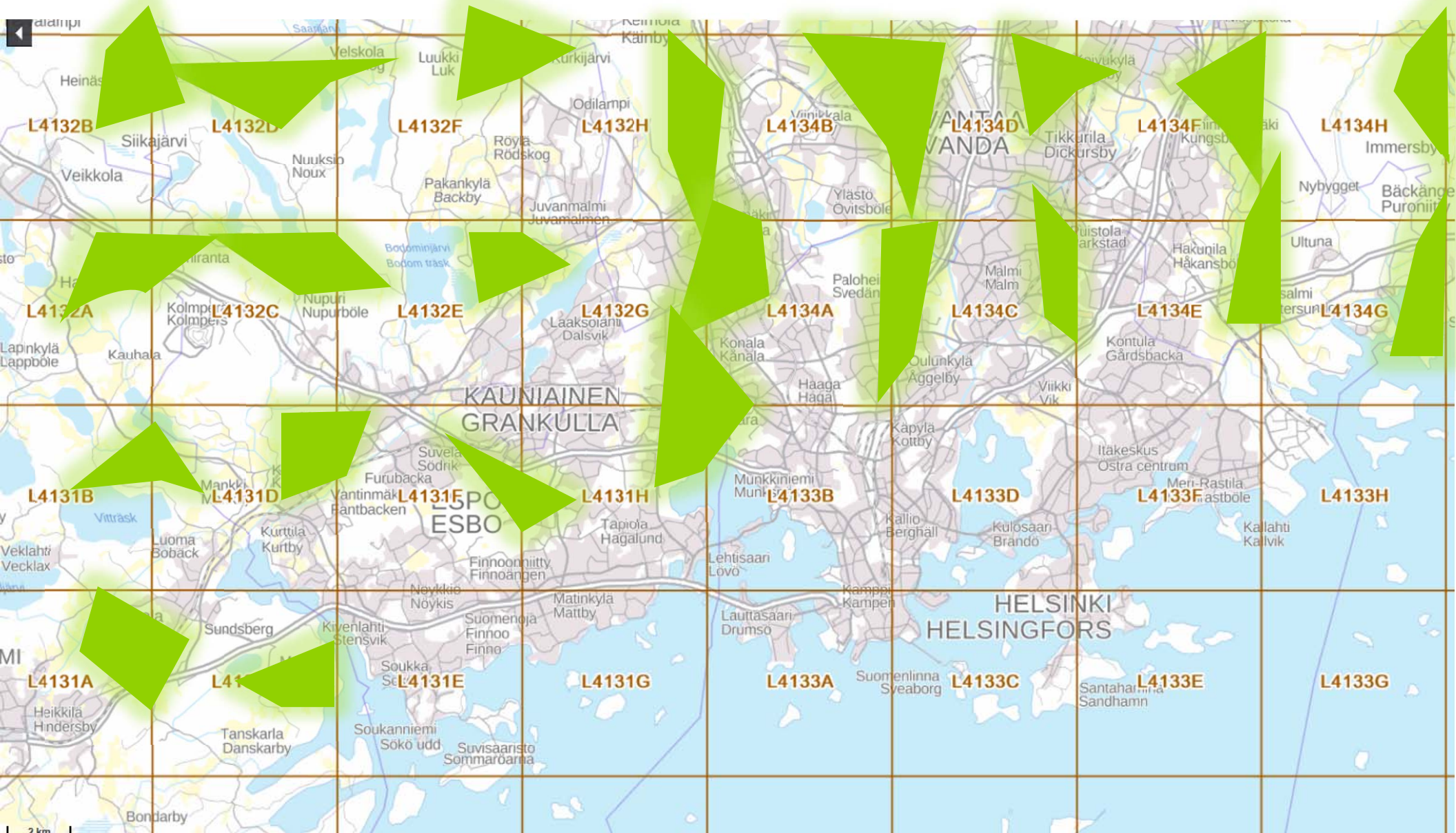






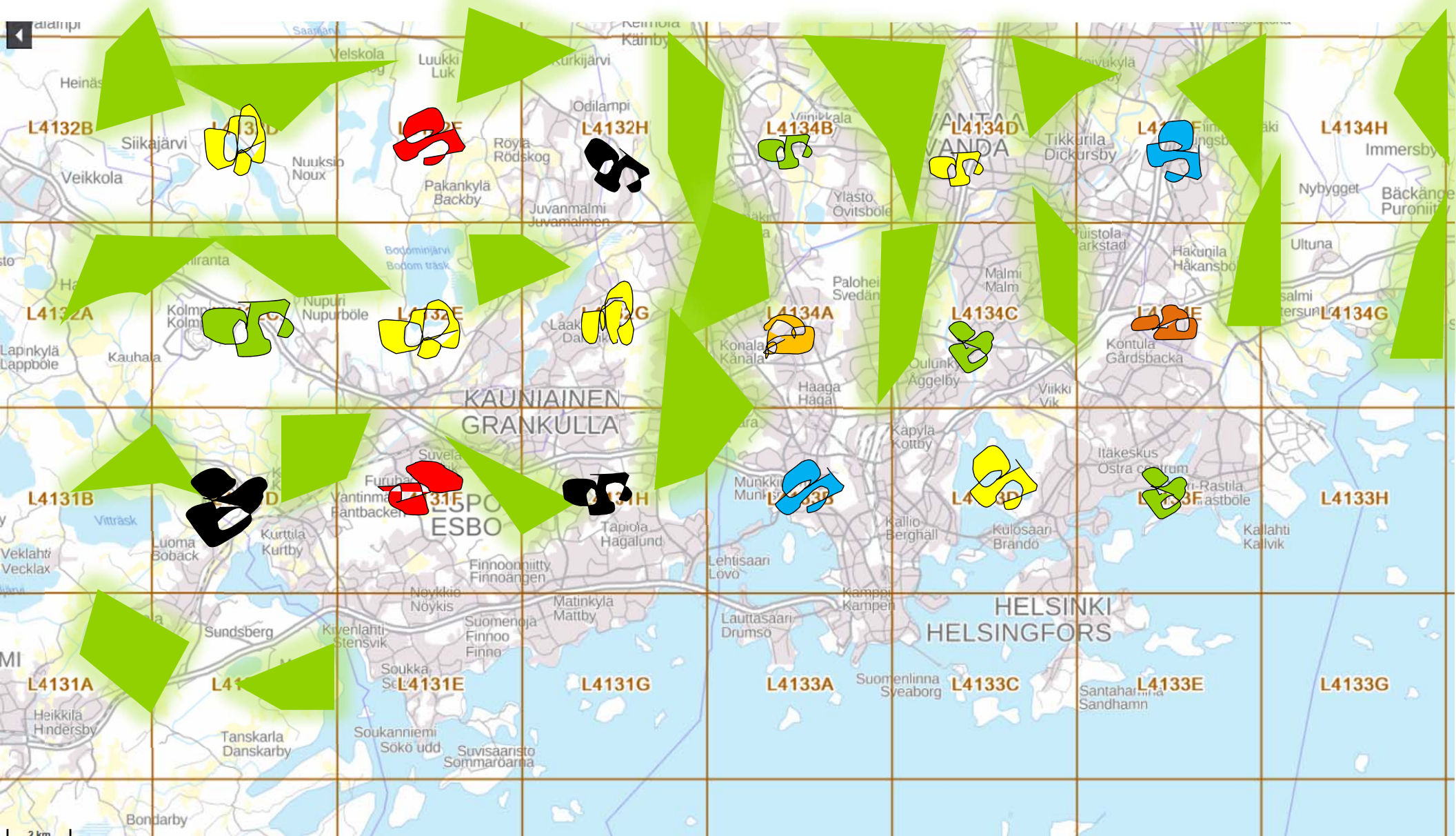


# +2,2 miljoonaa henkilöä





# +2,2 miljoonaa henkilöä +18 WAU-rakennusta



**KIITOS !**



# Asiakastiedote Eurofinskaupasta



## Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy myy VTT Expert Services Oy:n ja sen tytäryhtiön Labtium Eurofins Scientific Groupille

Myytävien yritysten toiminta jatkuu keskeytyksettä. Palvelut ja niiden yhteyshenkilöt säilyvät samoina. Palveluita tarjotaan edelleen samoissa toimipisteissä ...

Kansainvälinen Eurofins Scientific on vuonna 1987 perustettu analyysipalveluiden tarjoaja, jonka liikevaihto on 2.54 miljardia euroa (2016). Konsernin laboratorioverkostoon kuuluu yli 400 laboratoriota 42:ssa eri maassa työllistäen yli 30 000 henkeä. Suomessa Eurofinsilla on viisi juridista yhtiötä...