

# Energiateollisuus ja Kööpenhaminan tavoitteet

Johtava asiantuntija  
Riitta Larnimaa  
Tekniikan päivät 14.1.2010



Energiateollisuus

# Esityksen sisältö

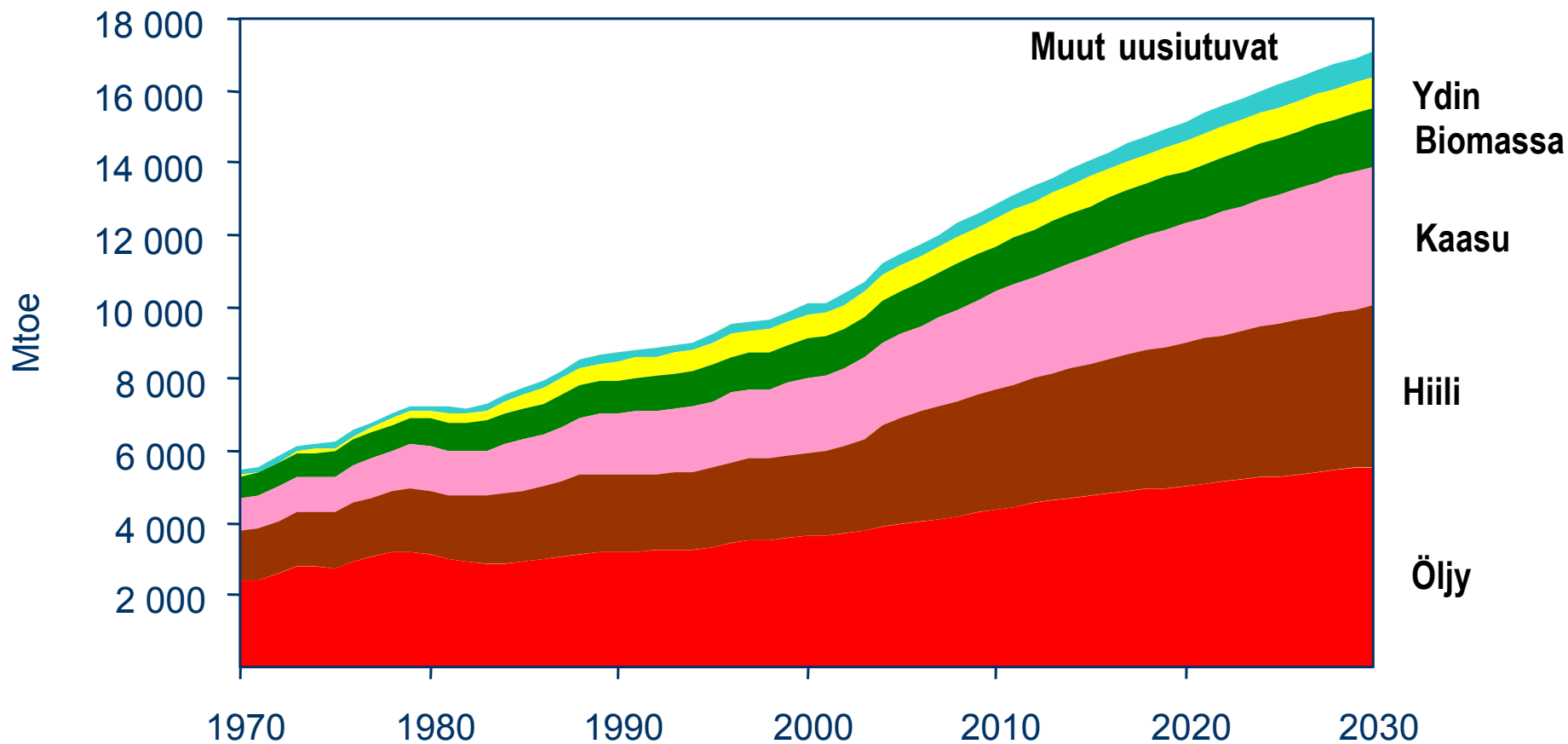
- Ilmastotavoitteet Kööpenhaminan jälkeen
- Energiantarpeen kasvu maailmassa
- Hiilidioksidipäästöjen vähentämisessä tarvitaan monipuolisia ratkaisuja
- Investointien merkitys päästöjä vähennettäessä
- Energiateollisuuden Visio 2050: hiilineutraali sähkö ja kaukolämpö
- Vision toteutumisen edellytyksiä
- Uusia ratkaisuja tutkitaan ja kehitetään



# Ilmastotavoitteet Kööpenhaminan jälkeen

- Kööpenhaminan ilmastokokous:
  - Ilmakehän lämpötila ei saa nousta yli kahta astetta verrattuna esiteolliseen aikaan
- Asiantuntijoiden mukaan tämä tarkoittaa, että
  - Maailman päästöjen pitäisi vähentää 50 prosentilla vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä
  - Teollisuusmaiden päästöjen pitäisi vähentää 80-95 % vuoteen 2050 mennessä
- EU:n tavoitteena on vähentää päästöjä (vuoden 1990 tasosta)
  - 20 %:lla vuoteen 2020 mennessä; lainsäädäntö olemassa
  - Vähintään 80 %:lla vuoteen 2050 mennessä
- Suomi
  - Kansallinen energia ja ilmastostrategia (vuoteen 2020)
  - Tulevaisuusselonteon päästötavoite – 80 % vuoteen 2050

# Energiantarpeen kasvu maailmassa

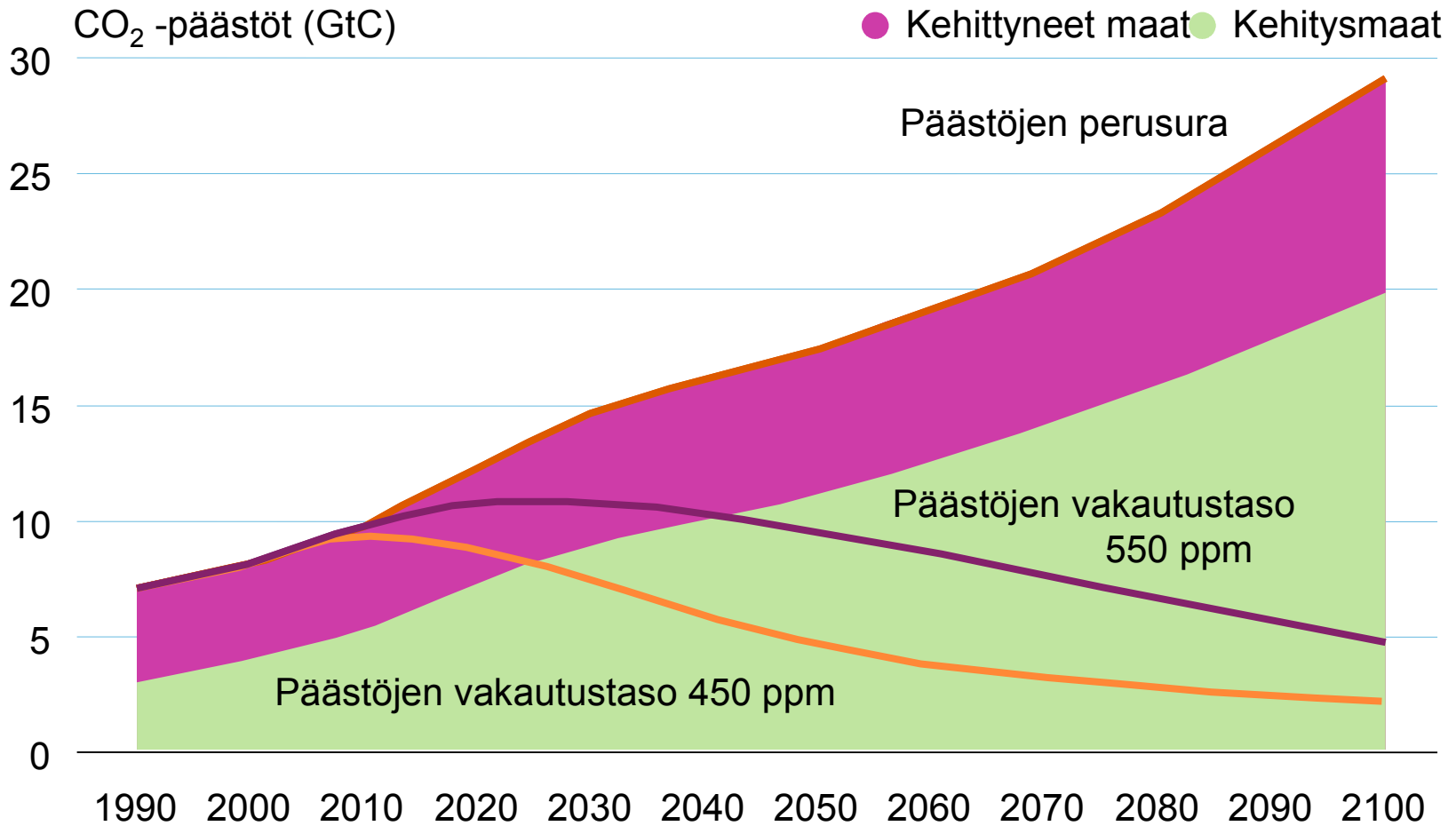


Lähde: IEA World Energy Outlook 2006, perusskenaario



Energiateollisuus

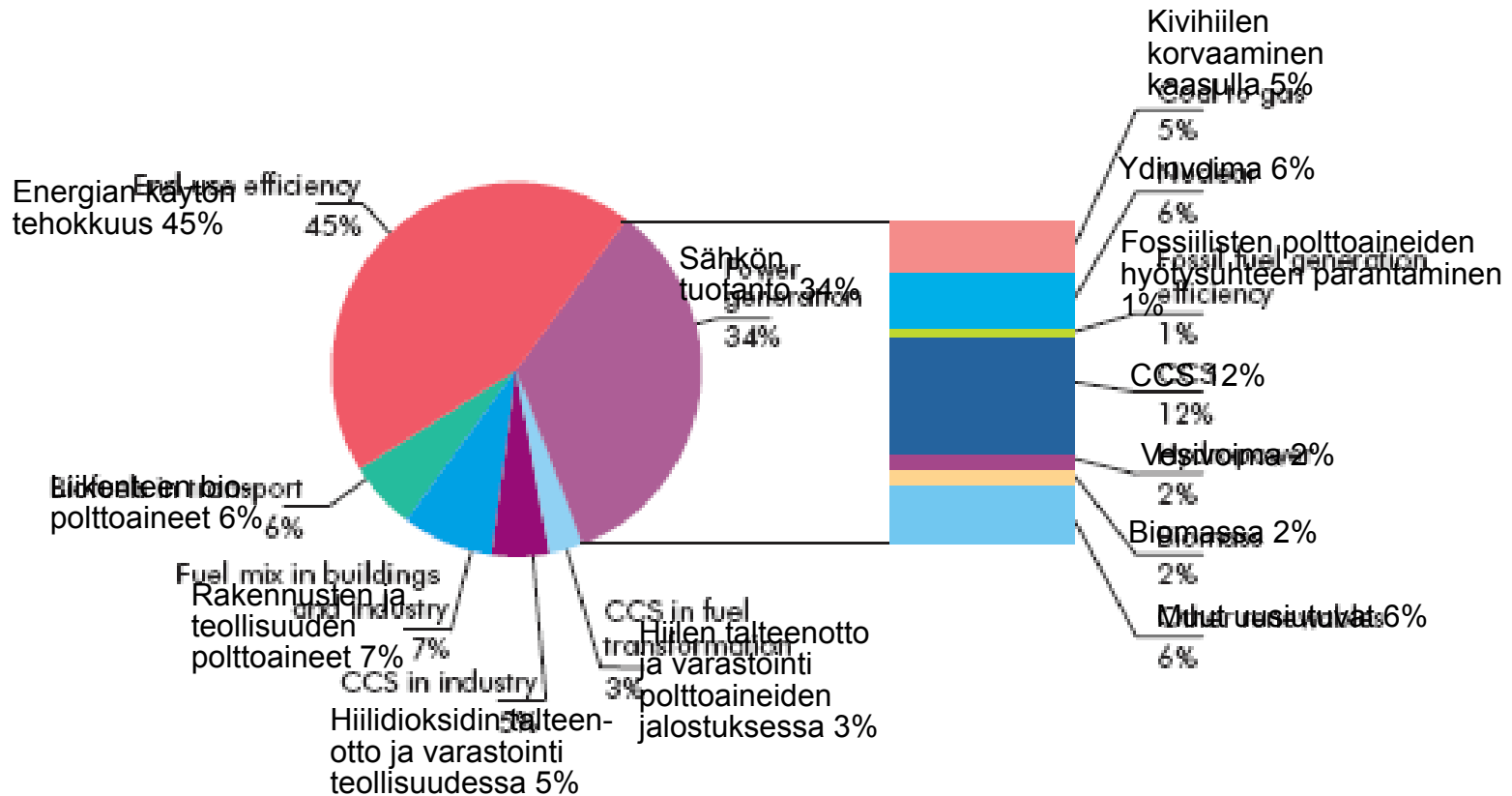
# Tavoiteltava kasvihuonekaasujen vähenemä edellyttää nopeaa muutosta



Lähde : UK DEFRA



# Hiilidioksidipäästöjen vähentämisessä tarvitaan monipuolisia ratkaisuja



Lähde: IEA, Energy Technology Perspectives 2006



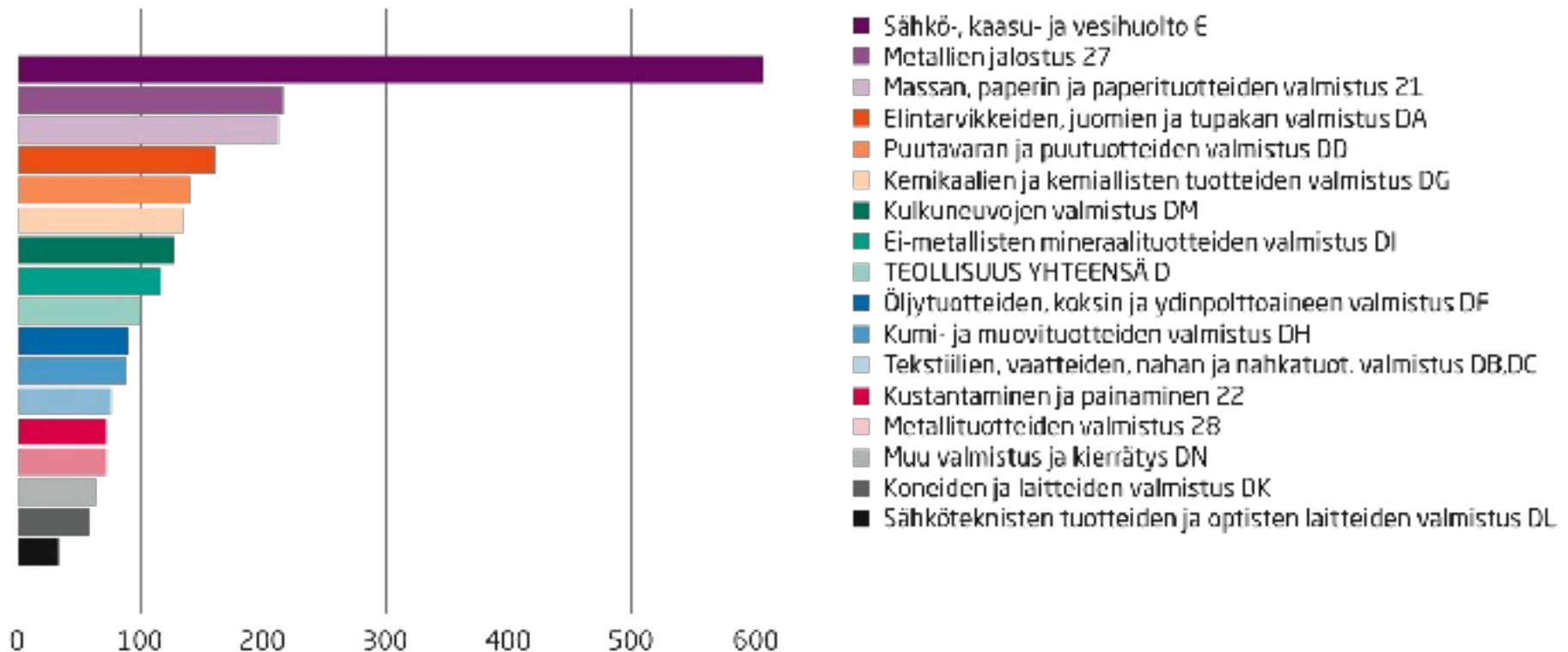
# Investointien merkitys päästöjä vähennettäessä

- Uudet investoinnit ratkaisevat päästöjen kehityksen pitkälle tulevaisuuteen
- Nyt ja lähivuosina tehtävät ratkaisut ovat käytössä vielä vuosikymmenien päästä
- Energia-alalla päätökset suunnitellaan pitkällä, usein vuosikymmenien aikajänteellä
  - Vuosi 2020 on "huomenna"
  - Edes vuosi 2050 ei ole "kaukana tulevaisuudessa"
- Energia-alan investointitarve maailmassa vuoteen 2030 mennessä 26 000 mrd dollaria (BAU) + 10 000 mrd dollaria (kahden asteen polku)
  - Suomessa seuraavan 15 vuoden aikana energia-alan kokonaisinvestointitarve 25-30 mrd euroa



# Teollisuuden pääomaintensiivisyys

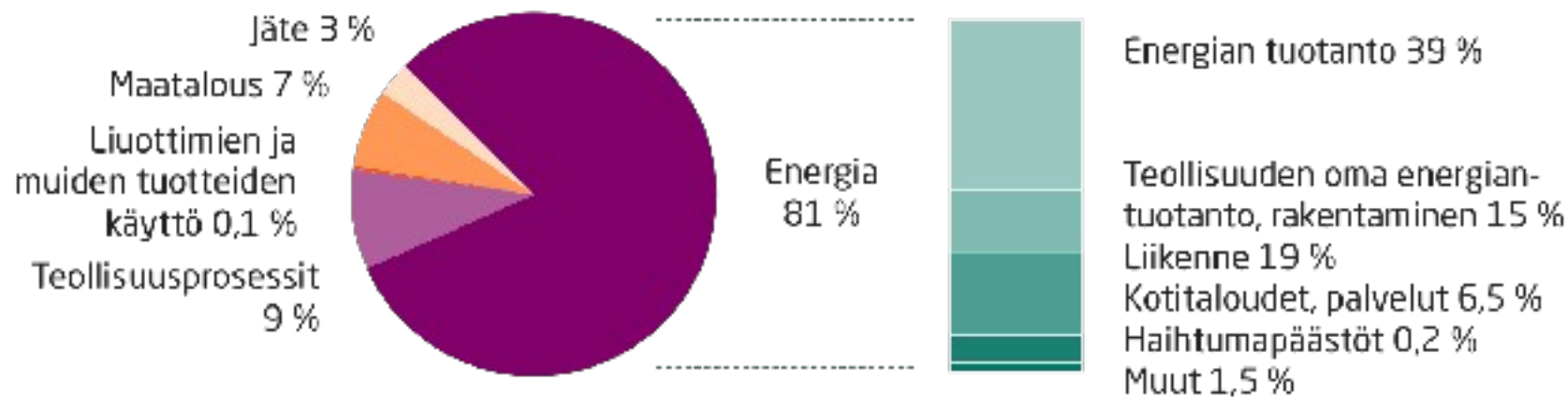
Indeksi teollisuus yhteensä = 100



Lähde: Elinkeinoelämän keskusliitto EK



# Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2007 (yhteensä 78,3 Mt hiilidioksidina)



**Visio kattaa noin 70 % Suomen kasvihuonekaasupäästöistä**

Lähde: Tilastokeskus

# Haasteista mahdollisuuksia

Sähkön ja kaukolämmön hiilineutraali visio 2050

# ET:n visiotyön vaiheet

- Neljä tutkimuslaitosta yhteistyössä
  - Lappeenrannan teknillinen yliopisto
  - Tampereen teknillinen yliopisto
  - Turun kauppakorkean Tulevaisuuden tutkimuskeskus
  - Valtion taloudellinen tutkimuskeskus
- Kolme tulevaisuusverstasta
- Kaksi internet-kyselyä



# ET:n visiotyölle asetetut tavoitteet

- Tukea kansalaisten hyvinvointia ja kansallista kilpailukykyä
- Vähentää kasvihuonekaasupäästöjä
- Lisätä energiatehokkuutta
- Tukea kotimaisen energian hyödyntämistä
- Löytää kustannustehokkaita ratkaisuja



# Maailma 2050

- Väkiluku 9–10 (6,7) miljardia
- Maailman keskilämpötila noussut 2 astetta
- Energiahuolto ja ilmastokysymykset hallitusten agendalla, kansainvälisiä sitovia sopimuksia
- Huimasti kasvava globaali energiantarve
- Öljyn ja maakaasu keskittyvät harvoihin käsiin, maailmanlaajuinen käyttö vähenee
- Kivihiili yleisesti käytössä



# Suomi 2050

- Väkiluku yli 6 (5,3) miljoonaa
- Kansantalous kasvaa (BKT noin + 2 %/vuosi), ostovoima kaksinkertaistuu
- Palvelusektori kasvaa
- Liikenne lisääntyy ja sähköistyy voimakkaasti
- Asutuskuntien keskikoko pienenee ja lukumäärä nousee
- Teknologialla keskeinen rooli energiantuotannossa ja ilmastoratkaisuissa
- Energian käyttö tehostuu merkittävästi



# Energiatehokkuus visiossa

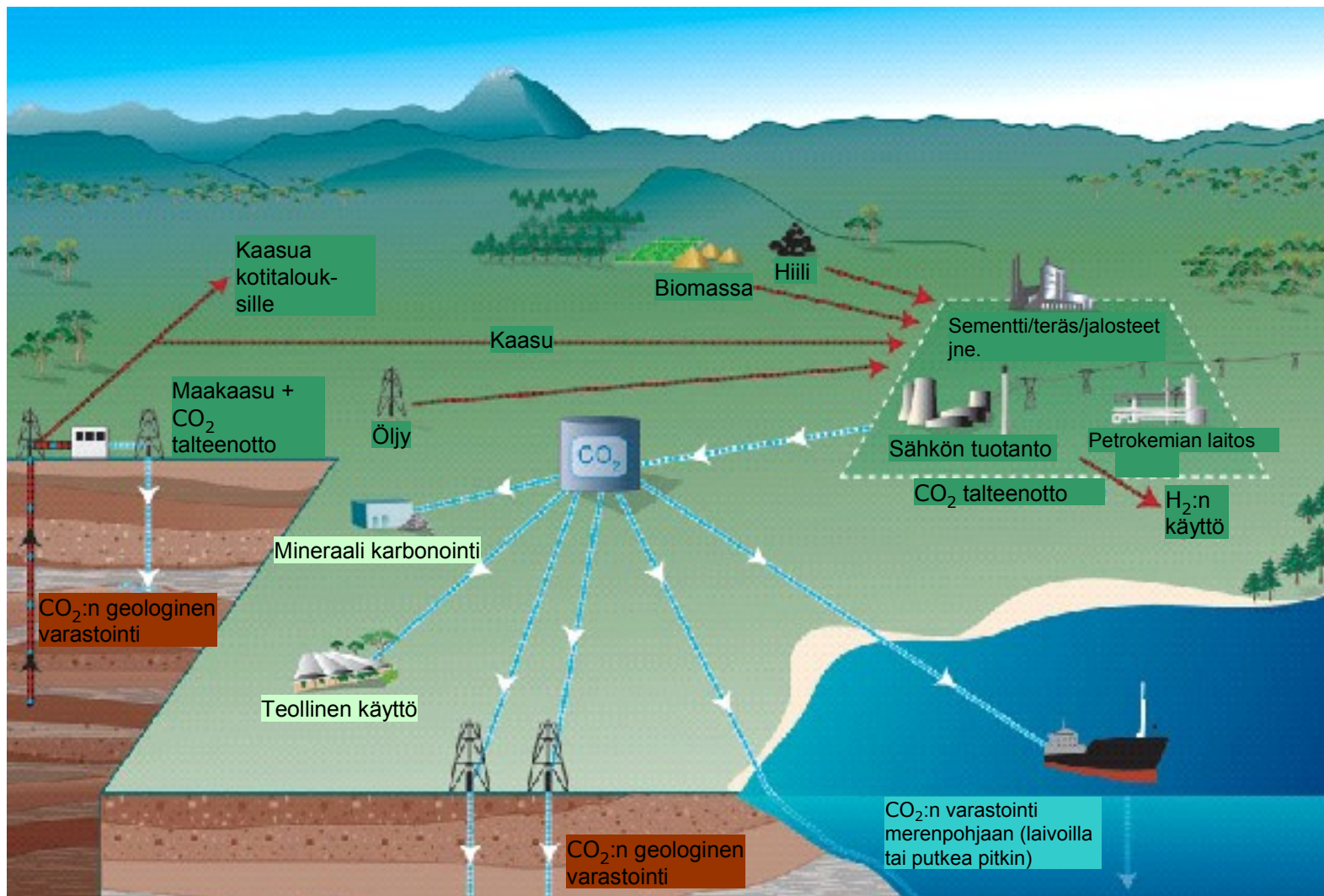
- Rakennuskannan kasvusta huolimatta lämmitysenergian kokonaistarve pienentyy 30 prosenttia
- Kotitalouksien laitesähkössä tehostamispotentiaali (23 % vuoteen 2020) kumoutuu laitteiden määrän lisääntymisellä
- Palveluissa tehostumispotentiaali lähes 20 %
- Teollisuudessa tehostumispotentiaali noin 20 %
- Liikenteessä nykyinen suorite saavutetaan kolmasosalla nykyisestä energian käytöstä



# Teknologian kehittyminen tuo mahdollisuuksia

- Energian käyttö tehostuu
- Sähköverkon toimintaa kehitetään älykkäämmäksi
- Tuotantoteknologiat kehittyvät
  - sähkön ja lämmön yhteistuotanto
  - uusiutuvat (tuuli, bio)
  - pientuotanto
  - ydinvoiman 4. sukupolvi
- Liikenteen sähköistyminen (ja biopolttoaineet)
- Lämpöpumput
- Kaukojäähdytys, jäähdytyksen lämpöenergian hyödyntäminen
- Hiilidioksidin talteenotto ja varastointi (CCS)

# Hiilidioksidin talteenotto

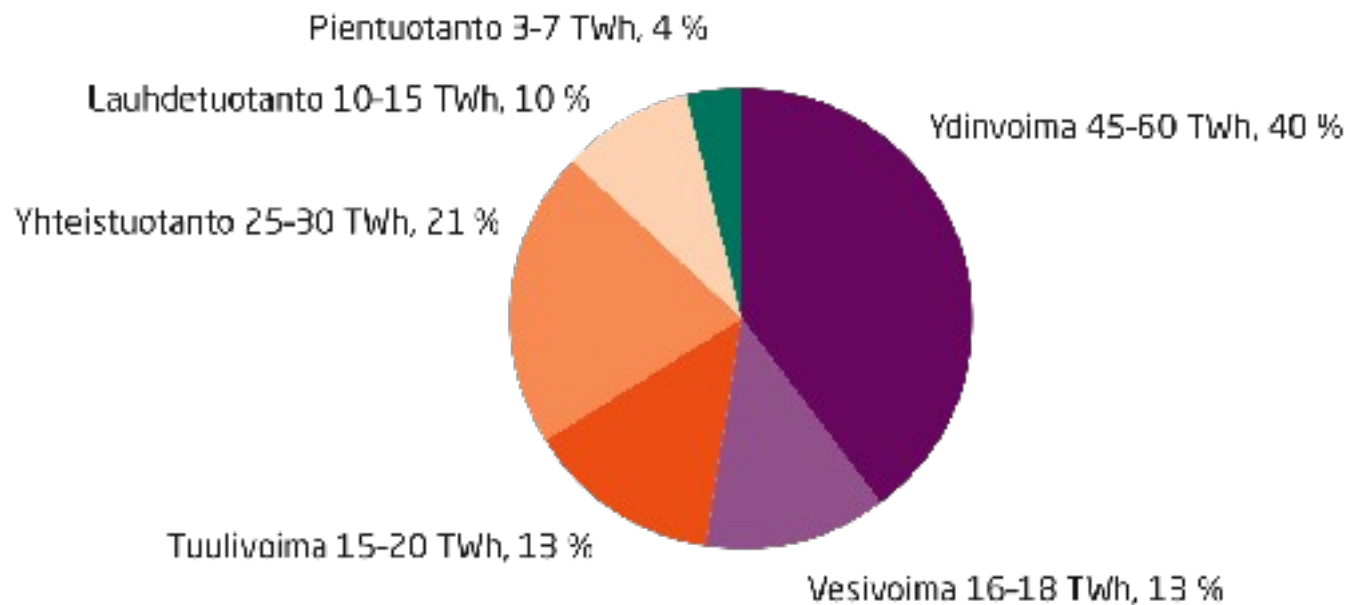


# Energiantuotanto Suomessa 2050

- Päästöttömät lisäävät osuuttaan
  - Puun käyttö lisääntyy merkittävästi
  - Vesivoimasta lisää säätövoimaa
  - Ydinvoima mahdollisesti myös kaukolämmössä
  - Tuulivoiman osuus voimakkaassa kasvussa
- Hajautettu pientuotanto lisääntyy
  - Rakennuksiin integroitu tuotanto, pienimuotoinen yhdistetty tuotanto tulossa (tuuli, bio, aurinko)
- Fossiilisten polttoaineiden merkitys pienenee
  - Hiilen talteenotto käytössä – osa monipolttoainelaitoksista hiilinieluja
  - Maakaasua kaupungeissa ja teollisuudessa
- Turvetta käytetään edelleen



# Sähköntuotanto 2050



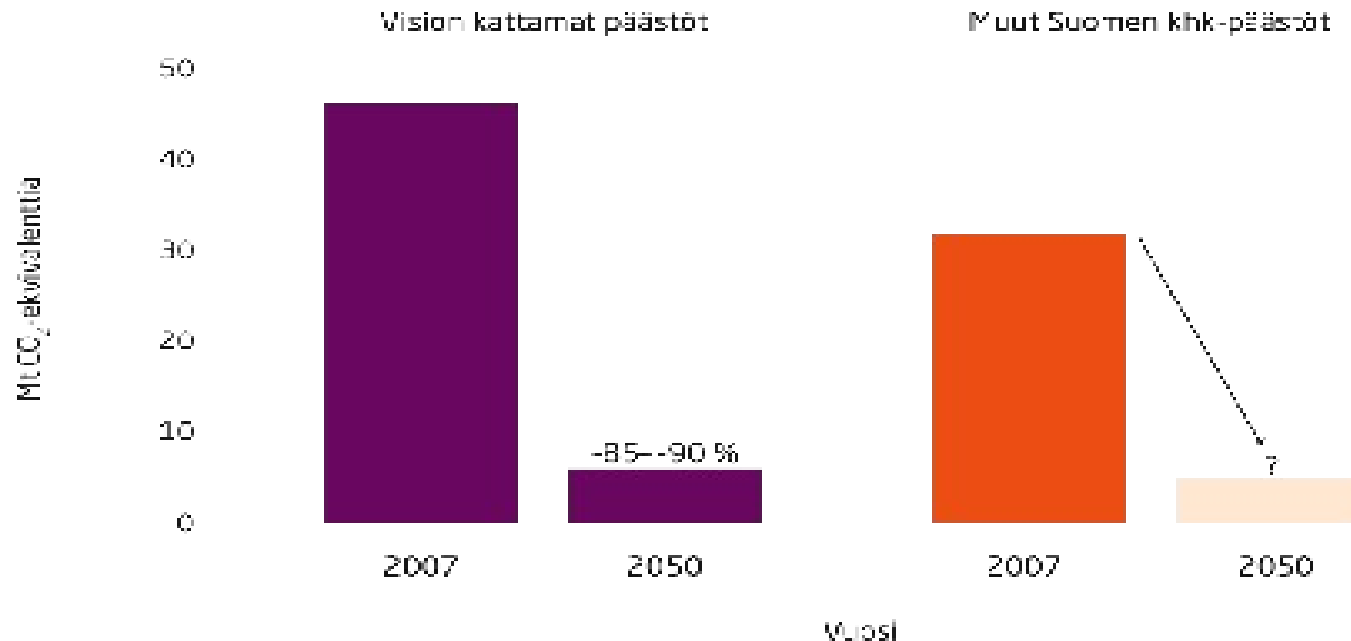
Vuonna 2050  
Tuotanto 115-150 TWh

# Hiilineutraali sähkö ja kaukolämpö 2050

- Tuotanto kasvaa, ja ominaispäästöt putoavat
  - Sähkön päästöt 280 g/kWh → 30–40 g/kWh
  - Kaukolämmön päästöt 220 g/kWh → 25 g/kWh
- Sähkön ja kaukolämmön kokonaispäästöt (vuonna 2050) 5–7 Mt CO<sub>2</sub> (nykyisin 30 Mt) → **Päästövähennys - 25 Mt**
- Sähkö ja kaukolämpö korvaavat fossiilisia polttoaineita ja vähentävät päästöjä → **Päästövaikutus -12 Mt**
  - Liikenne: -8 milj. tonnia
  - Lämmitys: -3 milj. tonnia
  - Teollisuus: -1 milj. tonnia
- Sähkön tuonti korvautuu pienellä viennillä
  - **Päästövaikutus -6 milj. tonnia**
- **Päästövaikutus yhteensä -43 Mt**



# Energiäteollisuuden vision arvio päästöjen vähentämisestä



Sähkön ja kaukolämmön avulla

- vision kattamat päästöt vähenevät 85-90 prosenttia
- Suomen kasvihuonekaasupäästöt vähenevät runsaat 50 prosenttia

# Vision toteuttamisen kansainväliset edellytykset

- Hiilidioksidille maailmanlaajuinen hinta
- Hiilidioksidikustannuksen kohdistuminen päästöjä aiheutuviin toimintoihin
- Avoimet ja yhtenäiset eurooppalaiset sähkömarkkinat



# Vision toteuttamisen edellytykset Suomessa

- Pitkjänteistä toimintaa energiapolitiikassa
- Ilmastovaikutus toimintojen perustana
- Toimivat polttoainemarkkinat
- Energiateknologiasta viennin tukijalka
  - Riittävät panostukset teknologiakehitykseen
- Sähköistyvää liikennettä tukevat ratkaisut



# Energiateollisuuden visiossa esitetyjä toiveita päättäjille

- Pitkäjänteinen sitoutuminen ilmastotavoitteeseen
- Yhteiskunnan ohjaus kohdistetaan tavoitteeseen (päästöt), ei keinoihin
  - Eri teknologiat ja polttoaineet monipuolisesti toimijoiden valittavissa
- Päästöillä markkinoilla määräytyvä hinta
  - Tavoitteena globaalit hiilidioksidimarkkinat
- Sitoutuminen eurooppalaiseihin sähkömarkkinoihin
- Ei päällekkäisiä tai ristikkäisiä ohjuskeinoja päästökaupan kanssa



# Uusia ratkaisuja tutkitaan ja kehitetään

- Aurinkoenergian hyödyntäminen
- Fuusioreaktori – polttoaineena vety
- Merilevästä valmistettava öljy biopolttoaineeksi
- Aalto- ja vuorovesivoimalat
- Jätteiden hyötykäyttö
- X ?

