



YMPÄRISTÖMINISTERIÖ  
MILJÖMINISTERIET  
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT

# Rakennusten energiatehokkuus ja paloturvallisuus

Teppo Lehtinen

Puista Bisnestä 2011

Ylivieska 1.2.2011

# Everybody is talking about climate change

Science



Policy



Economy



# Global energy consumption

Buildings ~40%



Traffic ~30%

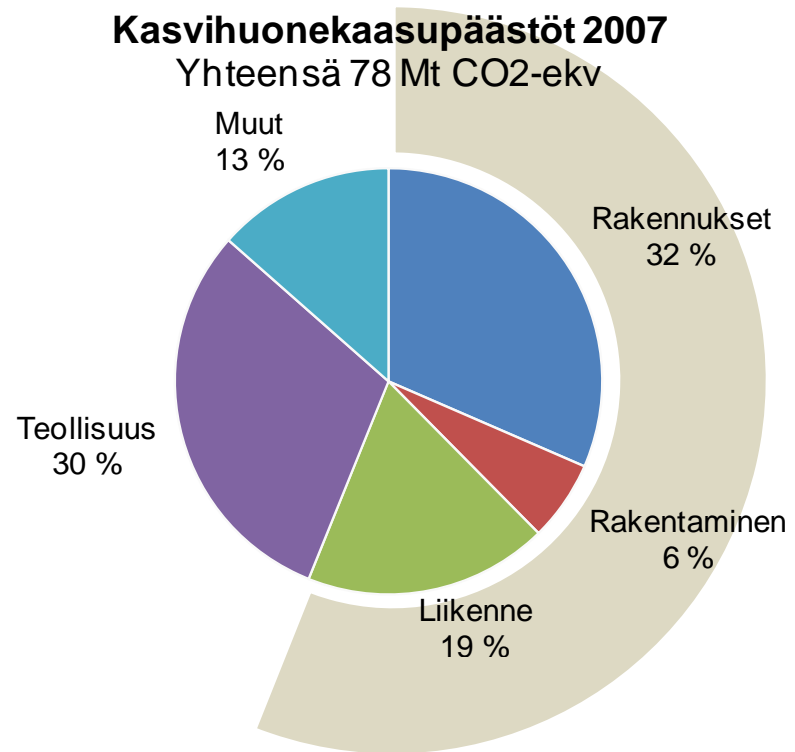
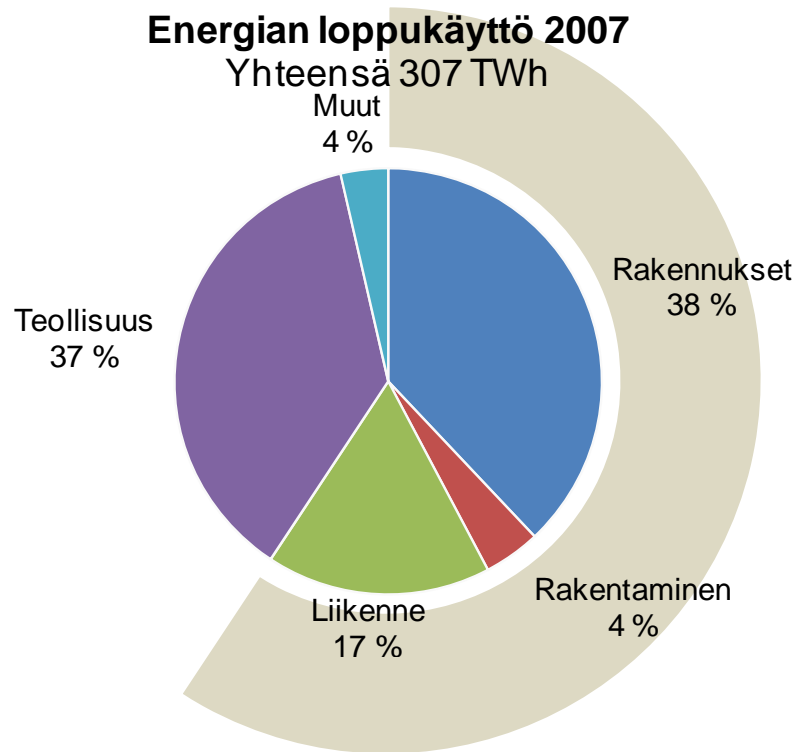


Industry <30%



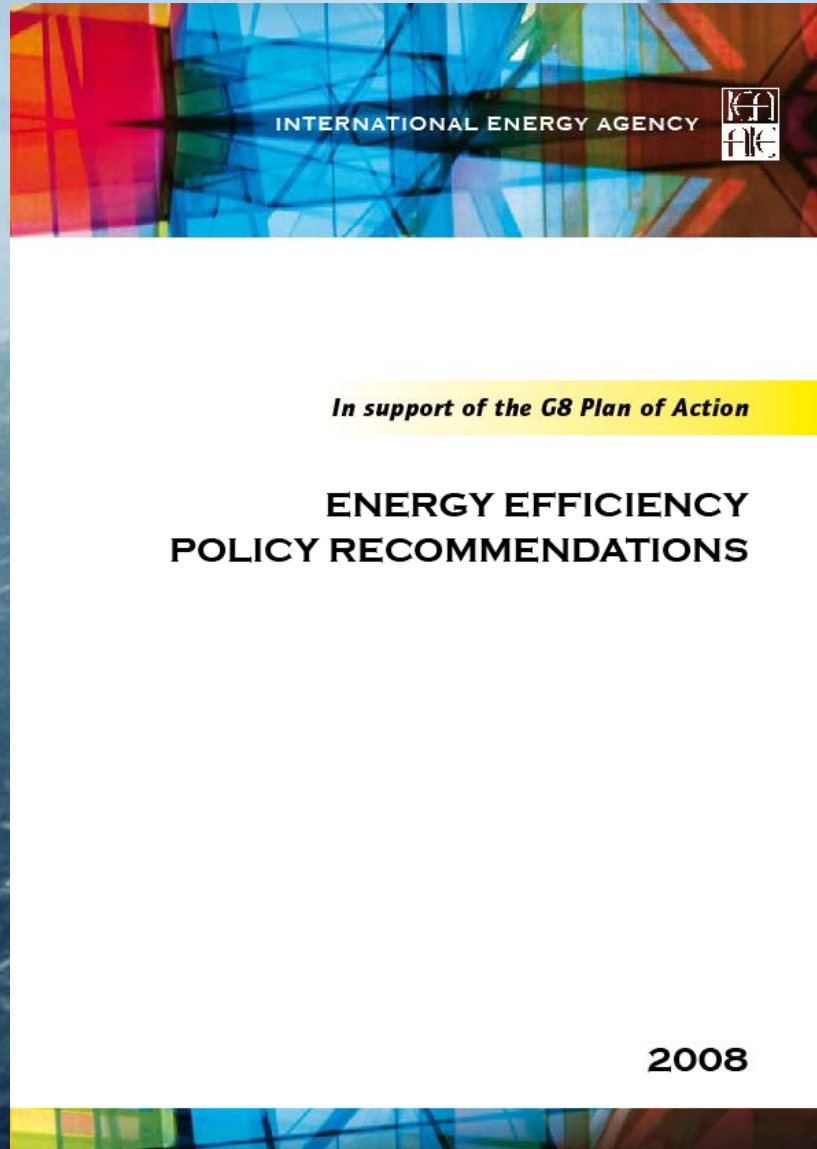
Source: iStockphoto

- 
- 
- Suomen nykyinen energian loppukäyttö ja kasvihuonekaasupäästöt



# IEA 2008

Worldwide, existing buildings represent a major source of energy saving potential



## **Recommendation**

- a) Governments should systematically collect information on energy efficiency in existing buildings and on barriers to energy efficiency.
- b) Standardised indicators should also be calculated for energy efficiency in buildings for international comparison, monitoring and selection of best practices.
- c) Based on this information governments should construct a package of initiatives to address the most important barriers to energy efficiency in buildings.
  - i) This package should set standards to ensure that energy efficiency improvements are achieved during the refurbishment of all buildings; and
  - ii) Also, the package should increase awareness of efficiency in the building sector and raise the market profile of a building's energy performance.

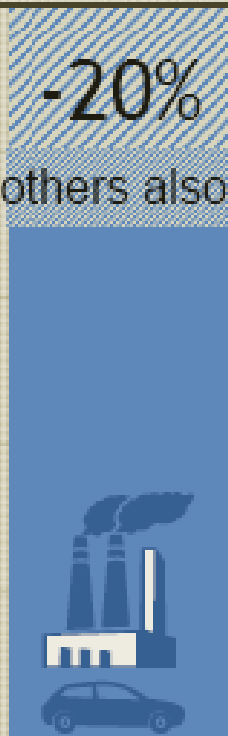
# The 20-20-20 EU policy by 2020

1) Cutting greenhouse gas emissions 1990 by 2020.

2) Cutting energy consumption of projected 2020 levels by improving energy efficiency.

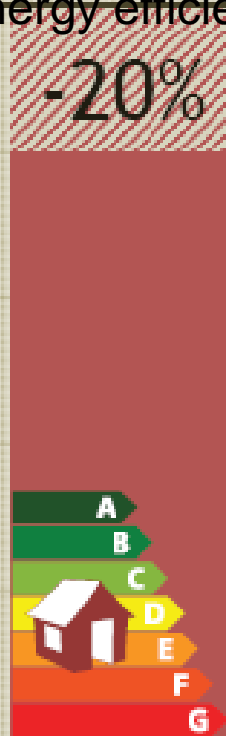
3) Increasing use of renewables to 20% of energy production

-20%  
-30% if others also commit



Greenhouse gas levels

-20%



Energy consumption

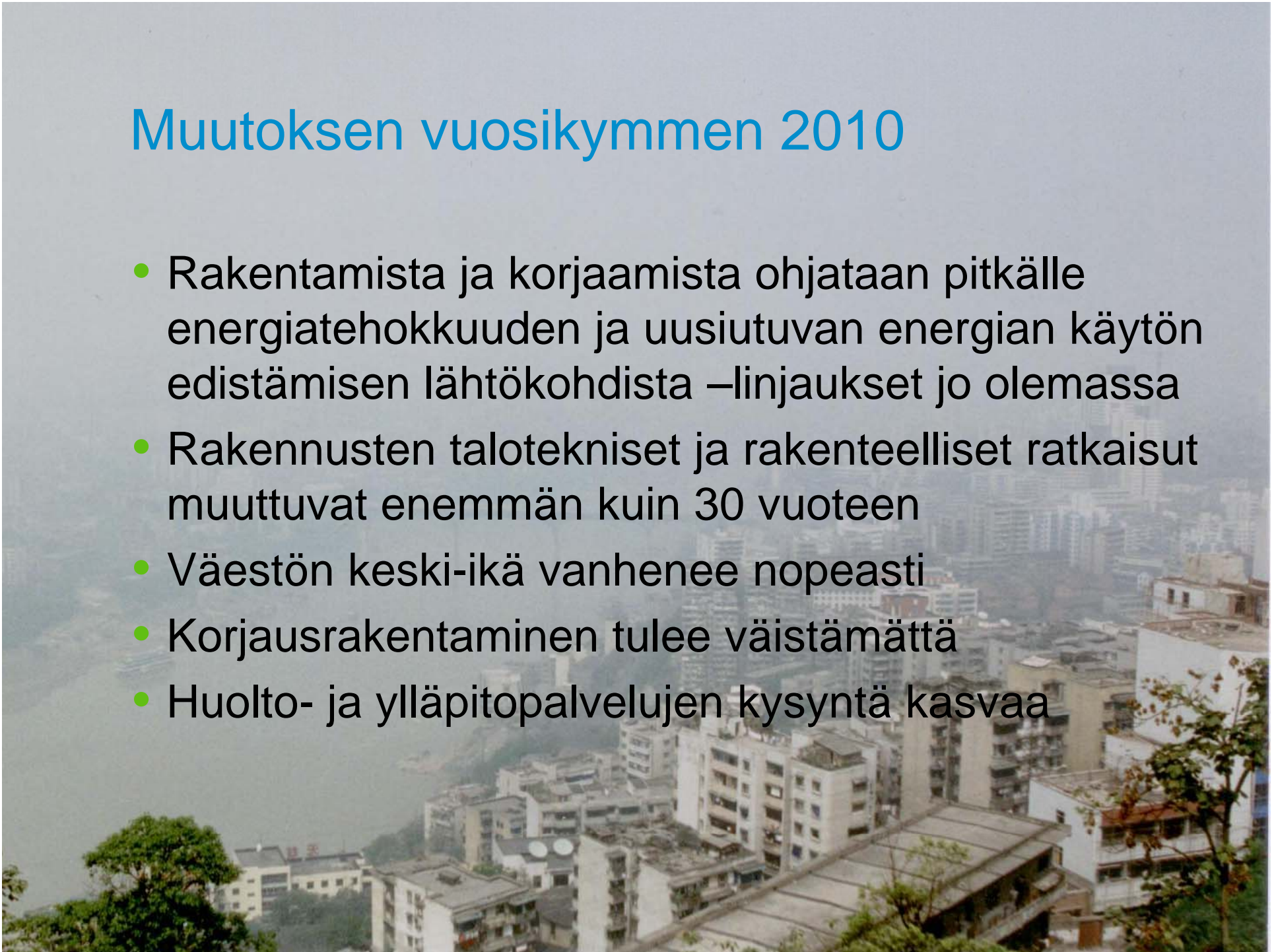


Renewables in energy mix

100%

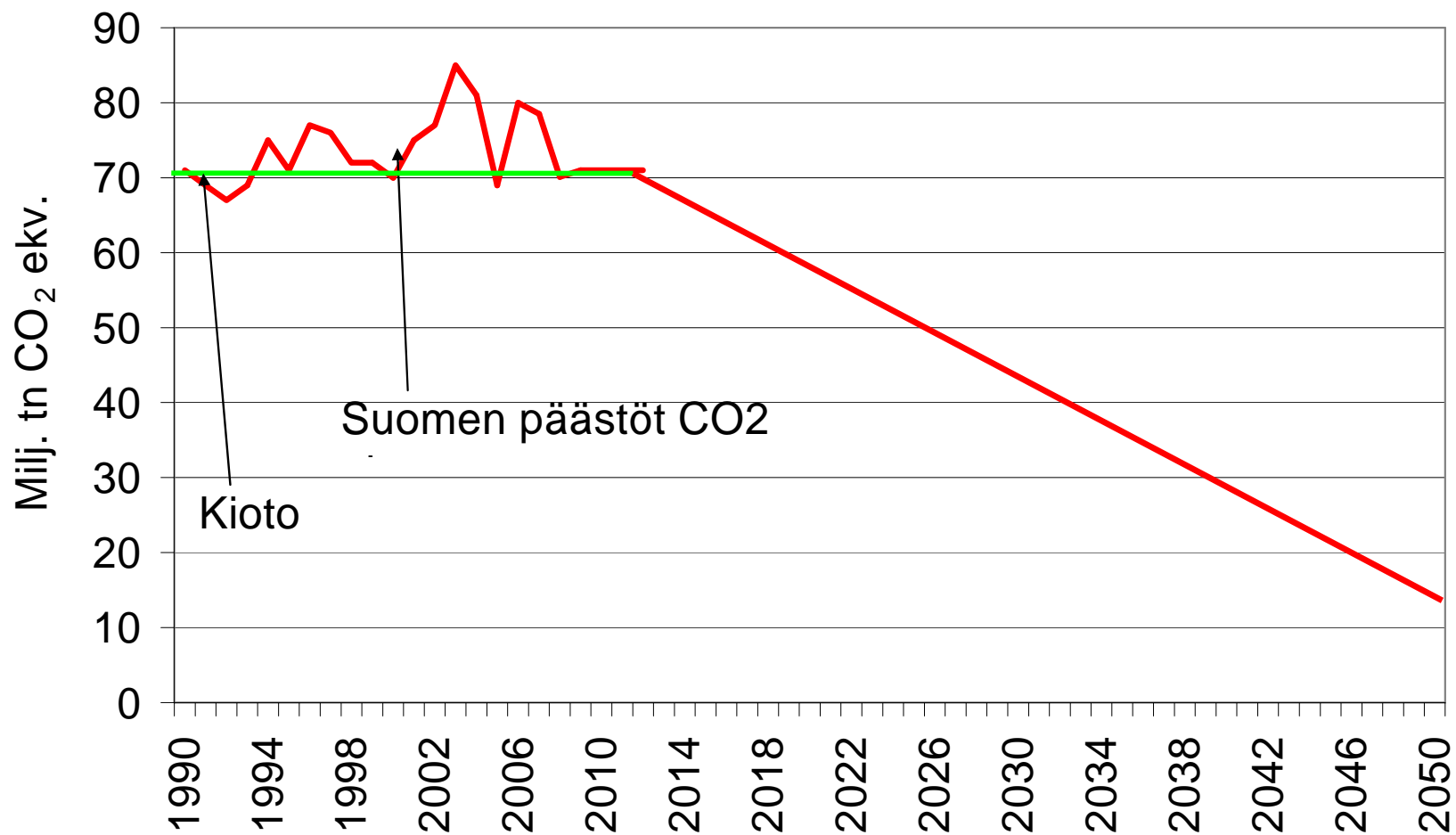
# Muutoksen vuosikymmen 2010

- Rakentamista ja korjaamista ohjataan pitkälle energiatehokkuuden ja uusiutuvan energian käytön edistämisen lähtökohdista –linjaukset jo olemassa
- Rakennusten talotekniset ja rakenteelliset ratkaisut muuttuvat enemmän kuin 30 vuoteen
- Väestön keski-ikä vanhenee nopeasti
- Korjausrakentaminen tulee väistämättä
- Huolto- ja ylläpitopalvelujen kysyntä kasvaa



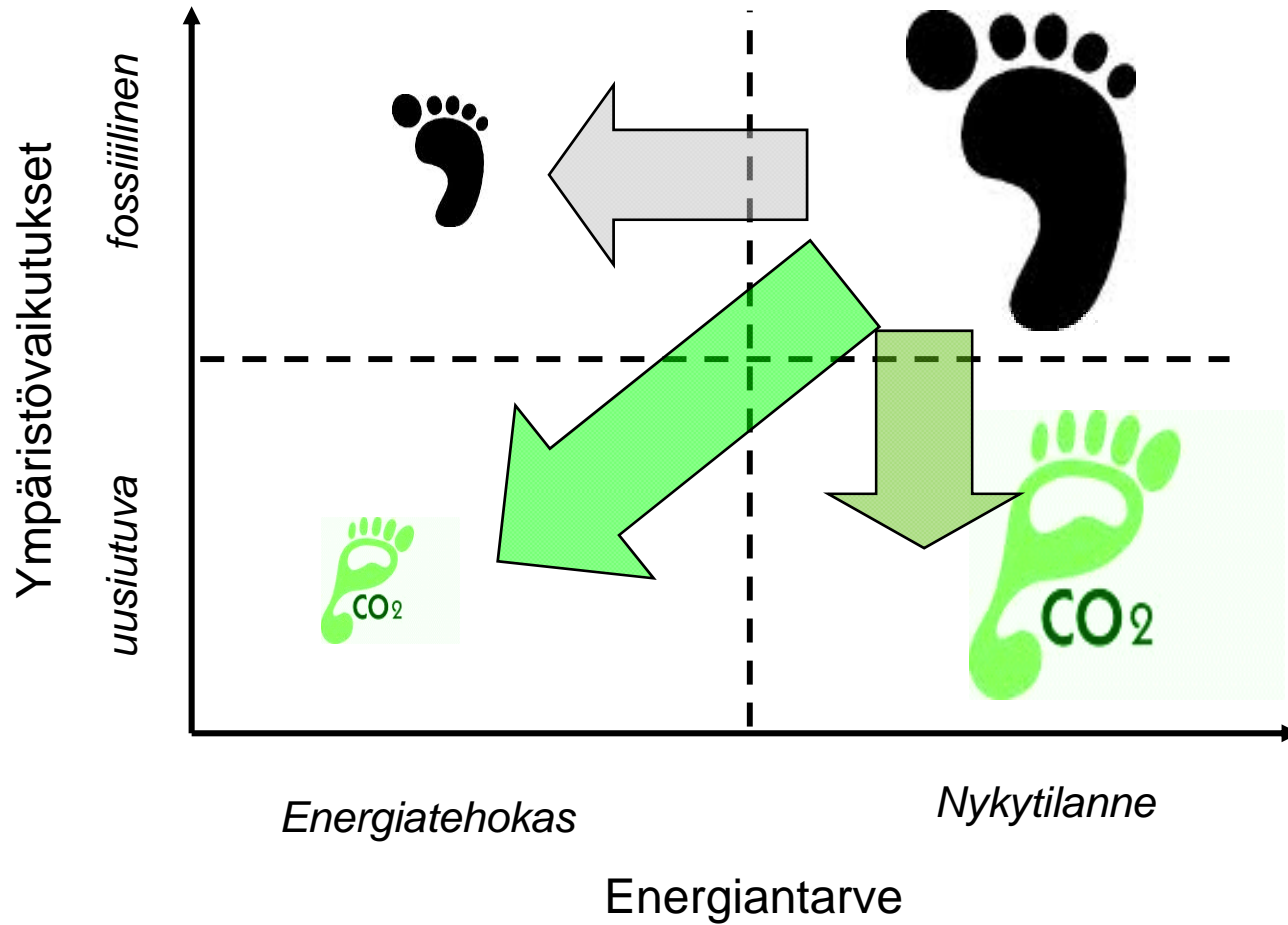


# Suomen päästöt

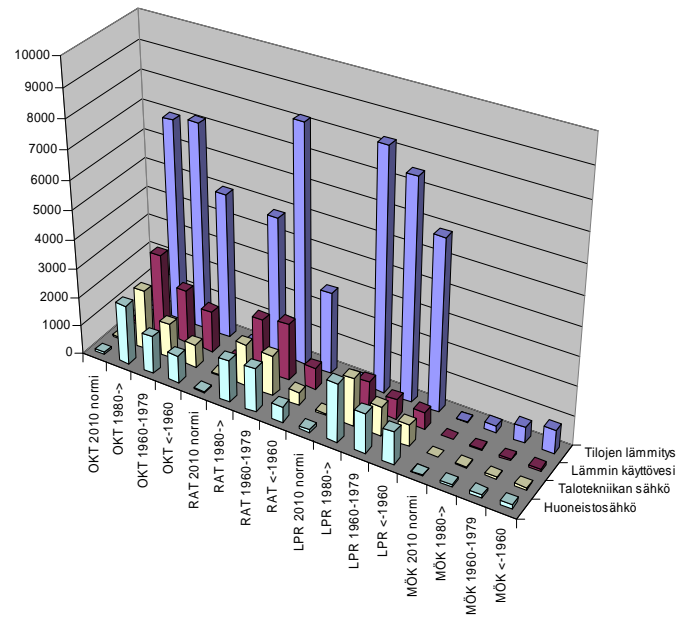




# Nyt rakennetaan vuoden 2050 rakennuksia



Energian kulutus vuosittain, GWh



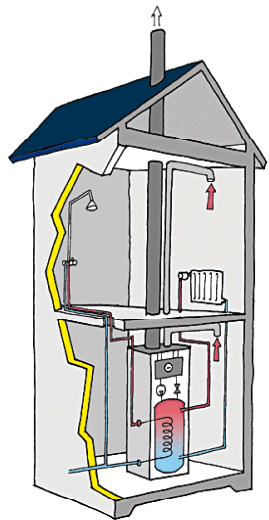
## REMA - Rakennuskannan energia- tehokkuuden ja päästövaikutusten arviointimalli – Keskeisimmät tulokset

12.1.2011



Miimu Airaksinen, Appu Haapio, Pekka  
Tuominen ja Pekka Tuomaala

VTT Technical Research Centre of Finland

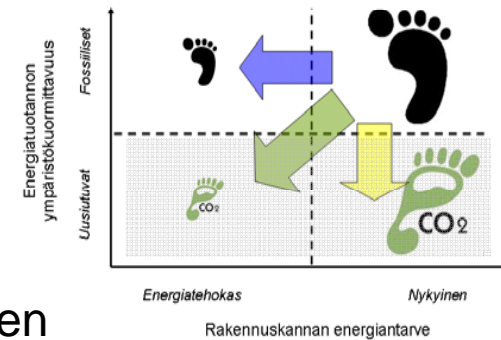
# SUOMEN RAKENNUSKANNAN ENERGIATEHOKKUUDEN SKENAARIOIDEN LASKENNASSA KÄYTETYT LÄHTÖTIEDOT



\* Nettomääräinen uudisrakentaminen kun lisärakentaminen 1,5% ja poistuma 0,5% vuodessa koko rakennuskannasta

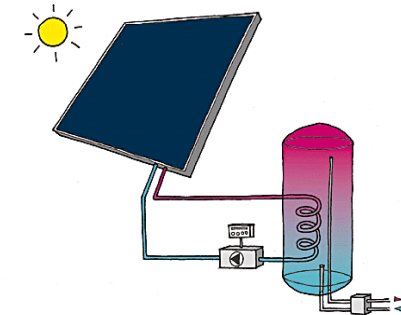
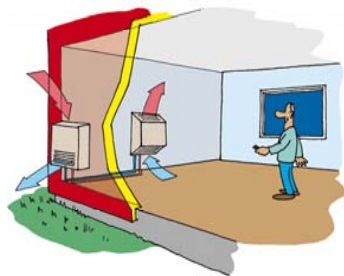
	Uudis- rakentaminen	Korjaus- rakentaminen	
<b>BAU – Business as usual</b>			
	Määräystason 2010 täyttäviä	Ei lainkaan toimenpiteitä	
<b>Volyyymi* [%/a]</b>	<b>1 %</b>	<b>0 %</b>	
<b>BAT - Best Available Technology – tehostus- ja korjaus-toimenpiteet kaupallisesti saatavilla parhailla tuotteilla alla esitettyyn ominaiskulutustasoon [kWh/m<sup>2</sup>, a]</b>			
	<b>Lämmitys (sis. IV)</b>	<b>20</b>	<b>50</b>
	<b>Kiinteistö sähkö</b>	<b>10</b>	<b>30</b>
	<b>Lämmin käyttövesi</b>	<b>10</b>	<b>30</b>
	<b>Huoneistosähkö</b>	<b>10</b>	<b>30</b>
	<b>Ominaisenergiankulutus yhteensä [kWh/m<sup>2</sup>, a]</b>	<b>50</b>	<b>140</b>
<b>Volyyymi* [%/a]</b>	<b>1 %</b>	<b>3,5 %</b>	

# RAKENNUSKANNAN ENERGIAHUOLLON EKOTEHOKKUUDEN PARANTAMINEN

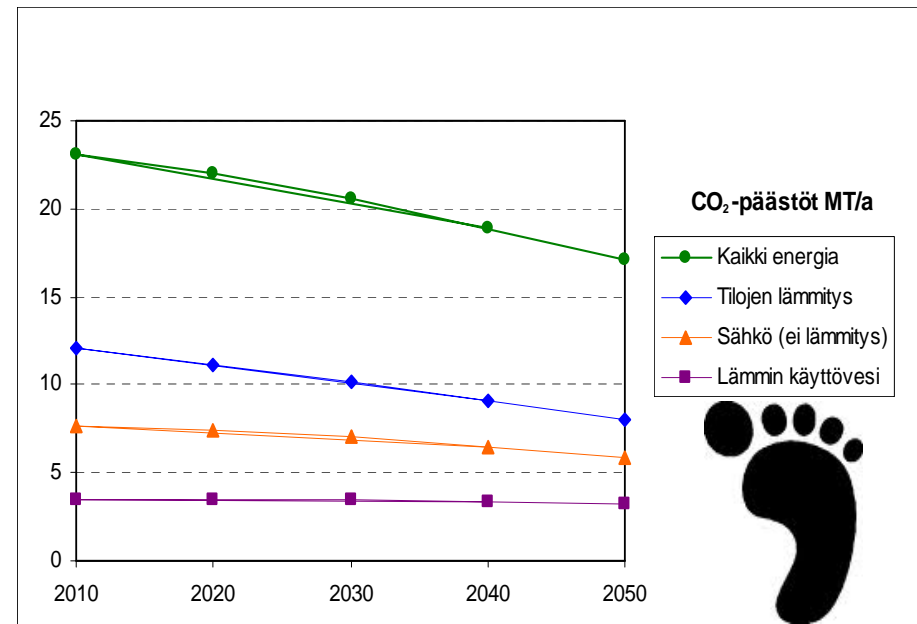
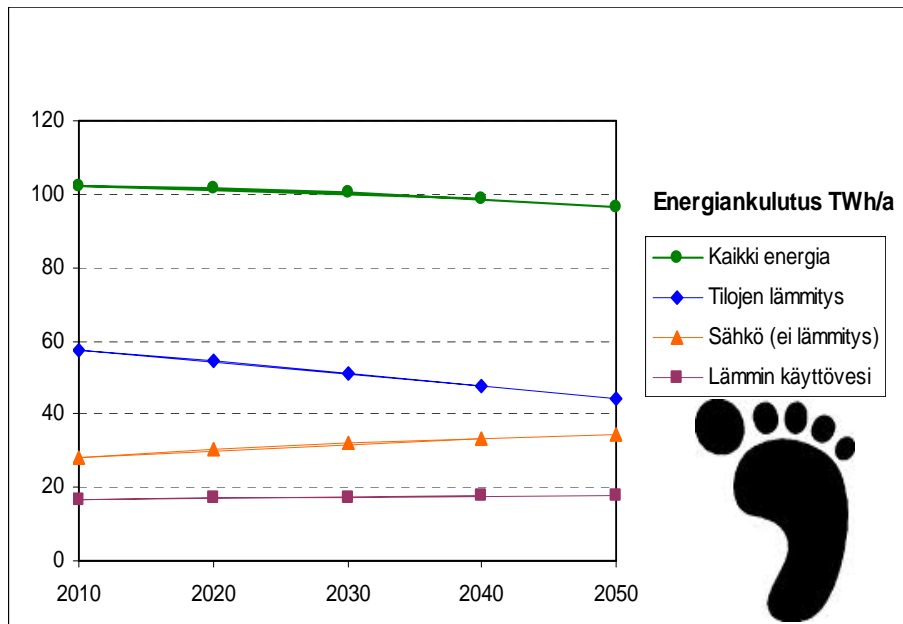


## Energiantuotannon ympäristömyönteisyyden parantaminen

- kaikissa uudisrakennuksissa 15 % aurinkolämpöä (vähennykset sähkö- ja öljylämmityksestä)
- kaikki vanhat rakennukset korjataan 3,5 % vuodessa 15 %:lle aurinkolämpöä (vähennykset sähkö- ja öljylämmityksestä),
- kaikki jäljelle jäävä sähkö- ja öljylämmitys kaikissa rakennustyypeissä (uudet ja vanhat) korvataan lämpöpumpuilla
- kaukolämpö tuotetaan 2050 mennessä kokonaan puupolttoaineella
- sähköntuotanto muutetaan 2050 mennessä päästöttömäksi

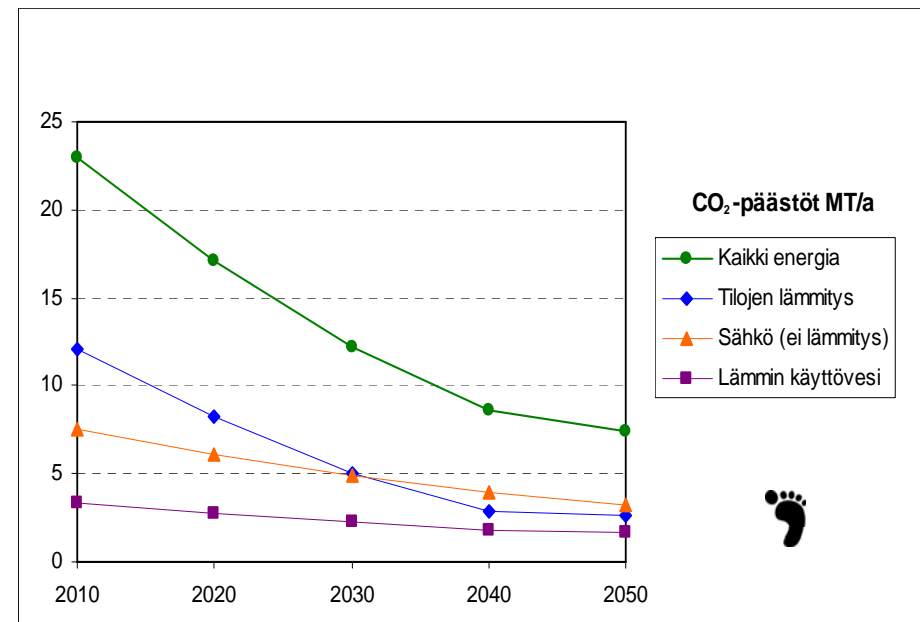
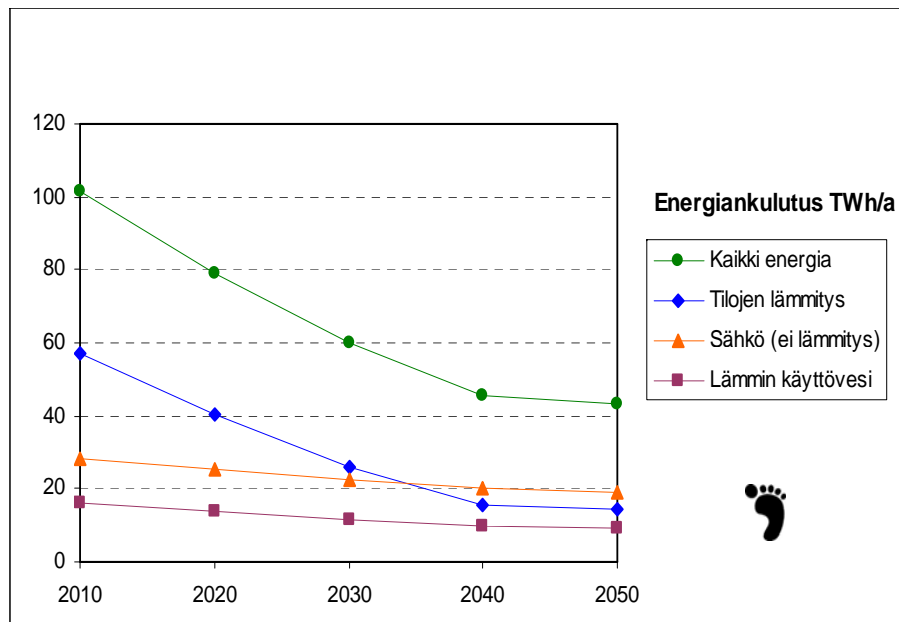
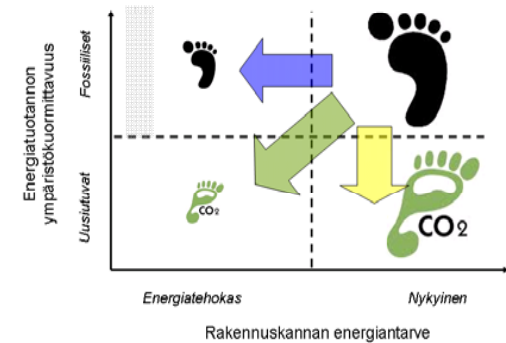


- 
- 
- Perusskenaario 2010 - 2050 (Business as Usual, BAU)



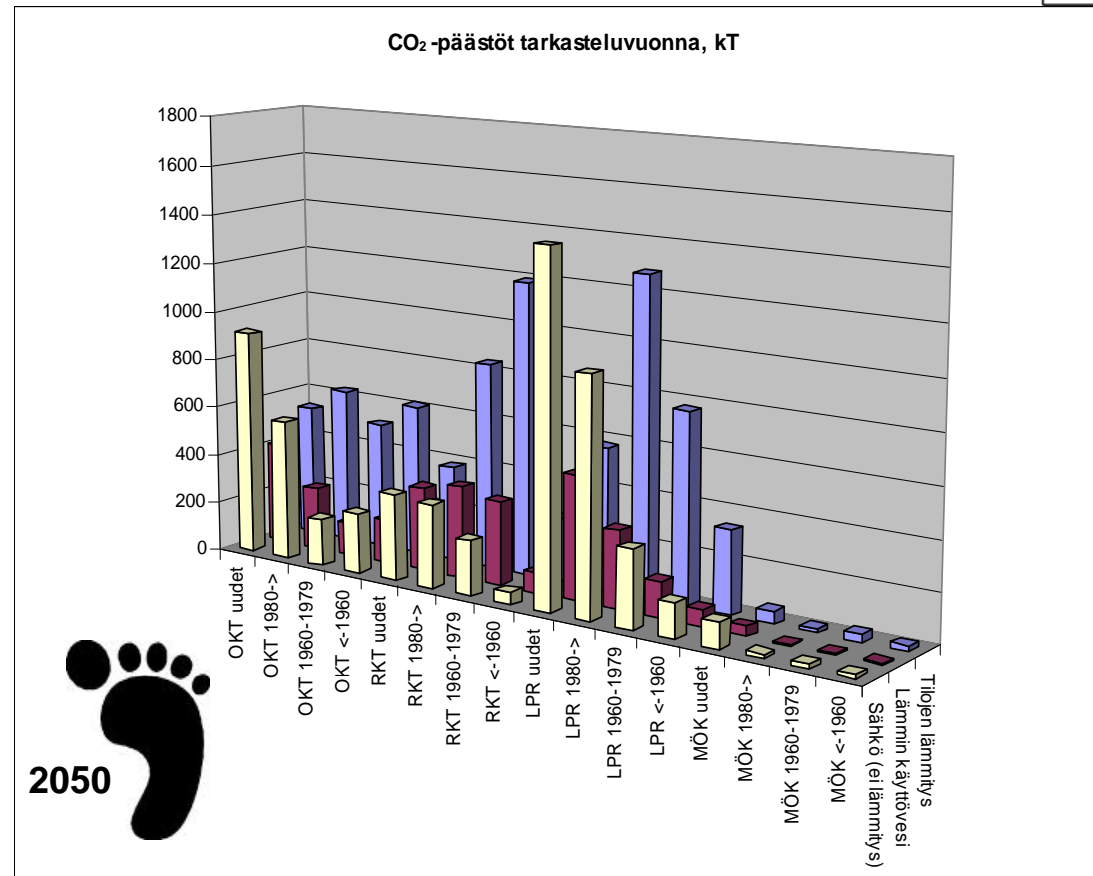
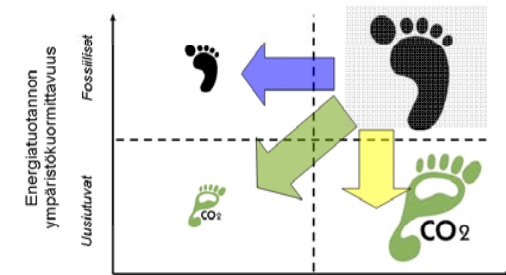
- **EI** lainkaan korjausrakentamista
- Vanhat rakennukset korvautuvat poistuman mukaan uusilla rakennuksilla

# Energiatehostusskenaario 2010 – 2050 (Best Available Technology, BAT)



- Korjausrakentaminen 3,5% vuodessa; uudisrakentaminen 1% vuodessa
- Lähtötiedot muuten kalvon 4 taulukosta, mutta asuintaloissa vuotuinen lämmitysenergian tarve 15 kWh/m<sup>2</sup> ja muissa 9 kWh/m<sup>2</sup>

- 
- BAU - BAU
- Tarkasteluvuosi 2050 -

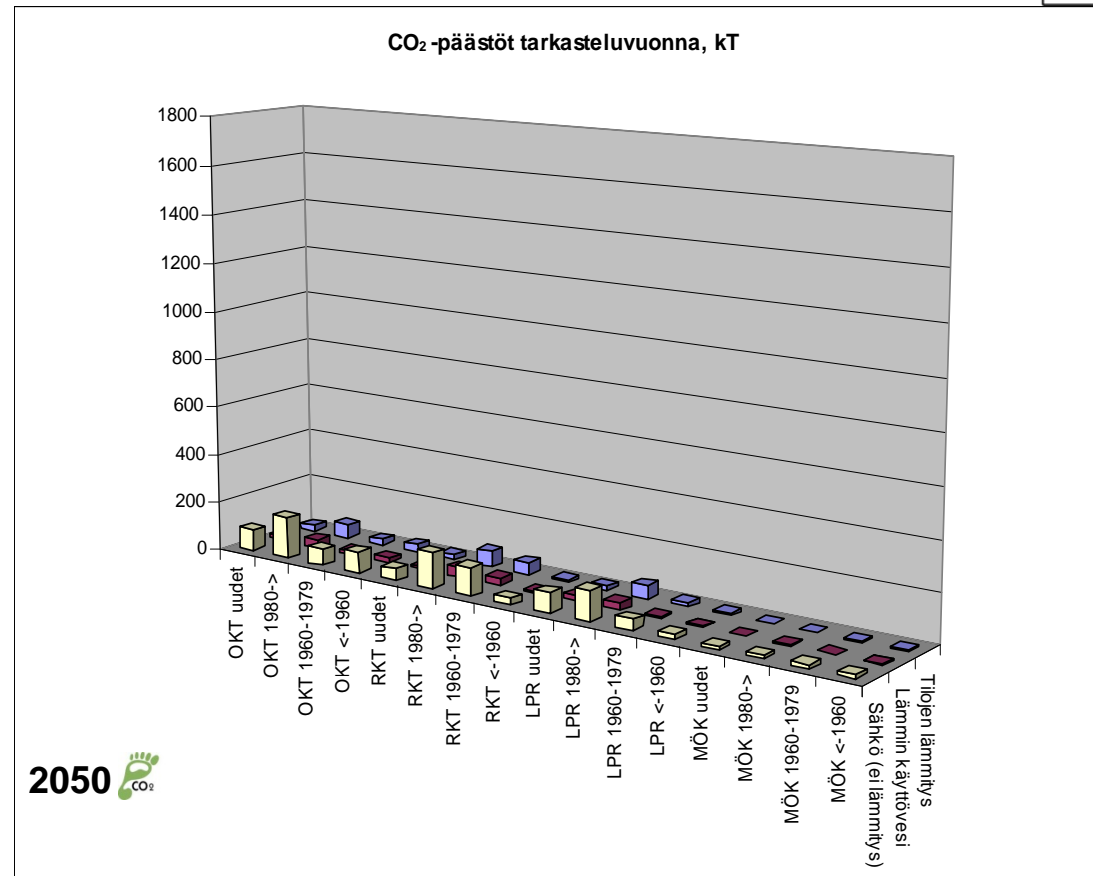
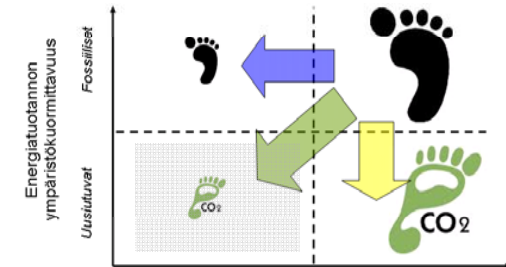


iatehokas      Nykyinen  
Rakennuskannan energiantarve

Rakennuskannan CO<sub>2</sub> -päästöt **-26,1%** vuoden 2010 tasoon verrattuna

*N.B. Ei muutoksia rakennuskannan energiatehokkuuteen eikä energiantuotantoon*

- 
- 
- BAT - BAT  
- Tarkasteluvuosi 2050 -



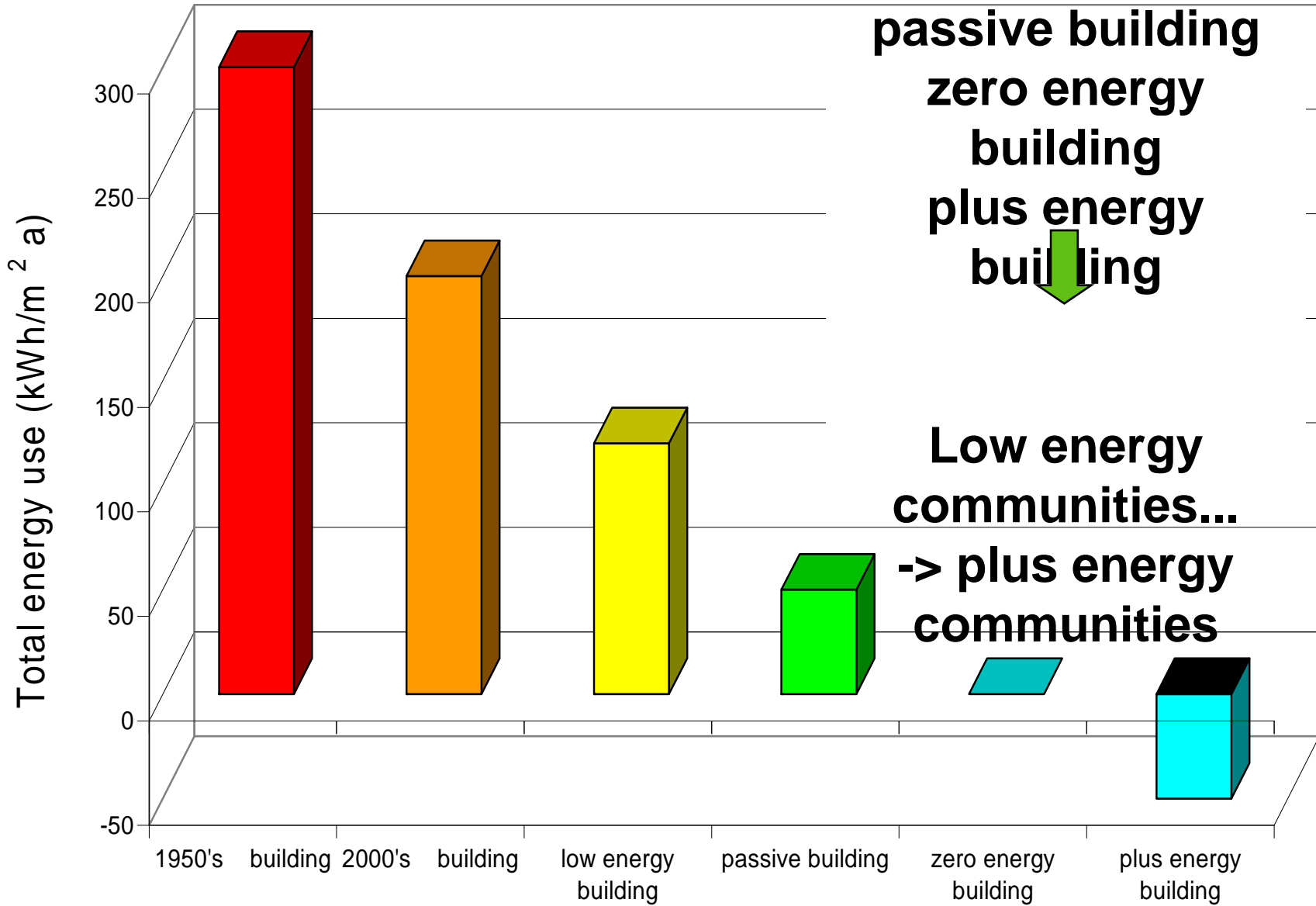
iatehokas Nykyinen  
Rakennuskannan energiantarve

Rakennuskannan  
CO<sub>2</sub>-päästöt  
-92,5% vuoden  
2010 tasoon  
verrattuna

*N.B. Optimistisia muutoksia sekä rakennuskannan energiatehokkuuteen että energiantuotantoon*

# REMA –laskentamallin antamien tulosten yhteenveto

- Suomen rakennuskannan energiatehokkuuden parantaminen
  - Perusskenaariossa (ei energiatehostusta korjausrakentamisessa - ainoastaan nykytasoinen uudisrakentaminen) saavutetaan 5,3% parannus Suomen koko rakennuskannan energia-tehokkuudessa vuoteen 2050 mennessä (verrattuna vuoden 2010 kulutustasoon)
  - Suomen rakennuskannan energiankulutusta voidaan vähentää 22% vuoteen 2020 ja 57% vuoteen 2050 mennessä ottamalla aktiivisesti käyttöön markkinoilta jo löydettävät energia-tehokkaimmat vaihtoehdot
- Rakennuskannan ekotehokkuuden parantaminen
  - Nykyisellä energiahuoltorakenteella rakennuskannasta aiheutuvia hiilidioksidipäästöjä voidaan pienentää aktiivisilla energiatehostustoimilla 26%, ja jos myös energiahuollon ekotehokkuutta parannetaan voidaan hiilidioksidipäästöjä voidaan pienentää 39 % vuoteen 2020 mennessä
  - Rakennuskannan energiatehokkuuden aktiivisella parantamisella voidaan saavuttaa 67% hiilidioksidipäästöjen vähennys, ja samanaikaisella energiahuollon ekotehokkuuden parantamisella voidaan saavuttaa yli 90% vähennykset CO<sub>2</sub> –päästöihin vuoteen 2050 mennessä
- Yksityis- ja kansantalouden näkökulmasta tarkasteltuna tarvitaan pikaisesti nykyistä kattavampaa talouspuolen tietoa eri vaihtoehdoista kustannustehokkaimpien ratkaisujen tunnistamiseksi ja valitsemiseksi, sillä mitä nopeammin rakennuskannan energia- ja ekotehokkuutta parannetaan sitä helpommin kansalliset ja kansainväliset päästöjen vähennystavoitteet voidaan saavuttaa.



**Low energy building,  
passive building  
zero energy building  
plus energy building**

**Low energy communities...  
-> plus energy communities**

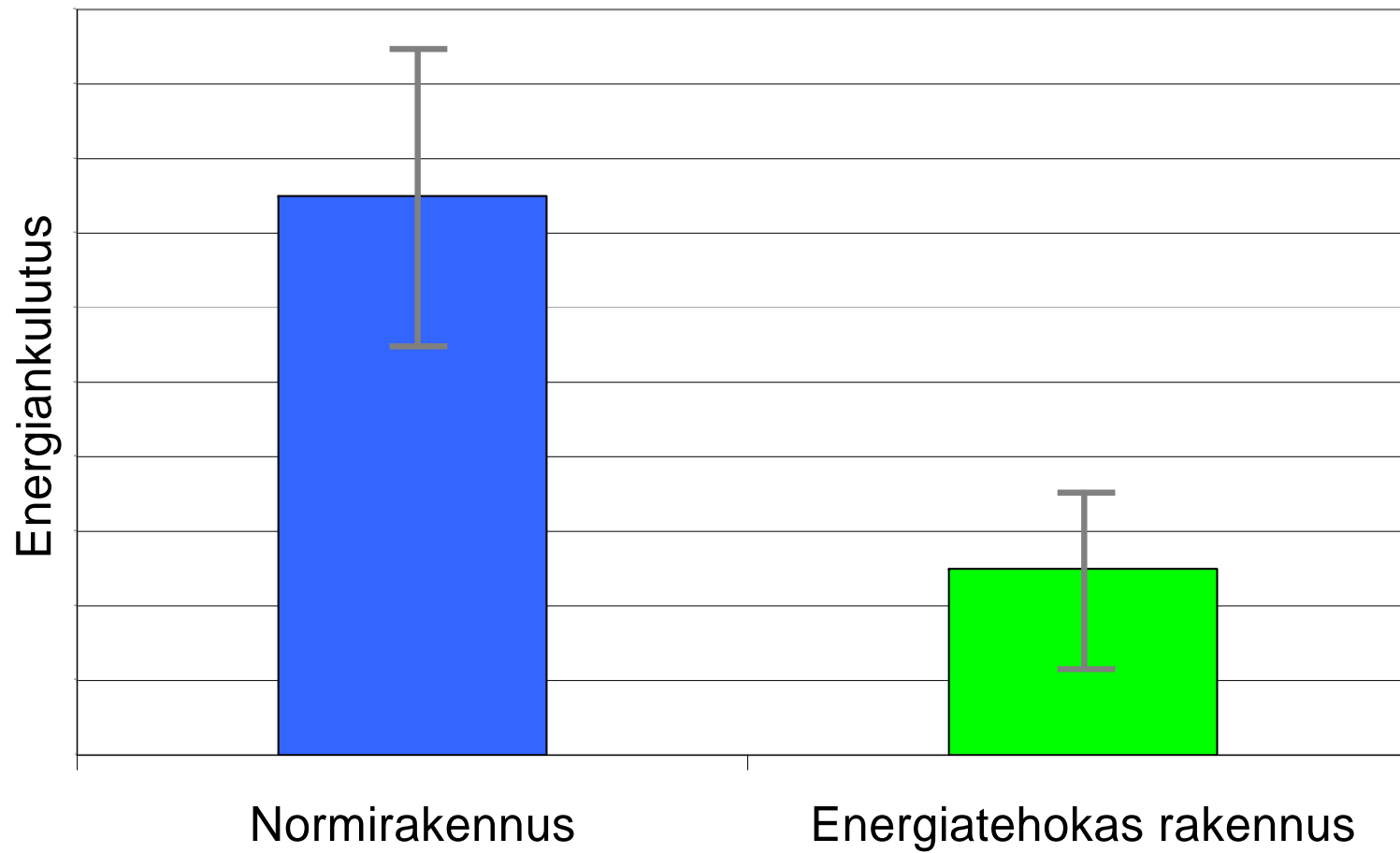
- Ja asteittain kohti near zero tasoa 2020
- ## Energy Targets

	Energy demand of space heating							
BUILDING TYPE	Present		Low Energy		Passive		Near Zero	
	kWh/m <sup>2</sup> /a	kWh/m <sup>3</sup> /a	kWh/m <sup>2</sup> /a	kWh/m <sup>3</sup> /a	kWh/m <sup>2</sup> /a	kWh/m <sup>3</sup> /a	kWh/m <sup>2</sup> /a	kWh/m <sup>3</sup> /a
Residential	100	32	50	16	20	7	15	5
Office	90	29	45	14	15	5	9	3

	Total energy demand							
BUILDING TYPE	Present		Low Energy		Passive		Near Zero	
	kWh/m <sup>2</sup> /a	kWh/m <sup>3</sup> /a	kWh/m <sup>2</sup> /a	kWh/m <sup>3</sup> /a	kWh/m <sup>2</sup> /a	kWh/m <sup>3</sup> /a	kWh/m <sup>2</sup> /a	kWh/m <sup>3</sup> /a
Residential	200	64	140	45	80	26	20	6
Office	140	45	85	27	45	15	14	4



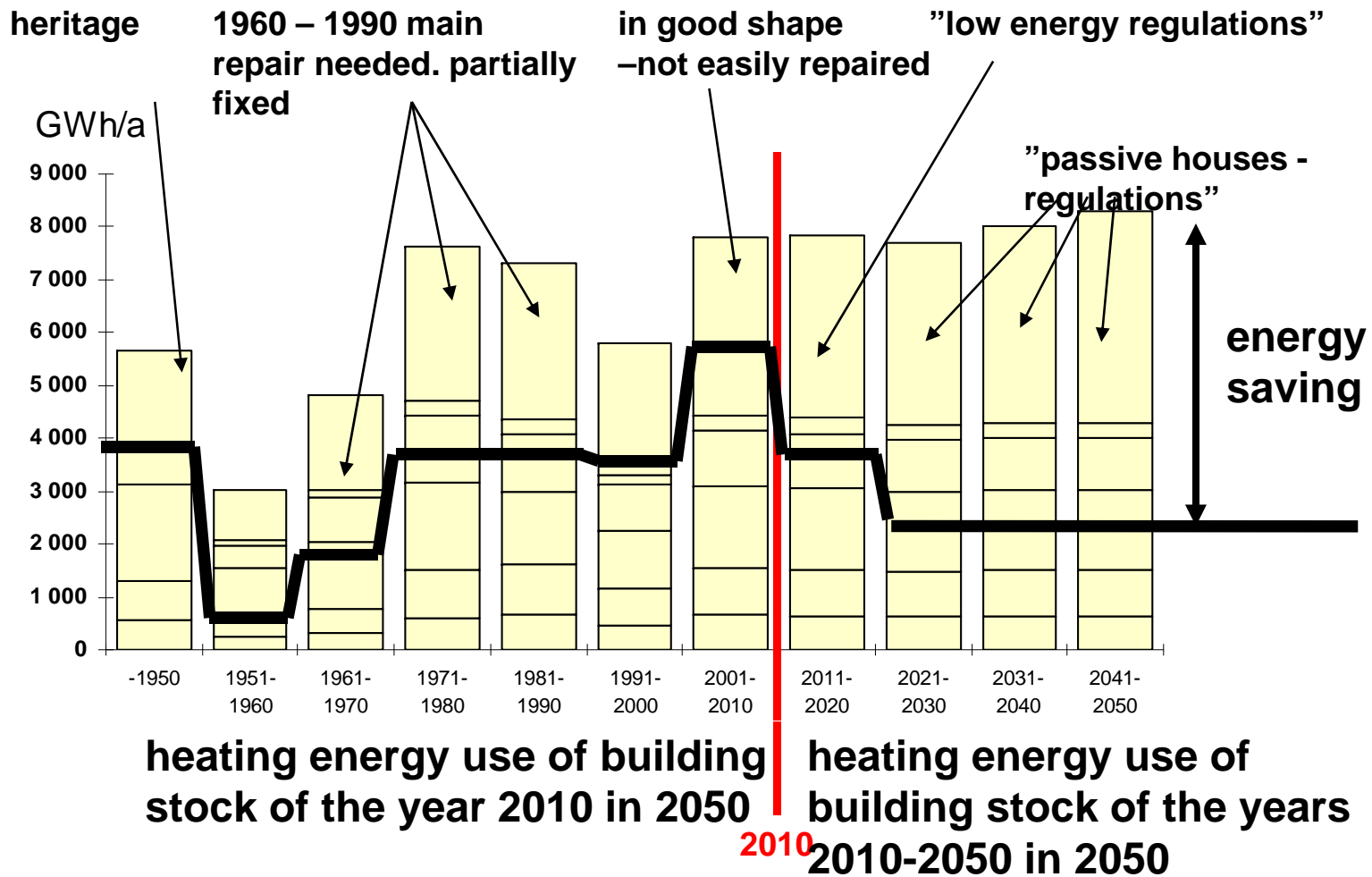
## Käyttäjät ovat tärkeitä



# Rakentamisen ohjaus

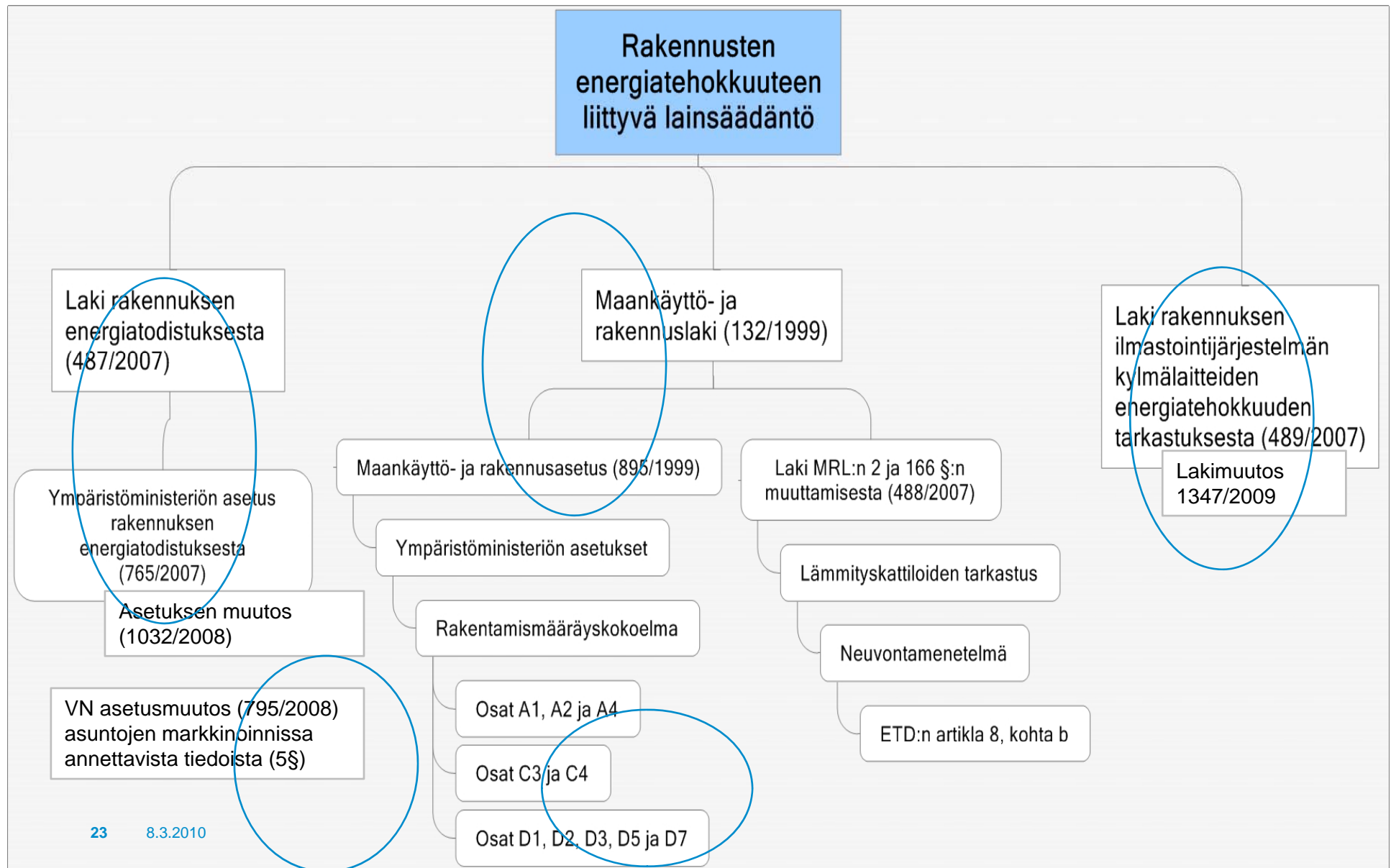


# Rakennuskanta ja ohjaustoimenpiteet



Asuin-, liike- ja julkiset rakennukset. Yhteensä 74 TWh ( netto, ei lämmintä vettä, ei muut rakennukset). Lämmönkulutus tarkoittaa tässä vaipan ja ilmanvaihdon lämpöhäviöitä. Säästöarvio ei perustu tarkkoihin laskelmiin vaan karkeaan asiantuntija-arvioon.

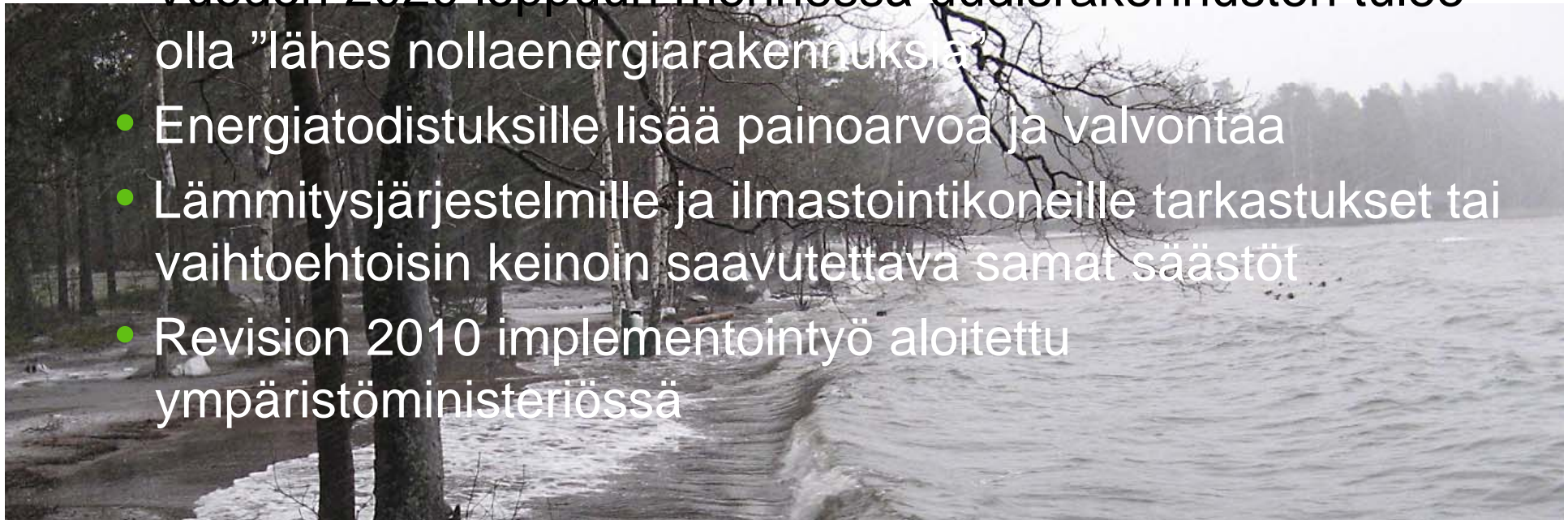
# Nykyiset säädökset ja muutostarpeet



## EU säädöksistä

EPBD 2010/31/EU (Energy Performance of Buildings Directive) –rakennusten energiatehokkuusdirektiivi on keskeisin EU tason säädös, mm.:

- Uudis- ja korjausrakentamiselle asetettava kansalliset energiatehokkuuden vähimmäisvaatimukset
- Vuoden 2020 loppuun mennessä uudisrakennusten tulee olla ”lähes nollaenergiarakennuksia”
- Energiatodistuksille lisää painoarvoa ja valvontaa
- Lämmitysjärjestelmille ja ilmastointikoneille tarkastukset tai vaihtoehtoisin keinoin saavutettava samat säästöt
- Revision 2010 implementointi aloitettu ympäristöministeriössä

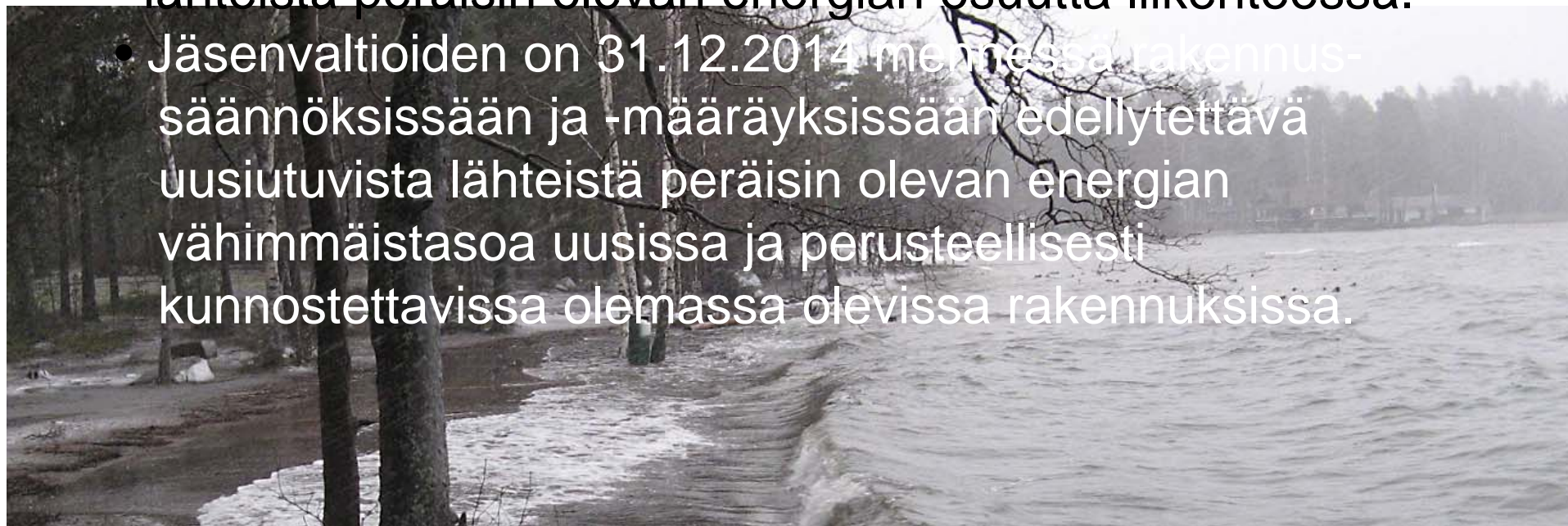


## *EU säädöksistä*

### RES 2009/28/EC

- Direktiivillä luodaan yhteiset puitteet uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian edistämiseksi.
- Sitovat kansalliset tavoitteet, jotka koskevat uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian kokonaisuutta energian kokonaisloppukulutuksesta ja uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian osuutta liikenteessä.

- Jäsenvaltioiden on 31.12.2014 mennessä rakennussäännöksissään ja -määräyksissään edellytettävä uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian vähimmäistasoa uusissa ja perusteellisesti kunnostettavissa olemassa olevissa rakennuksissa.

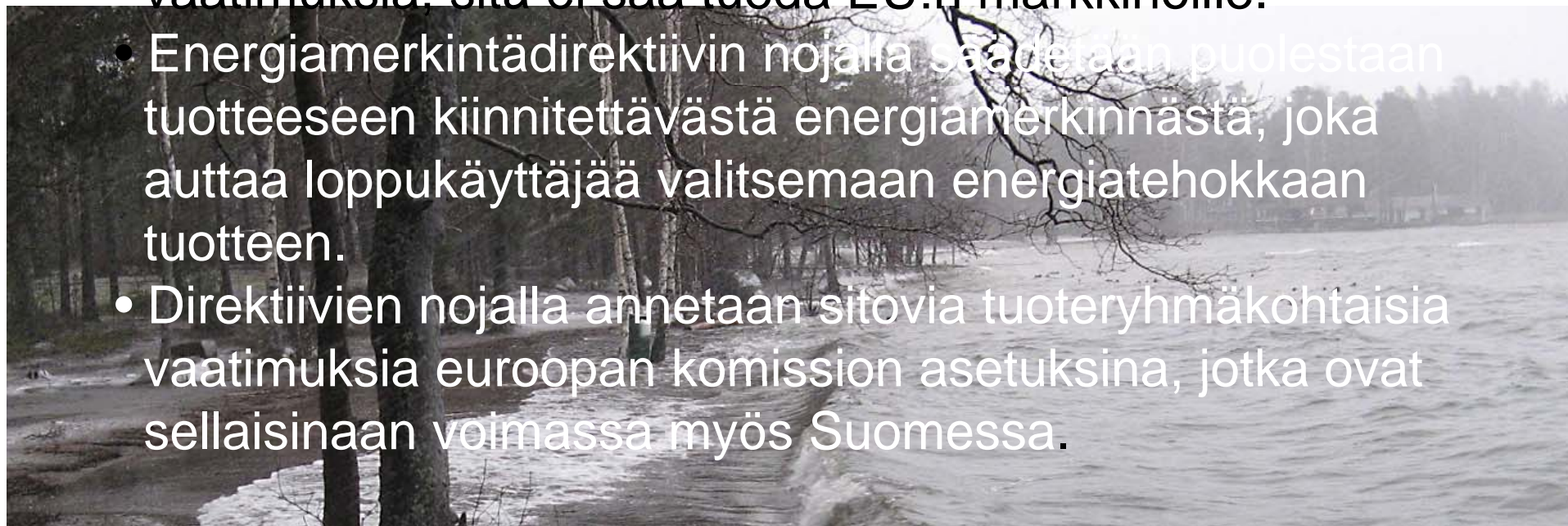


## *EU säädöksistä*

### ECODESIGN DIRECTIVE 2009/125/EC

- Tuotteiden energiatehokkuudesta säädetään EU:ssa kahden puitedirektiivin nojalla: ecodesign-direktiivin (2009/125/EY) ja energiamerkintädirektiivin (2010/30/EU).
- Ecodesign-direktiivin nojalla tuotteille asetetaan ekologisen suunnittelun vaatimukset. Jos tuote ei täytä sille asetettuja vaatimuksia, sitä ei saa tuoda EU:n markkinoille.

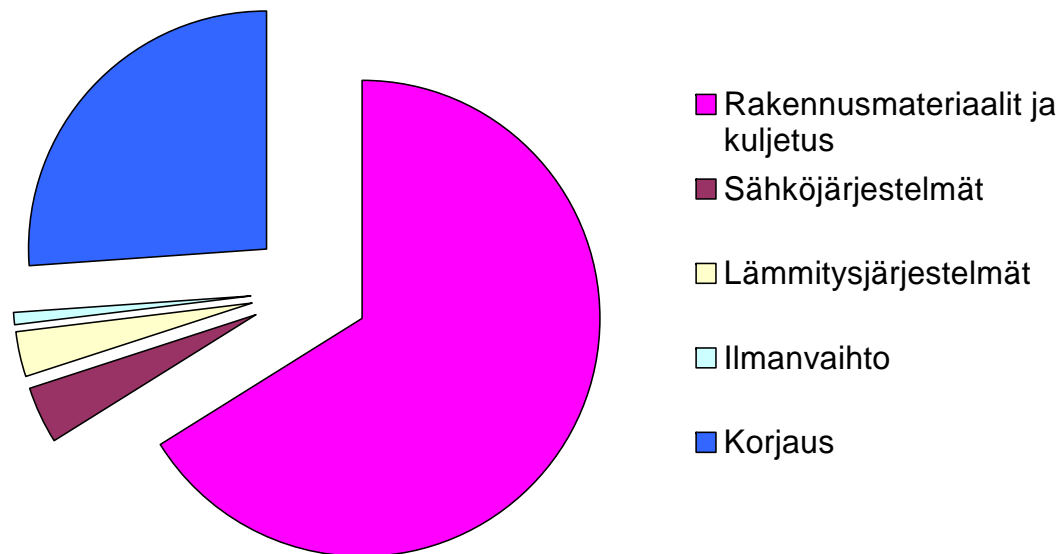
- Energiamerkintädirektiivin nojalla säädetään puolestaan tuotteeseen kiinnitettävästä energiamerkinnästä, joka auttaa loppukäyttäjää valitsemaan energiatehokkaan tuotteen.
- Direktiivien nojalla annetaan sitovia tuoteryhmäkohtaisia vaatimuksia euroopan komission asetuksina, jotka ovat sellaisinaan voimassa myös Suomessa.





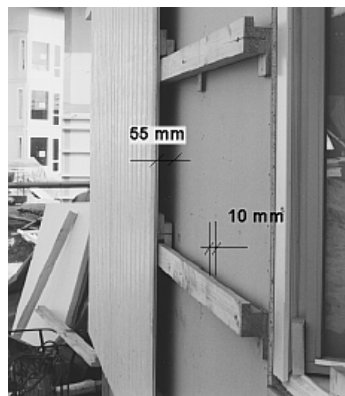
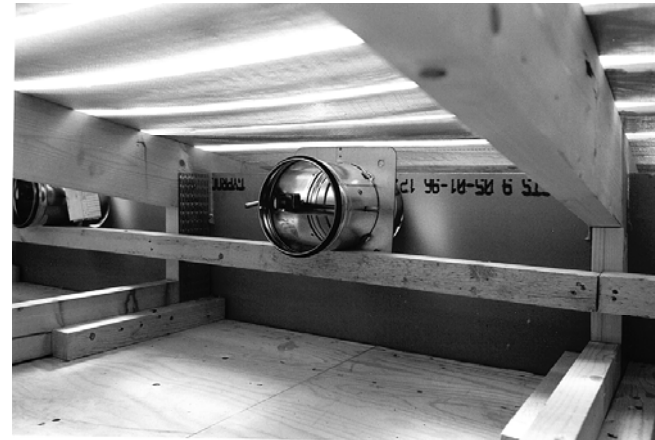
# Rakennusmateriaalien vaikutus

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



Nollaenergiatalo, 100 vuoden käyttöikä

- 
- 
- Rakennusten paloturvallisuusmääräysten uudistusesitys 2011



- 
- 
- ## Rakennusten palomääräykset

- RakMK E1 muutosesitys laitettu lausunnolle 14.1.2011
- Lausuntoaika päättyy 28.2.2011
- Ehdotus löytyy YM:n nettisivuilta [www.ymparisto.fi/rakentamismaaraykset](http://www.ymparisto.fi/rakentamismaaraykset)
- Muutosehdotuksen lähtökohtana ja taustana on ministeri Vapaavuoren asettaman ”puunormiryhmän” työ (30.11.2009-1.12.2010)
- lisäksi E1 –osaan on tehty paloluokitukseen liittyviä tarkistuksia ja lisäyksiä ja ”opastavia tietoja” liite uudistettu
- Jäljempänä on esitetty osin yksinkertaistettuja esimerkkejä muutosehdotuksista

**TAULUKKO 6.2.2 P2-LUOKAN YLI KAKSIKERROKSISET ASUIN- JA TYPAIKKARAKENNUKSET, AUTOMAATTINEN SAMMUTUSLAITTEISTO JA RAKENTEIDEN SUOJAUS**

<u>Rakennuksen käyttötapa ja kerrosluku</u>	<u>Automaattinen sammutuslaitteisto</u>	<u>Suojaverhous huonetilan puoli<sup>a</sup></u>	<u>Suojaverhous ulkotilan puoli<sup>b</sup></u>	<u>Selostus</u>
<u>Asuin- ja työpaikka-rakennukset 3-4 kerrosta</u>	<u>Asuinrakennukset: 2-luokka (SFS-5980) tai vastaava suoritustaso. Työpaikkarakennukset: OH (SFS-EN 12845) tai vastaava suoritustaso.</u>	<u>K<sub>2</sub>10, A2-s1, d0</u>	<u>K<sub>2</sub>10, A-s1, d0</u>	<u>SFS-5980 "Asuntosprinklerilaitteistot. Osa 1: Suunnittelu, asentaminen ja huolto" (INSTA 900-1:2009)</u>  <u>SFS-EN 12845 "Kiinteät palonsammutusjärjestelmät, Automaattiset sprinklerilaitteistot. Suunnittelu, asennus ja huolto"</u>
<u>Asuin- ja työpaikka-rakennukset, 3-4 kerrosta</u>	<u>Ei</u>	<u>K<sub>2</sub> 60, A2-s1, d0, tai suojaus rakenteen osalla EI 60, jossa levytykset A2-s1, d0 tarviketta. Kantavia rakenteita vasten oleva rakennekerros K<sub>2</sub> 10, A2-s1, d0 tai EI 15, A2-s1, d0.</u>	<u>K<sub>2</sub>30, A2-s1, d0, tai suojaus rakenteen osalla EI 30 josta kantavia rakenteita vasten oleva rakennekerros K<sub>2</sub>10, A2-s1, d0 tai EI 15, A2-s1, d0.</u>	
<u>Asuin- ja työpaikka-rakennukset 5-8 kerrosta</u>	<u>OH (SFS-EN 12845) tai vastaava suoritustaso. Sammutuslaitteisto tulee varustaa vähintään B-luokan varmennetulla yksinkertaisella vesilähteellä</u>	<u>K<sub>2</sub>30, A2-s1, d0 tai suojaus rakenteen osalla EI 30, josta kantavia rakenteita vasten oleva rakennekerros K<sub>2</sub>10, A2-s1, d0 tai EI 15, A2-s1, d0.</u>	<u>K<sub>2</sub> 30, A2-s1, d0, tai suojaus rakenteen osalla EI 30, josta kantavia rakenteita vasten oleva rakennekerros K<sub>2</sub>10, A2-s1, d0 tai EI 15, A2-s1, d0 <sup>c</sup></u>	<u>SFS-EN 12845 "Kiinteät palonsammutusjärjestelmät, Automaattiset sprinklerilaitteistot. Suunnittelu, asennus ja huolto"</u>
<u>Taulukon huomautukset:</u>	<p><u>a) Automaattisella sammutuslaitteistolla varustetuissa rakennuksissa välipohjan yläpinnan suoja-verhousta voidaan lieventää seuraavasti: K<sub>2</sub>10 =&gt; ei vaatimusta; K<sub>2</sub>30 =&gt; EI 15, A2-s1, d0.</u></p> <p><u>b) Kantavien rakennusosien ulkotilaan tai tuuletusrakoon rajoittuvat osat yläpohjaa lukuun ottamatta. Varateinä toimivat parvekerakenteet suoja-verhotaan K<sub>2</sub>30, A2-s1, d0-luokan tarvikkeella.</u></p> <p><u>c) Lievennys: suoja-verhous K<sub>2</sub>10, A2-s1, d0, jos julkisivu on vähintään B-s1,d0-luokkaa. Mikäli julkisivuverhous täyttää EI 15 vaatimuksen, niin rakennuksen kerrosten 3-8 osalta suoja-verhous voi olla K<sub>2</sub>10, A2-s1, d0-luokan tarviketta.</u></p>			