



Energiaviisaan rakennetun ympäristön aika 2017

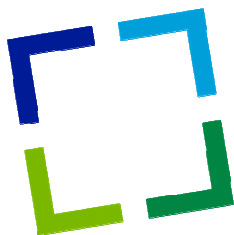
ERA17 – ENERGIAVIISAAN RAKENNETUN YMPÄRISTÖN AIKA 2017

**Puurakentamisen ja energiatehokkaan
rakentamisen RoadShow 2011**

4.5.2011

Laatupäällikkö Pekka Seppälä

ERA 17



Energiaviisaan rakennetun ympäristön aika 2017

SITRA



YMPÄRISTÖMINISTERIÖ
MILJÖMINISTERIET
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT

 Tekes

Tausta



Suuri päästövähennysten potentiaali

- Rakennetun ympäristön osuus energian loppukäytöstä 59 %
- Osuus päästöistä 57 %

Sitoumukset ja strategiat

- Kioton sopimus (päättyy 2012)
- Kansainväliset ilmastoneuvottelut (2012->)
- Ilmasto- ja energiastrategia (2020)
- Valtioneuvoston tulevaisuusselonteko ilmasto- ja energiapolitiikasta (2050)

ERA17-työryhmä | Valmisteluryhmä

PJ
asuntoministeri
Jan Vapaavuori

Liiketoiminta

Ympäristöministeriö

Sitra

Tekes

Julkishallinto

Tutkijat

- Yli 40 eri alojen huippuasiantuntijaa muovaamassa nykyistä ja tulevaa Suomea
- **Päämäärä:** Kartoittaa parhaat keinot, joiden avulla päästövähennystavoitteisiin päästään

Tavoitteet

- Yhdyskuntien ja rakennusten energiankäytön kääntäminen nopeaan laskuun
- Edelläkävijyys kestävässä rakentamisessa
- Uusiutuvan energian käytön lisääminen
- Rakennetun ympäristön tarkastelu kokonaisuutena: alueiden käyttö, yhdyskuntasuunnittelu, rakentaminen ja asuminen

Yksilö

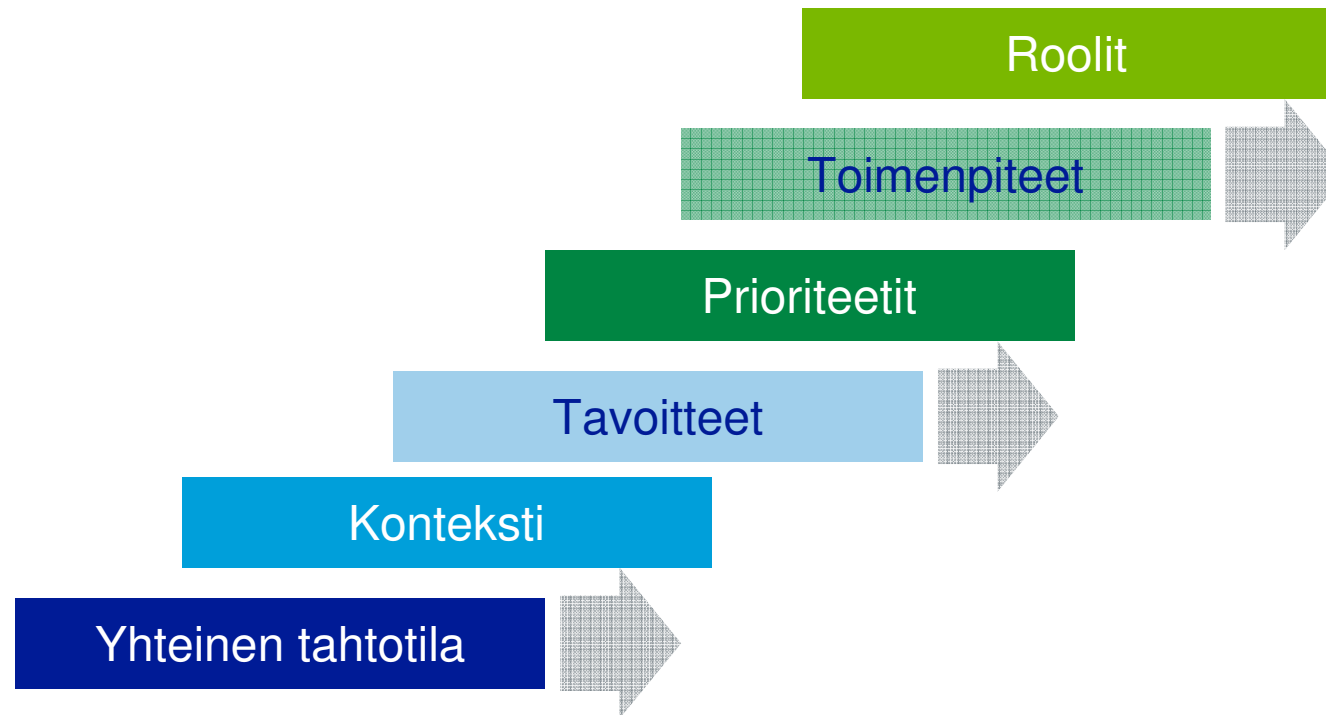
Yritys

Kunta

Valtio

Toteutus

- Työryhmän toimikausi 7.1.- 30.10.2010
- 7 työpajaa, 12 valmistelukokousta, opintomatka Japaniin






Tulokset

Taustaselvitykset

- Rakennetun ympäristön eri osa-alueiden ilmasto-vaikutukset
- Kansallisten tuki- ja säädösjärjestelmien kilpailukyky (rakentamismääräykset, kannustimet, syöttötariffit)
- Valtioneuvoston tulevaisuuselonteon ja Energiateollisuuden skenaarioiden hintalaput

 Kokonaiskuva rakennetun ympäristön merkityksestä ilmastonmuutoksen hillinnän kannalta

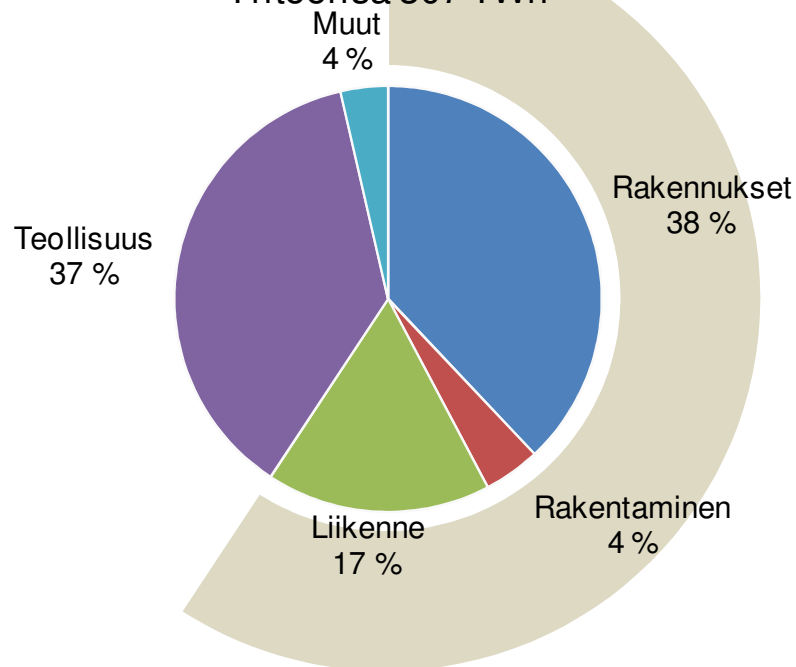
Strateginen toimintaohjelma (11/2010)

- Toimenpide-ehdotukset pitkän ja lyhyen aikavälin toimista kansalaisille, yrityksille, kunnille ja valtiolle

Suomen nykyinen energian loppukäyttö ja kasvihuonekaasupäästöt

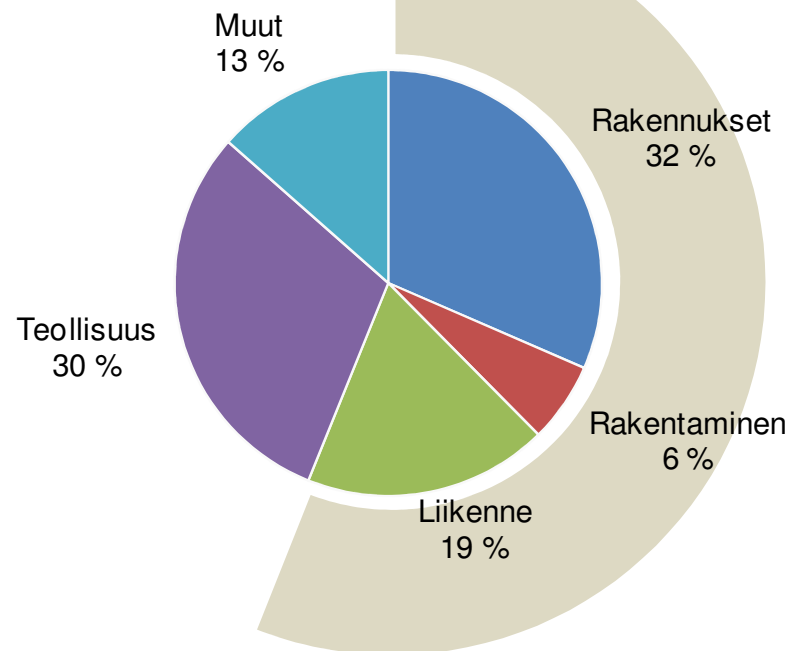
Energian loppukäyttö 2007

Yhteensä 307 TWh



Kasvihuonekaasupäästöt 2007

Yhteensä 78 Mt CO₂-ekv



Kaupunkirakenteita

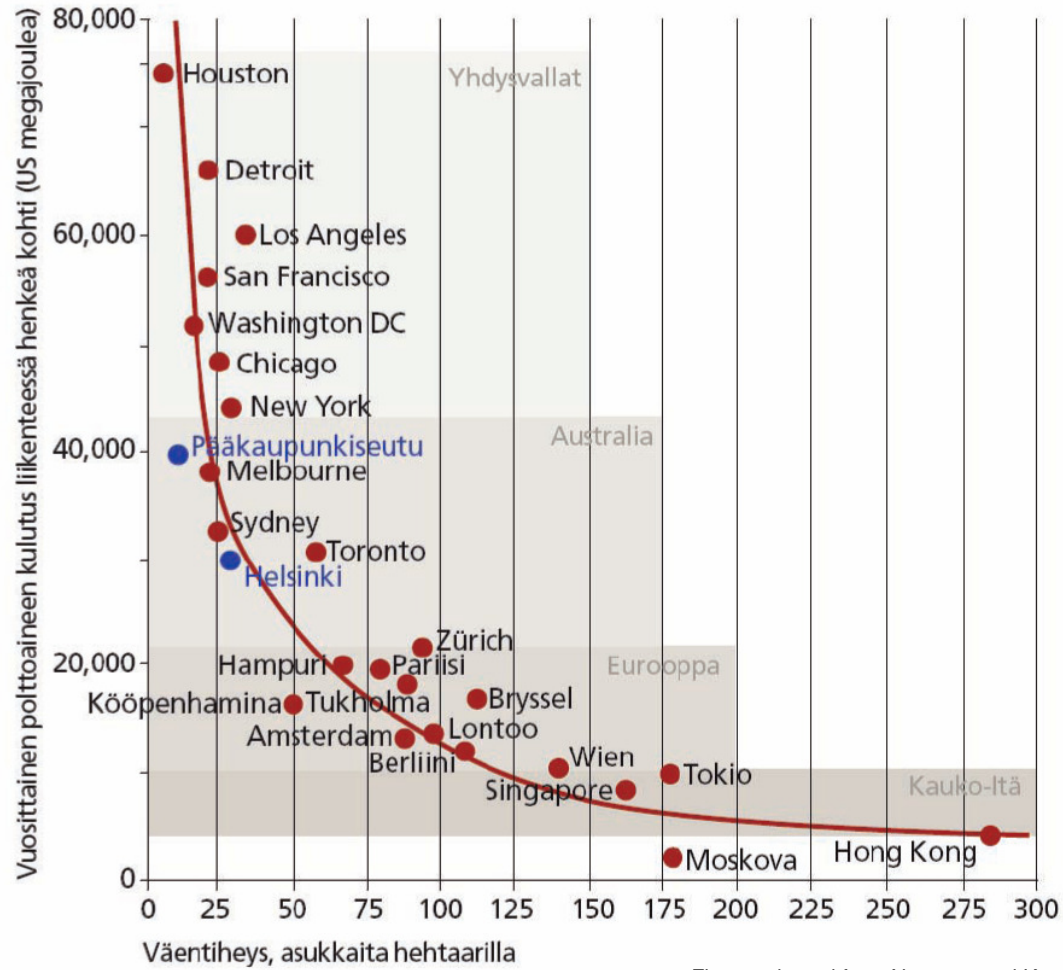
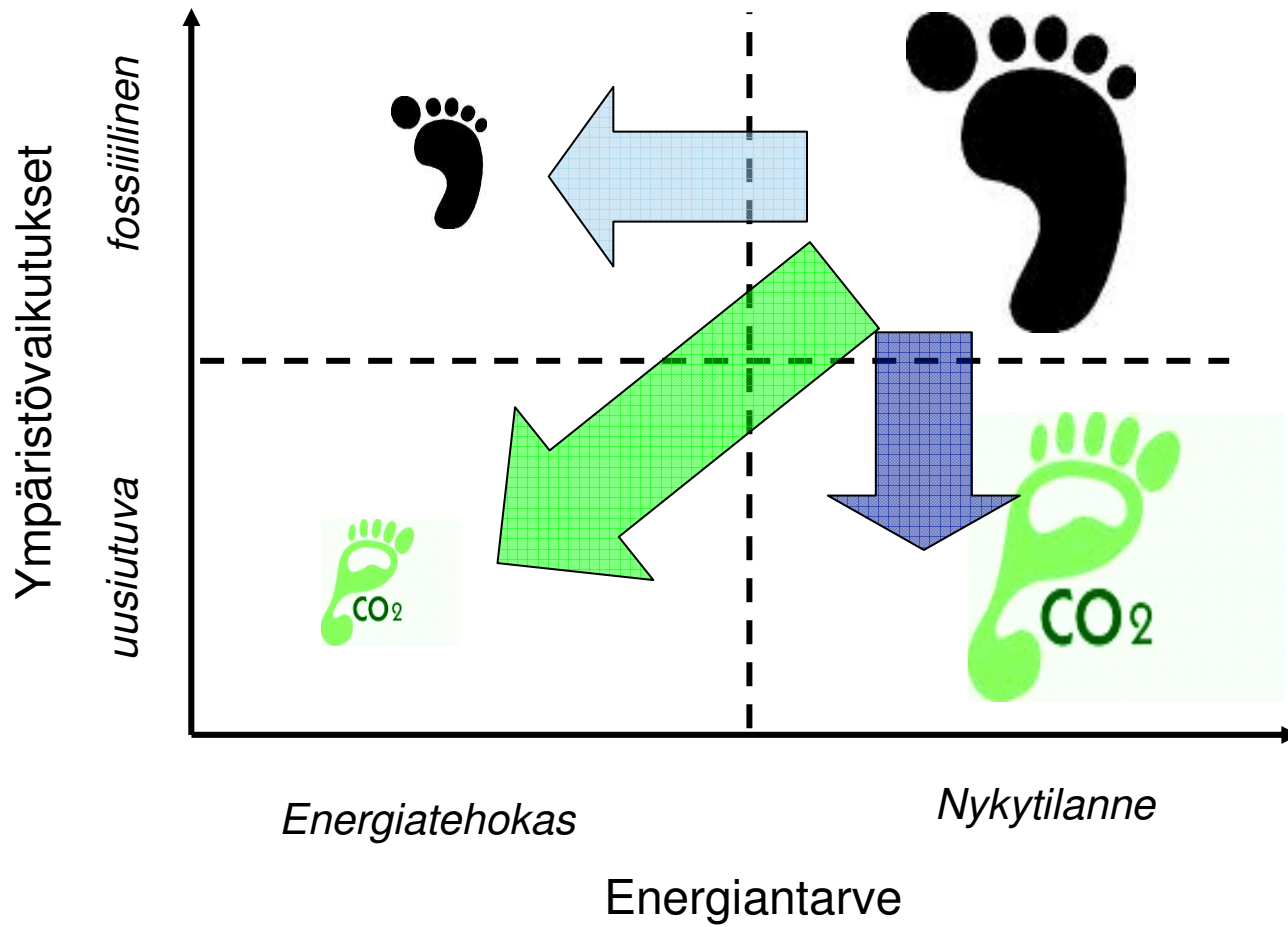


Figure adapted from Newman and Kenworthy 1989

Nyt rakennetaan vuoden 2050 rakennuksia



Keinot on monet, mutta mikä tehoaa!!






Rakennusmateriaalien vaikutus

Absoluuttisesti rakennusten ympäristövaikutukset pienenevät. Nykyisissä rakennuksissa käyttöaika on dominoiva; 80-90% päästöistä tulee silloin. Nollaenergiataloissa materiaaleista tulee dominoiva.

Tästä teemasta tulee paljon lisätietoa seuraavien luentojen aikana.

Materiaalien ympäristövaikutusten merkitys korostuu lähivuosina, arviolta vuonna 2017 materiaalivalinnat otetaan mukaan määräyksiin.



Nollaenergiatalo, 100 vuoden käyttöikä

Energiatehokas maankäyttö





Energiatehokas maankäyttö

1) Päästövähennyksiä yhdyskuntasuunnittelulla

- Päästölaskelmat ja kokonaisenergiatarkastelu osaksi kaavojen vaikutusten arviointia
- Energiatehokkuutta täydennysrakentamisella

2) Erilaiset yhdyskunnat luomaan kestävyyttä

- Erilaiset yhdyskunnat hiilidioksidipäästöjen lähteenä
- Yhdyskuntarakenteen hajaantumiselle rajoja

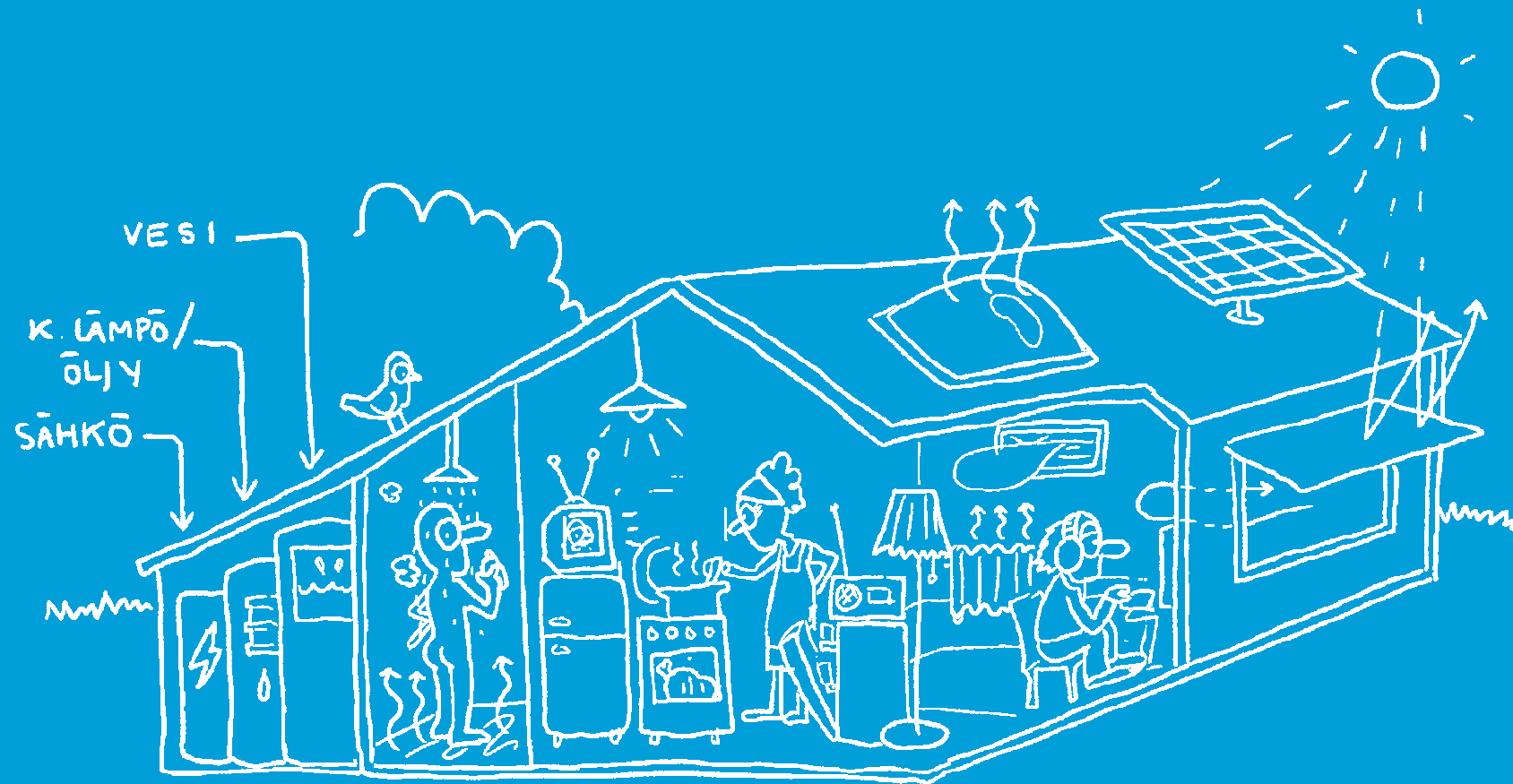
3) Maankäytön ja liikenteen yhteensovittaminen

- Liikenteen suunnittelun ja kaavoituksen prosessien parempi yhteistyö
- Kestävä liikkuminen suunnittelun lähtökohdaksi
- Liikkumisvyöhykkeet ohjaavat maankäytön ja liikkumisen suunnittelua
- Liikkumisen taloudellinen ja tiedollinen ohjaus

4) Kumppanuudella visioista toteutukseen

- Alueiden kehittäminen yhteistyöllä
- Kaupunginjohtajista suunnan näyttäjiä
- Yhteensopivat tietojärjestelmät

Hajautettu energiantuotanto





Rakennuksiin ja alueisiin integroitu hajautettu energiantuotanto

- 1) Nollaenergiarakentamisen mahdollistava aurinkosähkövalmius,
- 2) Syöttötariffin käyttöönotto on kriittinen tekijä
- 2) Reaaliaikainen sähköhinnoittelu

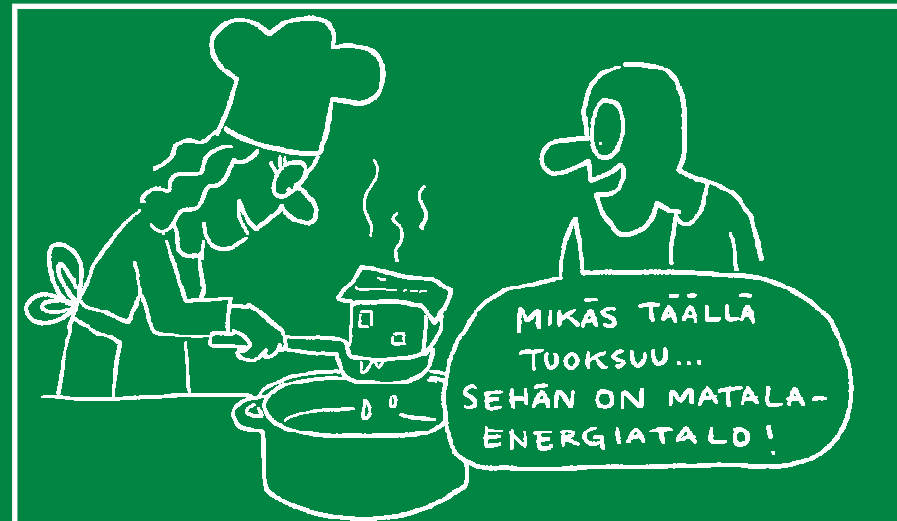


ASUNTOMESSUT
2050

MINUN TALONI
KÄÄNTYY AINA
AURINGON MUKAAN

MINUN TALONI
OSAA KÄVELLÄ
AURINKOON!

Rakentamisen ohjaus





Rakentamisen ohjaus

***1) Rakentamismääräysten roadmap**

***2) Korjausrakentaminen rakentamismääräyksin**

3) Uudis- ja korjausrakentamisen sekä kiinteistönpidon palvelun tuottajien pätevyys

***4) Rakennusvalvonnan ennakoiva laadunohjaus**

***5) Rakennusten energiatodistus ja rekisteri**

***6) Kannustimet**

7) Verotus

* -merkittyjä avaan hieman enemmän





Rakentamismääräysten roadmap



Rakentamismääräysten roadmap

- 2010: Energiatehokkuutta 30% parantavat määräykset
- 2012: +20% (voimaan 1.7.2012), kokonaisostoenergiatarkastelu, eri lämmitys- muotojen ympäristövaikutusten sis. rakennusmääräyksiin, perälaudat pysyvät ennallaan (u-arvot)
- 2015: Kokonaisenergiatehokkuutta noin 30-40% parantavat määräykset voimaan
- 2017 : Materiaalitehokkuus sis. rakentamisen säädöksiin
- 2019: Lähes nollaenergiarakentaminen julkisissa kohteissa
- 2020: ” uudisrakentamisessa

<http://194.79.19.108/webcasts/ymparisto/energiamaarays2012/>



Vuoden 2012 määräsehdotuksen mukaisia tilanteita eri energialähteillä

<http://194.79.19.108/webcasts/ymparisto/energiamaarays2012/>

Taulukko1: Eilaisia kokonaisostoenergiajakautumia eri lämmönlähteille vuoden 2012 määräsehdotuksen pohjalta. Sähkön kulutus on vakioitu 50 kWh/m², paitsi passiivitasolla 35 kWh ja nollaenergialla 30 kWh. Käyttövesi kuluttaa 35kWh/m². Tilojen lämmitysenergian tarpeeksi on asetettu 70 kWh/m², paitsi passiivitalolle 35 kWh ja nollaenergiatalolle 20 kWh. Energiakertoimet ovat seuraavat: kaukolämpö 0,7 , sähkö 1,7, puu 0,5, öljy 1 ja uusiutuvat 0. Alimmalla rivillä määräystenmukaisuuden toteamiseksi käytettävä E-luku, jonka tulisi olla alle 170, jos asuntopinta-ala on yli 150 m².

Energiamuoto	kaukolämpö	maalämpö	puulämmitys	75öljy 25arska	50%sähkö 50% puu	puulla kaikki	passiivitalo/ 90% sähkö 10% puu	Lähes nolae/ 50% puu 50% arska
Lämmitysjärjestelmän hyötysuhde	100 %	100 %	90 %	95 %	100 %	90 %	100 %	90 %
Lämmönjakotapa	80%	80%	100%	80%	100%	100%	100%	100%
Sähkö	1,7x50	1,7x50	1,7x50	1,7x50	1,7x50	0,5x50	1,7x35	0x30
Käyttövesi	0,7x35	1,7x35/3	0,5x35	0x35	1,7/0,5x35	0,5x35	1,7x35	0,5x35
Tilat läm.	0,7x70	1,7x70/3	0,5x70	1/0x70	1,7/0,5x70	0,5x70	1,7/0,5x35	0/0,5x20
E-luku	158,5	144,5	137,5	150	170	77,5	166	22



Mitä edellyttää energiatehokas rakentaminen ?



- Energiatehokkaan rakennuksen moitteeton toiminta edellyttää virheetöntä rakentamista. Onko sellainen mahdollista???
- 1) Työmaan kosteudenhallinta pitää parantua
- 2) Rakenteilla tulee olla kuivumiskykyä
- 3) Vaipan ilmatiiveys paremmaksi (passiivitalon ehdoton edellytys on alle 0,6 1/h)
- 4) Taloteknisten laitteiden toimivuus tiiviin talon kanssa
- 5) Tulevaisuudessa edellytetään:
 - vähäpäästöistä energiatuotantoa
 - vähäpäästöistä rakennusmateriaalia



Matalaenergiarakentamisen onnistumisen edellytyksiä

Hallittu rakentamisen kokonaisprosessi:

- 1) laatumääritteiden tekeminen energian, ympäristön, kosteuden ja sisäilmaston suhteen
- 2) hyvä ja kattava suunnittelu: suunnittelu ei ole enää yksilösuoritus vaan joukkuepeli !!!
 - rakennusfysikaalisesti toimivat rakenteet, ilmatiivis ulkovaippa, ei kylmäsiltoja
 - toimiva ilmanvaihto ja lämmitysjärjestelmä
- 3) työmaatoteutus: työmaan kosteudenhallinta, kosteusmittaukset ja olosuhdeseuranta (RH ja T), lämpökuvaus ja tiiveysmittaus



Korjausrakentaminen rakentamismääräyksin

- Ilmeisesti toteutuu lähivuosina
- Velvoite tulee EU-tasolta
- Milloin pitää energiatehokkuutta parantaa?
- Pitääkö energiainvestointien olla taloudellisesti kannattavia?
- Mille energiatehokkuustasolle tulee korjata?
- Mitä toimenpiteitä yhteiskunta tukee?
- Tuetaanko hallittua korjausrakentamista?
- Pitäisikö tuen ehdoksi asettaa hallittu prosessi:

Kuntotutkimus – pitkän aikavälin korjaussuunnitelma – yksittäisten korjaustoimenpiteiden suunnittelu ja toteutus – tekniikansäätö, huolto ja oikean asumisen ohjaus.



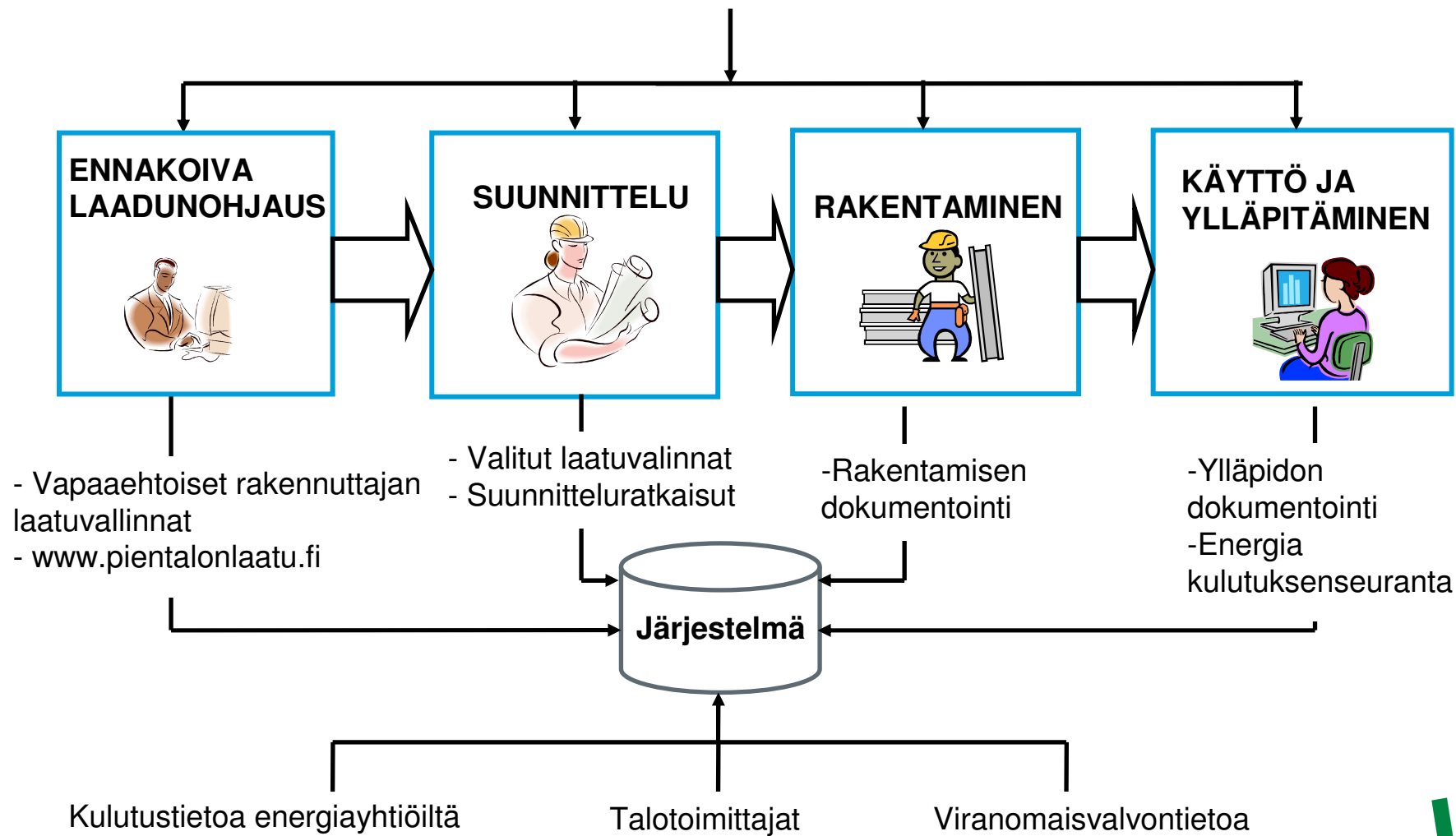
Oulun malli

Ennakoivan laadunohjauksen toteutus:

- **Laadunohjaus (8 tilaisuutta)**, joissa käydään asiantuntijoiden johdolla läpi sekä talon tekniseen että arkkitehtoniseen laatuun vaikuttavia asioita.
- Laadunohjauksen perustyökalu on www.pientalonlaatu.fi - suunnittelu- ja arviointijärjestelmän ja siihen liittyvät laatukortit, ympäristöopas ja energialaskuri.
- Korttelikokouksissa käsitellään tilasuunnittelua ja kaupunkikuvaa.
- Laadunohjaus on oululaisille suunnattu kuntalaispalvelu ja se sisältyy rakennuslupaan.



Kirjautuminen palveluun





Ennakoivan laadunohjauksen kohderyhmät:

- **pientalorakennuttajaperheet**
- suunnittelun ja toteutuksen lakisääteiset ammattilaiset:
 - pääsuunnittelijat
 - rakennussuunnittelijat (ARK)
 - rakennesuunnittelijat (RAK)
 - talotekniikan suunnittelijat (LVI)
 - sähkö- ja automaatio-suunnittelijat (A2 luonnos ottaisi nämäkin mukaan)
 - muut suunnittelijat
 - vastaavat työnjohtajat
- muut ammattilaiset:
 - talotoimittajat ja urakoitsijat
 - laite- ja materiaaliteollisuus
 - opetus/tutkimus/tuotekehitys
 - rakennusmateriaalikauppa

Mikä on ennakoivan laadunohjauksen TULOS/PANOS ?

PANOS:

Laadunohjauksen panos 0,1 M€ /vuosi

TULOS:

Laadunohjauksen tulos 20 milj € vuonna 2010
tavanomaisen rakentamiseen verrattuna.



Oulun Rakennusvalvonnan toiminnan vaikuttavuus vuonna 2008

Toimintavuoden 2008 energiатыön lisäarvon tunnuslukuja:

Nettotulos 20 M€

Lisäpanos 0.1 M€ = 200

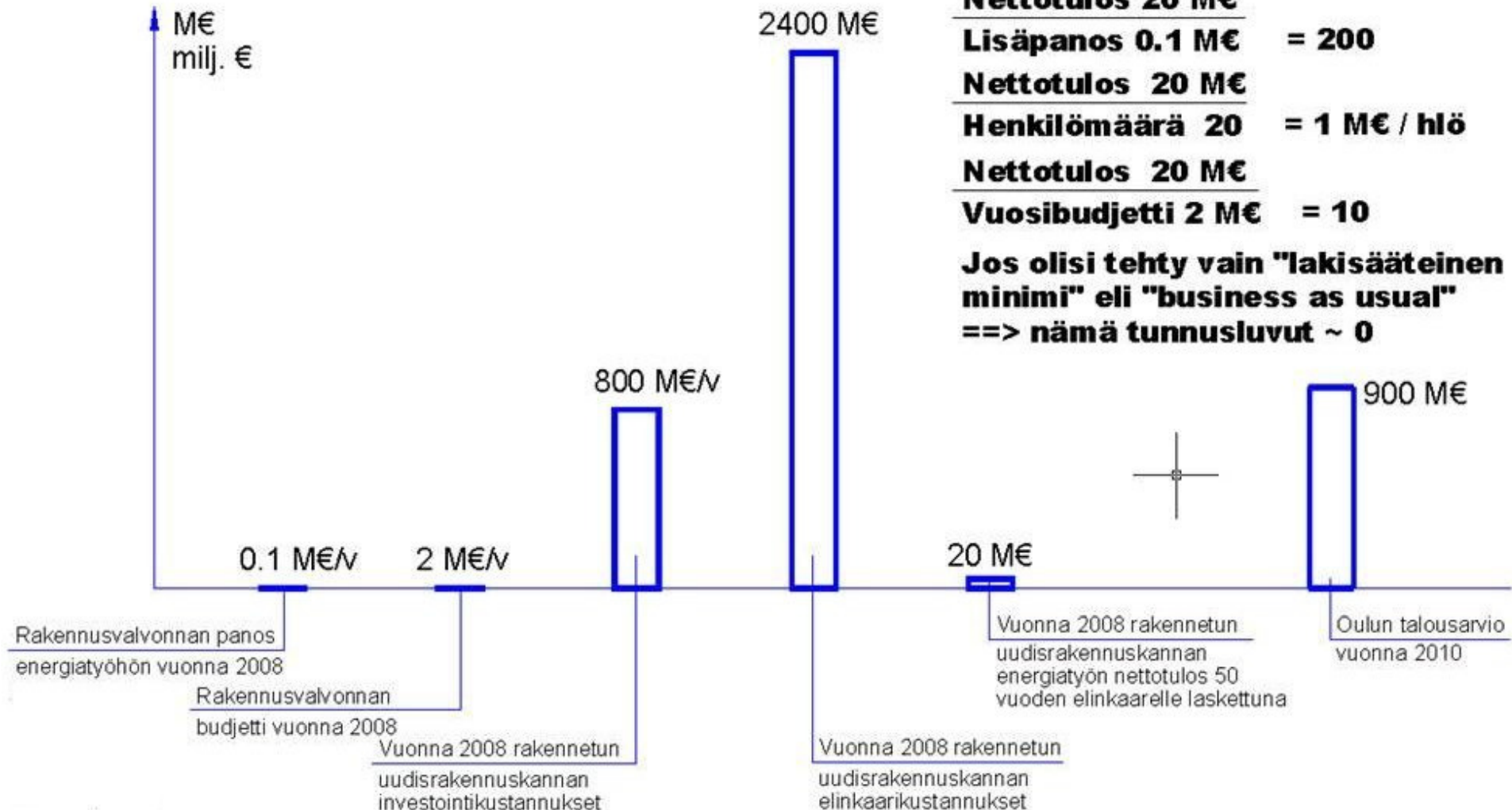
Nettotulos 20 M€

Henkilömäärä 20 = 1 M€ / hlö

Nettotulos 20 M€

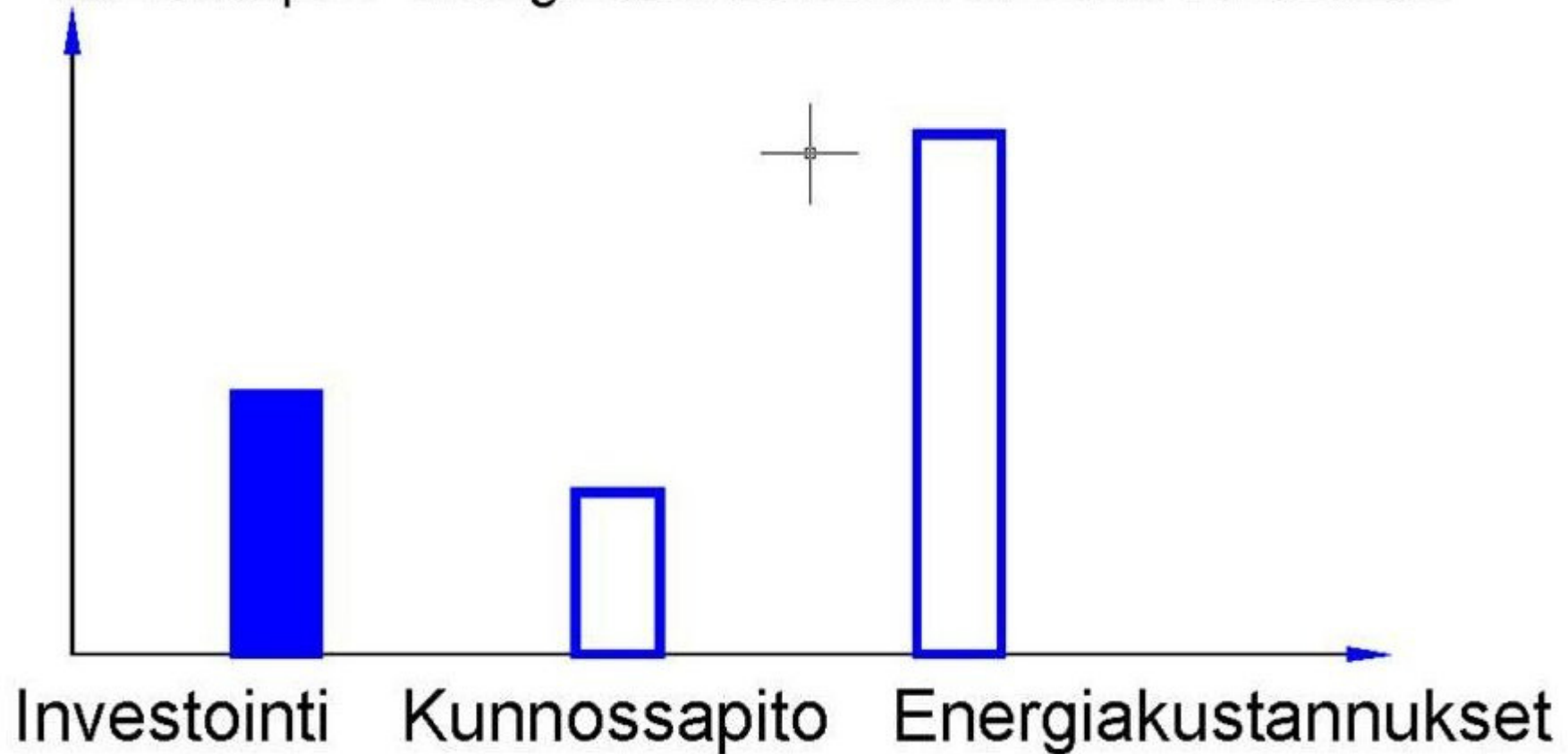
Vuosibudjetti 2 M€ = 10

Jos olisi tehty vain "lakisääteinen minimi" eli "business as usual" ==> nämä tunnusluvut ~ 0



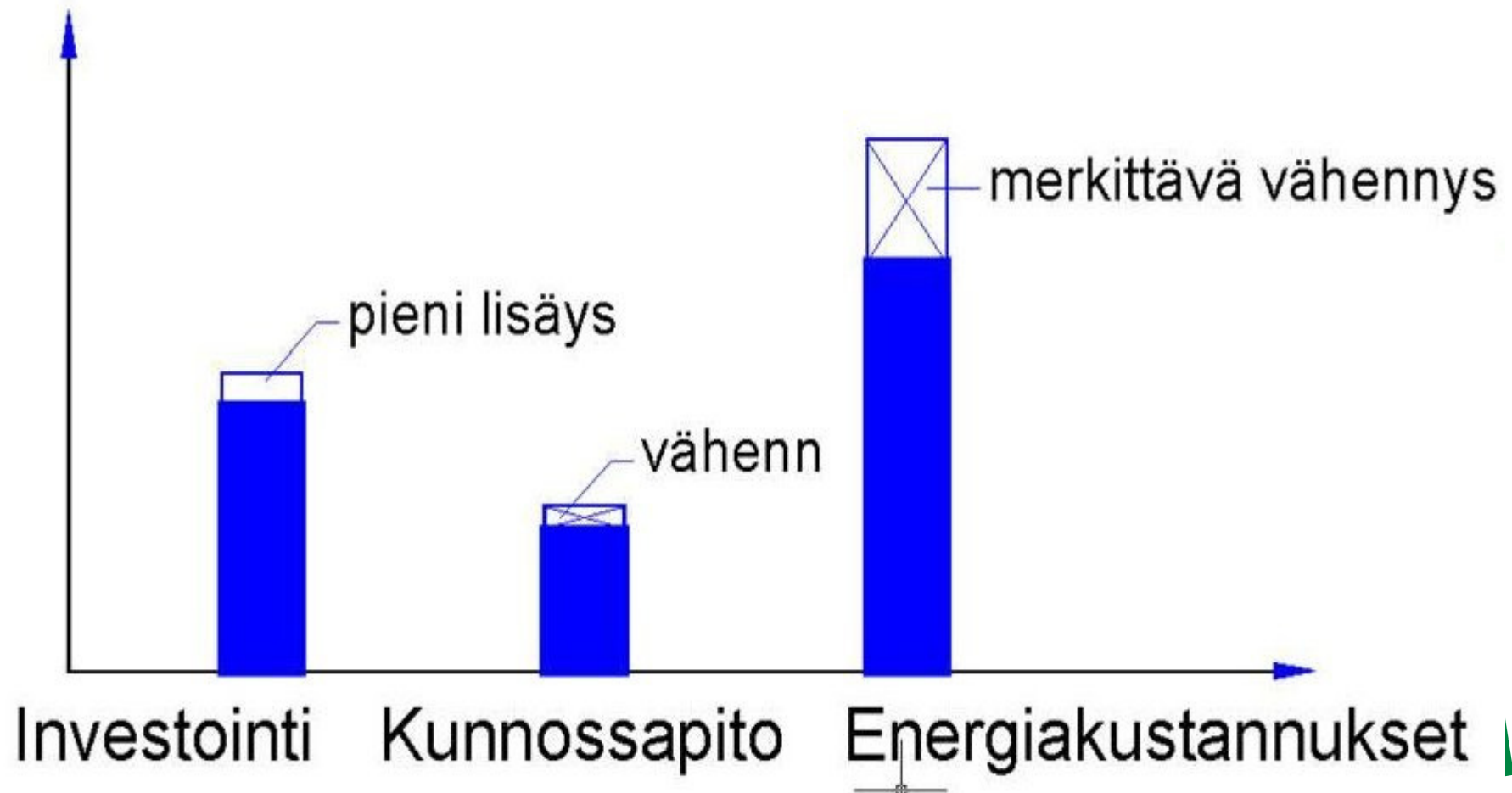
Perinteinen ajatusmalli

- pääpaino investointikustannuksissa.
- kunnossapito- energiakustannuksia ei oteta huomioon.



Elinkaarikustannusajattelu

- haetaan optimiratkaisua



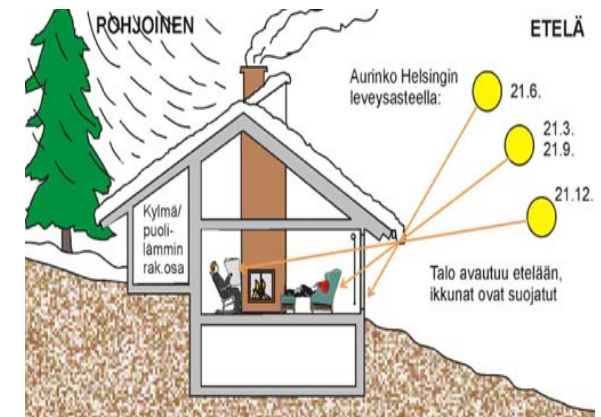
Energianeuvonnan vaikuttavuus on merkittävää

TULOS/PANOS olisi murto-osa saavutetusta, jos ohjaus ei olisi osa rakennuslupaprosessia. Tämä päätelmä perustuu Oulun kokemuksiin.

Oulussa sosiaali- ja terveystoimet ovat 55000 €/tunti, rakentamisen perusinvestointi on 100 000 €/tunti, elinkaarikustannus n. 300 000€/tunti!

Ohjausprosessin jalkautus, riittävä osaaminen, toimintakonseptit, työkalut, verkottuminen, ammattilaisten sitouttaminen jne...

Tämä ei tapahdu hetkessä, vaatii vuosien työn!



Matalaenergiarakentamisen onnistumisen edellytyksiä

- **Hallittu rakentamisen kokonaisprosessi:**

- 1) laatumääritteiden tekeminen energian, ympäristön, kosteuden ja sisäilmaston suhteen
- 2) hyvä ja kattava suunnittelu: suunnittelu ei ole enää yksilösuoritus vaan joukkuepeli !!!
 - rakennusfysikaalisesti toimivat rakenteet, ilmatiivis ulkovaippa, ei kylmäsiltoja
 - toimiva ilmanvaihto ja lämmitysjärjestelmä
- 3) työmaatoteutus: työmaan kosteudenhallinta, kosteusmittaukset ja olosuhdeseuranta (RH ja T), lämpökuvaus ja tiiveysmittaus



Vaipan ilmatiiveys on kriittinen tekijä riskittömässä energiatehokkuudessa

- Oulussa on kiinnitetty laadunohjauksessa erityistä huomiota rakennusten ulkovaipan ilmantiiveyteen
- Tiiveystilasto osoittaa, että Oulussa rakentajat osaavat tehdä jopa alle 1 l/h tiiveyttä.
- Muutos on merkittävä, kun TTY:n tutkimuksen mukaan suomalainen keskitaso on n 3 l/h.
- Oulun rakennusvalvonnan nettisivulla julkaistavan tiiveystilaston kärkisijoilla on puurunkoisia taloja, mikä selkeästi kumoaa sen väittämän, että kivitalo on puutaloa ilmatiiviimpi.

PIENTALOJEN ILMANPITÄVYYS

Mikä on ilmanvuotoluku?

Ulkovaipan ilmanvuotoluku (1/h) ilmaisee vaipan läpi tunnissa testiolosuhteessa virtaavan ilmamäärän jaettuna sisäilmatilavuudella. Testiolosuhteessa ulko- ja sisäilman paine-ero on 50 Pa. Menetelmäkuvaus rakennusvalvonnan tiiveyskortissa.

Tähän tauluun on koostettu pientalotuotannon rakennusten ilman-pitävyyslukuja. Tiiveysmitaustuloksia pitää olla vähintään kuudesta eri asunnosta, jotta tilastollisesti voidaan aineistoa käsitellä. Tämä yhteenvetotaulukko perustuu 18.10.2010 mennessä saatuihin tietoihin.

Tilastollisesti laskettu rakennuksen ulkovaipan ilmanvuotoluku, kun mitattuja kohteita on vähintään 6, mitattujen talojen kokonaismäärä on yli 1000 kpl

Tilastollisesti laskettu rakennuksen ulkovaipan ilmanvuotoluku, kun mitattuja kohteita on vähintään 6, mitattujen talojen kokonaismäärä on yli 1000 kpl

Yritys	talon rakennetyyppi	ilmanvuotoluku, n50 ilm (paras...huonoin tulos)
Rakennusliike A. Vänntilä Oy	OKT 1-kerros /puu	0,7 (0,4...0,9)
Sonell Oy	OKT 1-kerros /puu	0,8 (0,6...0,9)
OURAX Oy	OKT 1-kerros /puu	0,9 (0,6...0,9)
Jopera Oy	OKT 1-kerros /puu	1,0 (0,2...1,4)
Nastarakennus Oy	RT 2-kerros /bet-puu	1,0 (0,5...1,1)
JT -TALOT Oy	OKT 1-kerros /puu	1,1 (0,6...1,1)
Lammi-kivitalot	OKT 1-kerros /kivi	1,3 (0,5...1,6)
Finndomo Oy Omat alo, Puutalo	OKT 1-kerros /puu	1,3 (0,7...1,5)
Design Talo Oy	OKT 1-kerros /puu	1,4 (0,8...1,4)
Jukka-talo Oy	OKT 1-kerros /puu	1,6 (0,6...1,7)
Kastelli Oy	OKT 1-kerros /puu	1,6 (0,6...3,3)
Rakennusteho	RT 2-kerros /bet-puu	1,6 (0,8...1,7)
Laplitalot Oy	OKT 1-kerros /puu	1,8 (0,3...2,0)



KOKONAAN
KOTIMAINEN
NOLLAENERGIA-
TALO?!

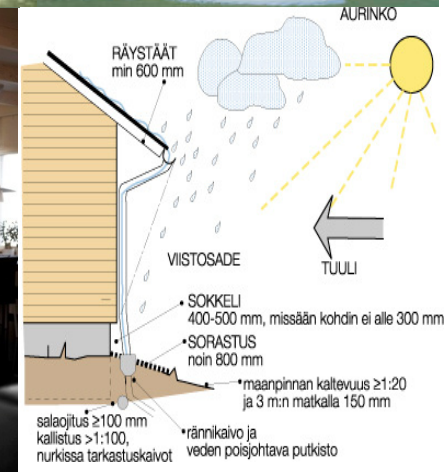


KYLLÄ MINÄ
SAAN PUUSTA
MUUTAKIN KUIN
VALAKIAA!



Tekninen kestävyys

- Energiatehokkuus
 - Ympäristöystävällisyys
 - Kosteudenkestävyys
 - Hyvä sisäilmasto
-
- Energian säästöä ei saa toteuttaa muiden osaluokkien kustannuksella. Hometaloja ei pidä sallia.
 - Ammattilaiset mukaan heti alussa!!!



Kiinteistöjen käyttö ja omistus





KAUPAN PÄÄSTÖT OLI
LOPULTA NIIN PIENET, ETTÄ
MYNTIIN PÄÄSTÖOIKEUKSIA
JA NIILLÄ RAHOILLA TEHTIIN
TUO PIKKU LAAJENNUS



Kiinteistöjen käyttö ja omistus

- 1) Alueille ja rakennuksille ympäristöluokitukset
- 2) Kannustimet energiatehokkuuteen
- 3) Energiaviisautta edistävien palveluiden ja toimintamallien lanseeraaminen
- 4) Käyttö- ja kiinteistöpalvelut ajan tasalle



Osaamisen kehittäminen





Osaamisen kehittäminen

- 1) Tutkimus- ja perusosaaminen
- 2) Korjausrakentaminen ja ylläpito
- 3) Uusien ratkaisujen testaus, kehittäminen ja käyttöön otto
- 4) Kuntien ERA17 –toimintaohjelmat ja energiaviisaat strategiat
- 5) Energiaviisaat valinnat tunnetuiksi rakentajille ja remontoijille
- 6) Seurantaryhmän asettaminen





Tärkeimmät yksittäiset toimenpiteet

- päästötarkastelu kaikkeen kaavoitukseen
- rajat yhdyskuntarakenteen hajautumiselle
- aurinkosähköllä nollaenergiataloihin
- rakentamismääräysten tiekartta
- korjausrakentamisen ohjaus rakentamismääräyksin
- rakennusvalvonnan ennakoiva laadunohjaus
- kiinteistöjen päästökauppa
- kiinteistöjen ja alueiden luokitus
- uusien ratkaisujen testaus, kehittäminen ja käyttöön otto



2020 asetetut EU:n päästötavoitteet saavutetaan Suomen rakennetussa ympäristössä jo 2017



Suomen rakennettu ympäristö on maailman paras vuonna 2050



Energiatehokkuutta voidaan parantaa, mikä edellyttää laaturakentamista.

Rakenteiden kosteustekninen toimivuus, ilmatiiveys, rakentamisen kosteudenhallinta ja hyvä sisäilmasto ovat riskittömön energiatehokkuuden perusteita!

Ammattilaiset mukaan hankkeisiin heti alussa ja terve ammattiyhteisö kunniaan rakentamisessa!



Pekka Seppälä
Laatupäällikkö



**Kaikesta ei tarvitse luopua.
Nuotio ei ole energiaviisasta, mutta se on viisasta.
KIITOS!**

