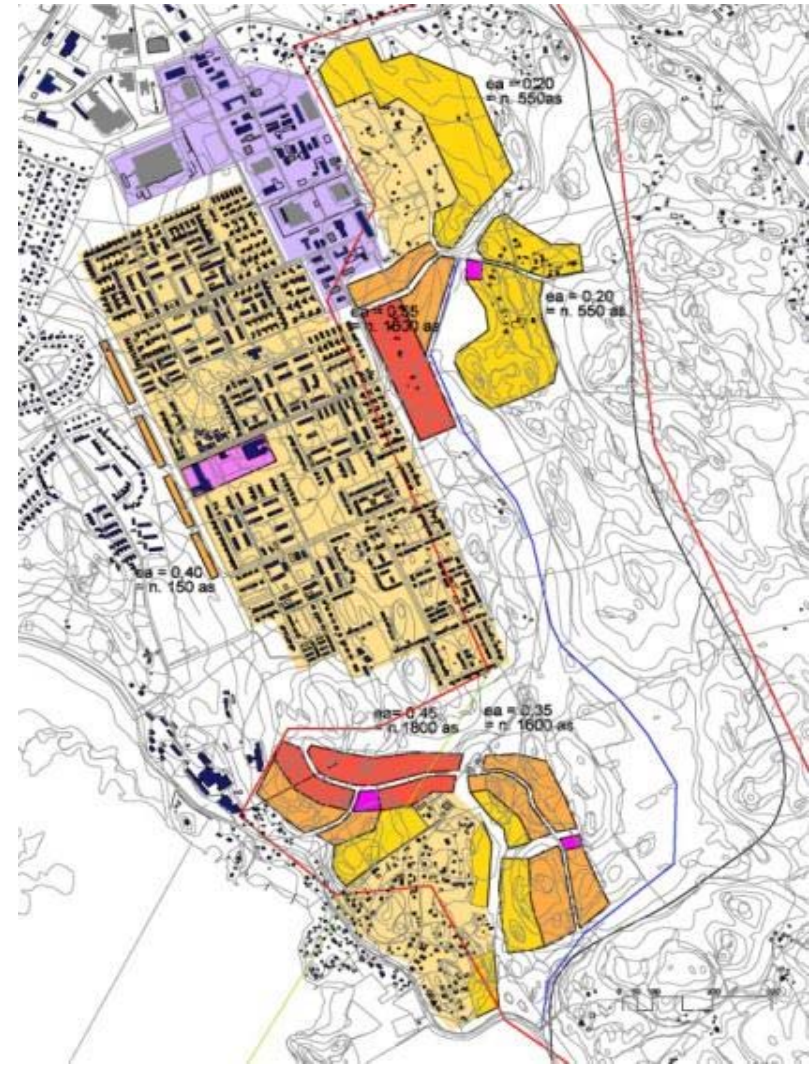


M3

Energiakysynnän vähentämisstrategiat: Potentiaali kaupunkisuunnittelussa



Sisältö

1. // Johdanto

1.1. ET ja UES kaupunkisuunnittelussa

2. // Freiburgin esimerkkitapaus – Yhdistetty energia- ja kaupunkisuunnittelu

2.1. Kaupunki faktat

2.2. UES-integroitu kaupunkisuunnittelu

2.3. CO2-päästöjen vähentämisstrategia

2.4. Kunnallinen kehityssuunnittelu

2.5. Liikkuminen

3. // Tapaus Porvoo – Yhdistetty energia- ja kaupunkisuunnittelu

3.1. Porvoon sijainti ja suunniteltu Skaftkärrin laajennus

3.2. ET- ja UES-integroitu kaupunkisuunnittelu

3.3. Energiantuottaja – Porvoon Energia

3.4- -5. Vertailu esimerkki – Tavainomainen liiketoiminta

3.6- -9 . Suunnittelu vaihtoehdot 1, 2, 3 and 4

3.10. Vaihtoehtojen hiilitasapaino

3.11. Vaihtoehtojen kustannukset

3.12. Johtopäätökset

1. Johdanto

1.1. ET ja UES kaupunkisuunnittelussa

- ET:n ja UES:n integroiminen kaupunkisuunnitteluun vähentää primäärienergiankulutusta ja kasvihuonekaasupäästöjä, mutta alentaa joskus myös hyötyinfrastruktuurin rakentamisen ja käytön kustannuksia.
- Paikallinen kunta hyötyy vähentyneistä kansantaloudellisista investointi- ja käyttökustannuksista
- Vähentynyt energiantarve, matalammat päästöt yhdessä alempien käyttökustannusten tekevät kunnasta entistä houkuttelevamman

Miten tämä on mahdollista?

Esittelemme näiden uusien ET ja UES integroitujen kaupunkisuunnittelunäkemyksen etuja kahdella esimerkillä: Freiburg, Saksa ja Porvoo, Suomi.

2. Freiburgin esimerkkitapaus

2.1. Kaupunki faktat

Freiburg numeroina



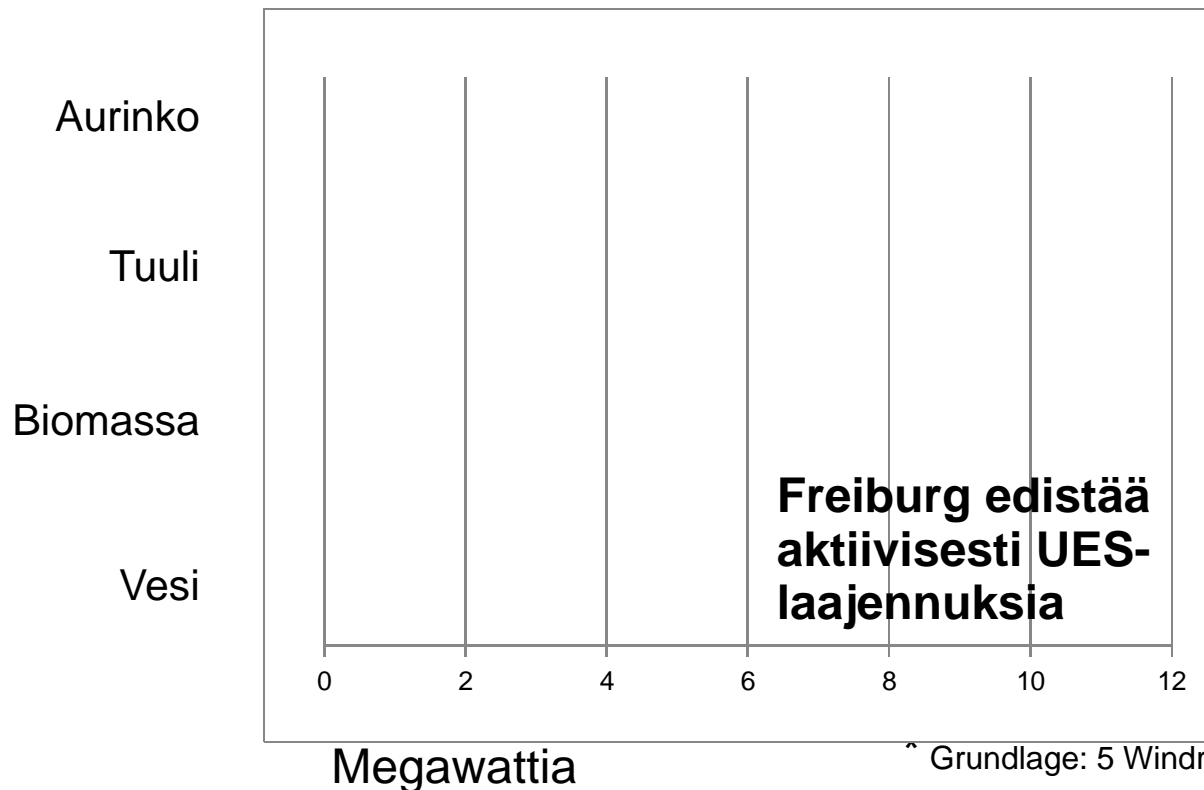
Freiburg sijaitsee Etelä-Saksassa lähellä Ranskan ja Sveitsin rajoja

Lähde: Innovation Acedemy e.V., Freiburg

2. Freiburgin esimerkkitapaus

2.2. UES-integroitu kaupunginsuunnittelu

Uusiutuvista energialähteistä saatu sähköenergia (2011)



^ Grundlage: 5 Windräder auf Freiburger Gemarkung

Lähde: Innovation Acedemy e.V., Freiburg

Lähde: Stadt Freiburg

2. Freiburgin esimerkkitapaus

2.3. CO2-päästöjen vähentämisstrategia

Hiilidioksidin vähennysstrategia sisältää 63 menetelmää seuraavilla osa-alueilla:

1. Kunnallinen kehityssuunnittelu: aurinkoenergian optimointi kehittyvien alueiden rakennuksia järjestettäessä, varjostuksen välttäminen, viistokattokulmien suuntaus suotuisaksi, sekä uusien ET-standardien soveltaminen rakennuksissa
2. Kunnalliset rakennukset ja tilat: pilotti ET-projekteja ja aurinkopaneeleja julkisten rakennusten katoille, rakentamisen modernisointi "passiivi talo"-standardien mukaisiksi
3. Liikenne: Julkisen liikenneverkoston ulottaminen niin, ettei kenelläkään asukkaalla ole yli 500 metrin kävelymatkaa
4. Sisäinen organisaatio ja viestintä: Matalaenergiarakennus ja -kunnostus näyttelyt
5. Jakelu - jätteenhävitys: kaukolämmön ja mikro-CHP:n kehitys

Seuraavissa kalvoissa on kuvattuina joitain esimerkkejä 1. Kunnallisesta kehityssuunnittelusta ja 3. Liikkumisesta

Lähde: Innovation Acedemy e.V., Freiburg

2. Freiburgin esimerkkitaupaus

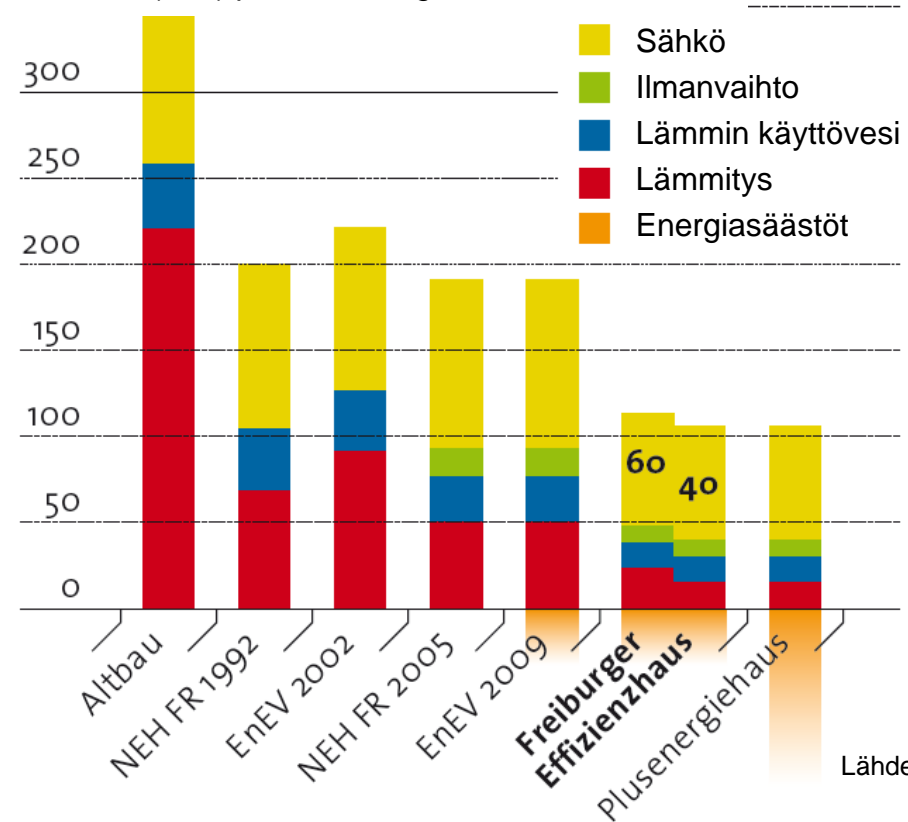
2.4. Kunnallinen kehityssuunnitelma

Uusien rakennusten uudet energiastandardit julkaistiin:



Kuvat: Innovation Academy

350 kWh/(m²a) primäärienergiakulutus

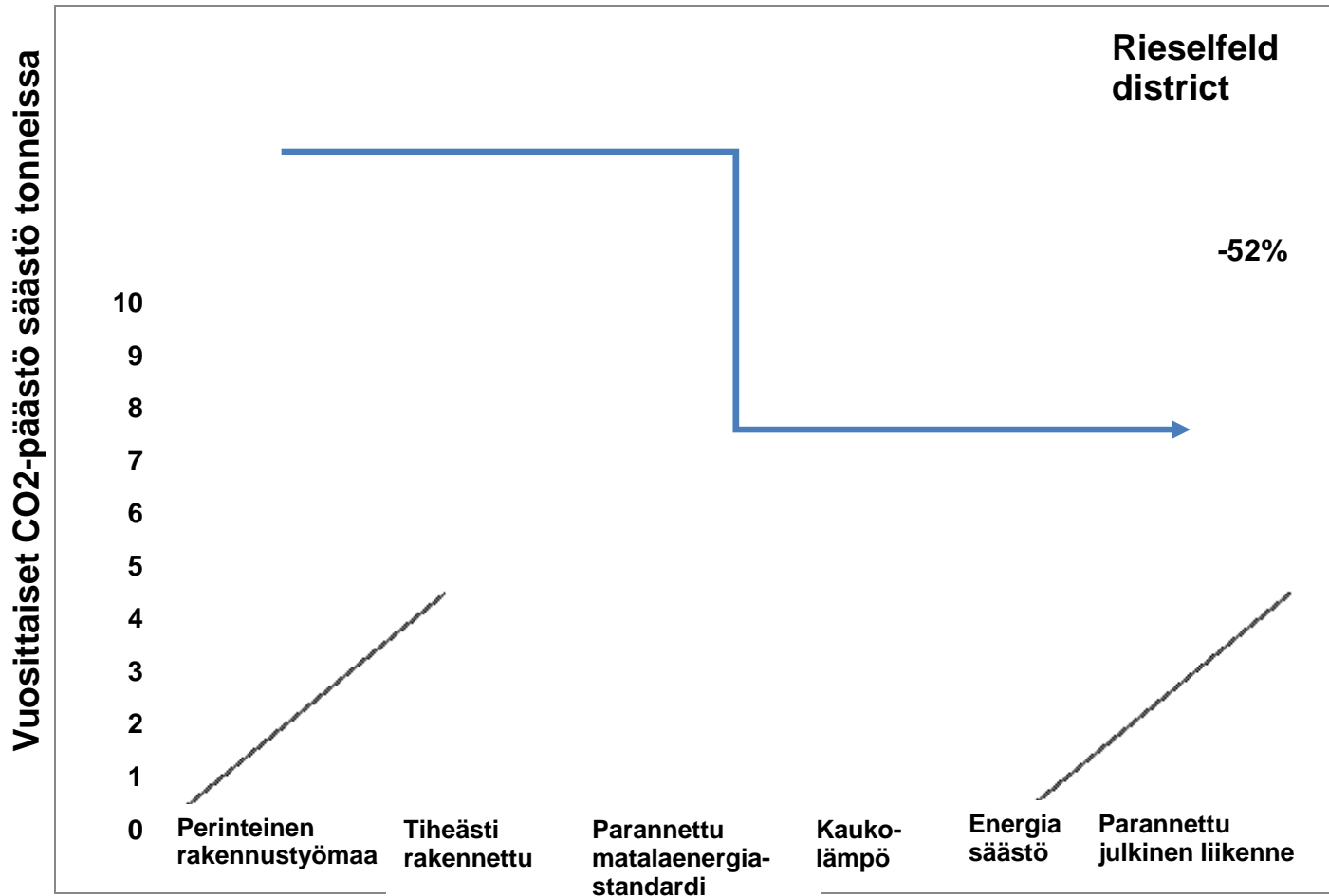


Lähde: Stadt Freiburg

2. Freiburgin esimerkkitaapaus

2.4. Kunnallinen kehityssuunnitelma

Freiburg-Rieselfeld – CO²-päästön vähennys



Lähde: Innovation Acedemy e.V., Freiburg

Lähde: Stadt Freiburg

2. Freiburgin esimerkkitapaus

2.5. Liikkuminen

Julkisen liikenteen (VAG Freiburg) saavutuksia:

- VAG:n raitiovaunuilla ja busseilla matkusti vuonna 2010 noin 74,4 miljoonaa matkustajaa. Keskimäärin 200,000 matkustajaa päivässä pelasti ympäristöä pakokaasuilta ja liikenteen melulta! Tämä on ällistyttävä luku 215,000 asukkaan kaupungille.
- Verkoston perusrunko on neljä raitiovaunulinjaa, jotka kulkevat 7,5 minuutin välein. Optimaalisesti raitiovainupalvelujen kanssa koordinoitua 26 bussilinjaa ottavat matkustajat kyytiin tärkeimmiltä vaihtopysäkeiltä ja kuljettavat heidät ympäröiville alueille

Lähde: Innovation Acedemy e.V., Freiburg

Source: VAG Freiburg 2011

2. Freiburgin esimerkkitapaus

2.5. Liikkuminen

Freiburgin julkinen paikallisliikenne



Raitiovaunu

- 36,4 km raideverkko
- 83 ajoneuvoa
- 7,5 minutin välit päivisin
- 70% kaikista matkoista

Bussi

- 274,3 km bussiverkko
- 73 bussia
- 30% kaikista matkoista



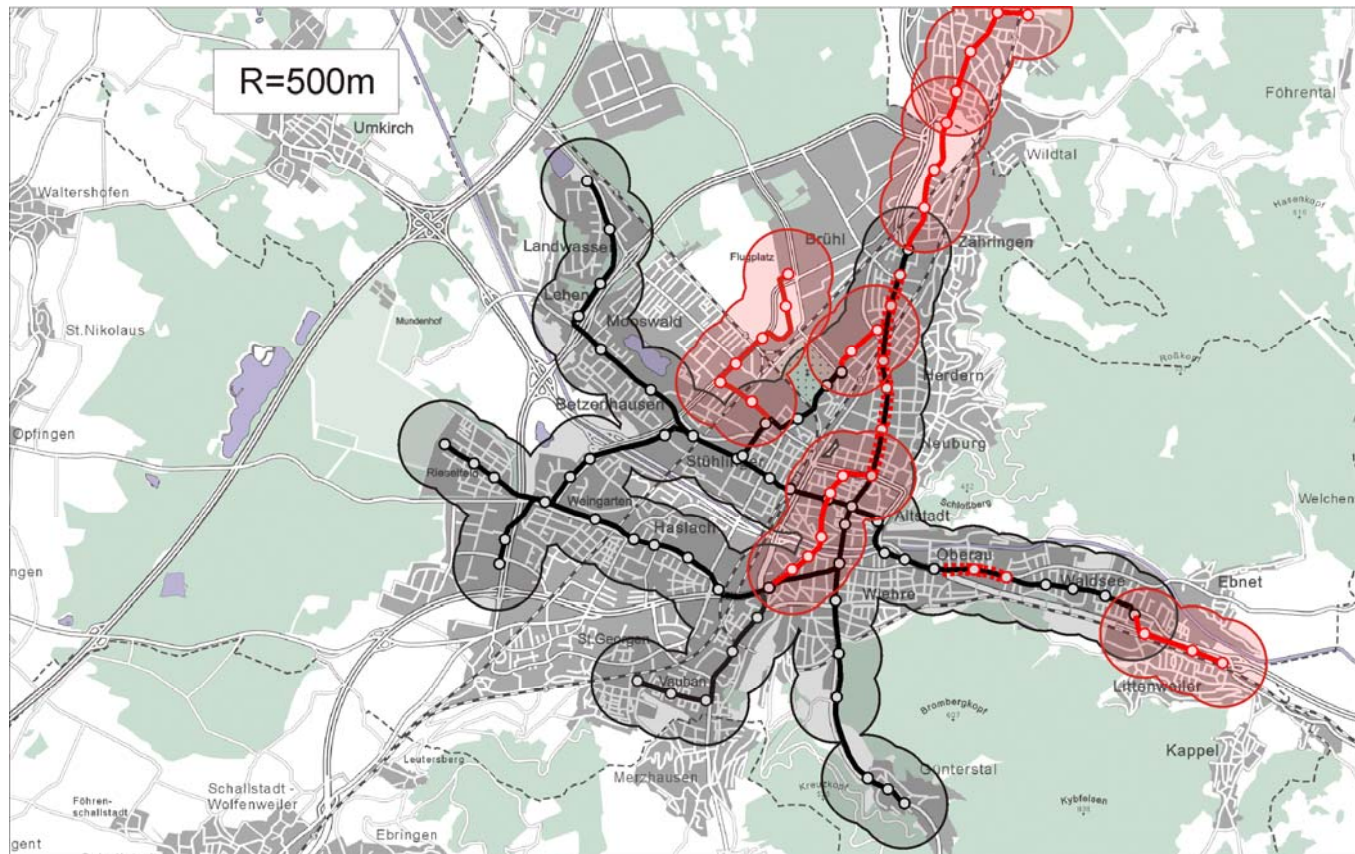
Lähde: Innovation Acedemy e.V., Freiburg

Lähde: VAG Freiburg 2011

2. Freiburgin esimerkkitapaus

2.5. Liikkuminen

Julkisen liikenteen verkosto (punainen) ulotetaan niin, että se on enintään 500 metrin säteellä asukkaista



Lähde: Stadt Freiburg

2. Freiburgin esimerkkitapaus

2.5. Liikkuminen

Muita hiilidioksidin vähennysstrategian saavutuksia liikenteessä:

- Rieselfeldissä, parantuneen julkisen liikenteen ansiosta, autojen määrä/100 asukasta on niinkin pieni kuin 28,5. Freiburgissa autotiheys on 35/100 asukasta.
- Jo vuonna 1999 rakennettiin 1000 polkupyörän pyöräparkkitalo päärautatieaseman viereen. Se on jatkuvassa käytössä yhdistäen rautatie- ja pyöräilyliikenteen.
- Lisäksi kaupunkipyöräilyjärjestelmä ja laajat pyöräilyreitit vähentävät yksityisautojen tarvetta.

Lähde: Innovation Acedemy e.V., Freiburg

3. Porvoon esimerkkitapaus - Yhdistetty energia- ja kaupunkisuunnittelu

3.1. Porvoon sijainti ja suunniteltu Skaftkärrin laajennus



Porvoon Skaftkärrin tapaus Suomessa

- ▶ Pinta-ala 400 ha
- ▶ Asukaslukutavoite: > 6000
- ▶ Pääasiassa pientaloja
- ▶ Noin 1000 asuntoa
- ▶ Etäisyys kaupungin keskustasta 2,5-5 km

Lähde: 11.2.2011, Mr. Eero Löytönen, City Architect of Porvoo, Finland at the UP-RES Training Course

3. Porvoon esimerkkitapaus - Yhdistetty energia- ja kaupunkisuunnittelu

3.2. ET- ja UES-integroitu kaupunkisuunnittelu

Tavoitteet

1. Kaupunkialue, jota voidaan käyttää **kansallisena ja kansainvälisenä pilottihankkeena** energiatehokkuuden ja kaupunkisuunnittelun integroimisessa;
2. **Ohjeistus** energiatehokkuuden ja kaupunkisuunnittelun yhdistämiseksi;
3. **“Elävä laboratorio” alue**, jossa pyritään jatkuvaan energiatehokkuuden parantamiseen; ja
4. Paikallista julkista energiayhtiötä (Porvoon Energia) varten **liiketoimintamallit**, jotka vastaavat tulevien matalaenergiarakennusten tuomiin haasteisiin.

Lähde: 11.2.2011, Mr. Eero Löytönen, City Architect of Porvoo, Finland at the UP-RES Training Course

3. Porvoon esimerkkitapaus - Yhdistetty energia- ja kaupunkisuunnittelu

3.3. Energiantuottaja – Porvoon Energia



Lämmöntuotanto:

- 92% CHP:sta, joka on 70%:sti tuotettu biopolttoaineesta (puuhake)

Muita polttoaineita:

- 28% maakaasu
- 1% kaatopaikan biokaasu
- 1% öljy

Suunnitelmana on lisätä aurinkolämpökeräimet lämmöntuotannon valikoimaan.

Lähde: 11.2.2011, Mr. Eero Löytönen, City Architect of Porvoo, Finland at the UP-RES Training Course

3. Porvoon esimerkkitapaus - Yhdistetty energia- ja kaupunkisuunnittelu

3.4. Vertailu esimerkki **0+** – Tavanomainen liiketoiminta

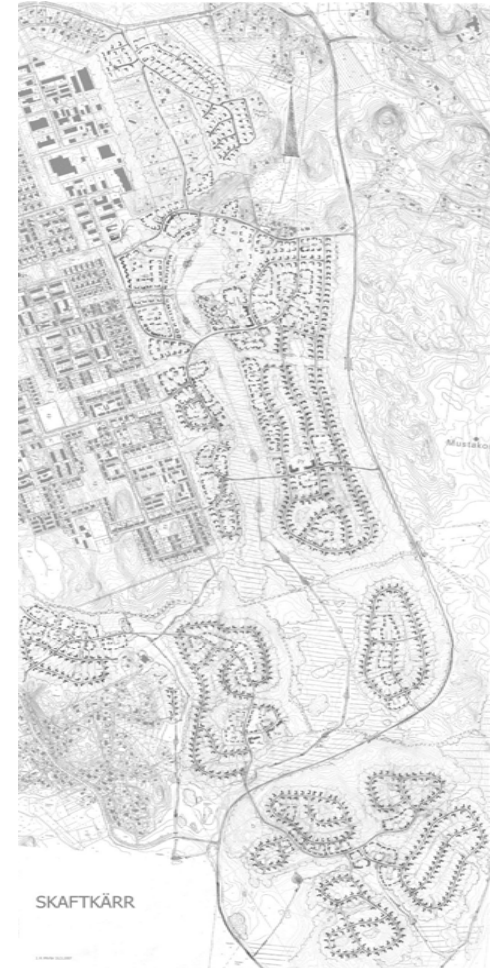
Vertailu esimerkkitapaus:

VANHA
KAUPUNKISUUNNITELMA
VUODELTA 2007

MUTTA PASSIIVIENERGIA-
RAKENNUKSET

Vertailu esimerkkitapauksen energia:

Kaukolämmön, sähkön- ja
lämpöpumppulämmityksen
sekoitus, kuten tyypillisesti väljästi
rakennetuilla omakotitaloalueilla
Suomessa on tapana



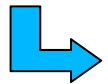
Lähde: 11.2.2011, Mr. Eero Löytönen, City Architect of Porvoo, Finland at the UP-RES Training Course

3. Porvoon esimerkkitapaus - Yhdistetty energia- ja kaupunkisuunnittelu

3.5. Vertailu esimerkki **0+** - Porvoon kaupungin energiankulutus ja hiilitasapaino

Perustuu tehtyyn tutkimukseen:

- Yksityisautot: 30% energiasta, mutta 50% päästöistä
- Lämmitys: 27% energiasta mutta 19% päästöistä
- Kotitalouden lämmin käyttövesi: 12% energiasta mutta 9% päästöistä
- Sähkö: 30% energiasta mutta 21% päästöistä



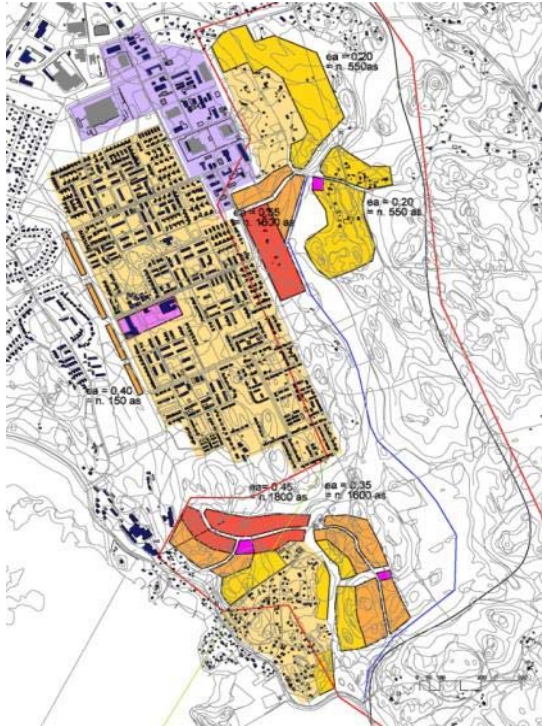
Keskittyy näistä kolmeen:

- Yksityisautot,
- Lämmitys,
- Sähkö.

Lähde: 11.2.2011, Mr. Eero Löytönen, City Architect of Porvoo, Finland at the UP-RES Training Course

3. Porvoon esimerkkitaupaus - Yhdistetty energia- ja kaupunkisuunnittelu

3.6. Suunnitelmavaihtoehto M1

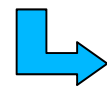


Erityispiirteitä:

Tiheästi rakennettu uusi alue, jolle antaa tukea olemassa oleva kaupunkirakenne.

Passiivienergiarakennukset on kytketty kaukolämpöön.

Tehokkaat julkisen ja kevyen liikenteen reitit luodaan kaupungin keskustaan.



Erot vertailuesimerkkitaupaukseen:

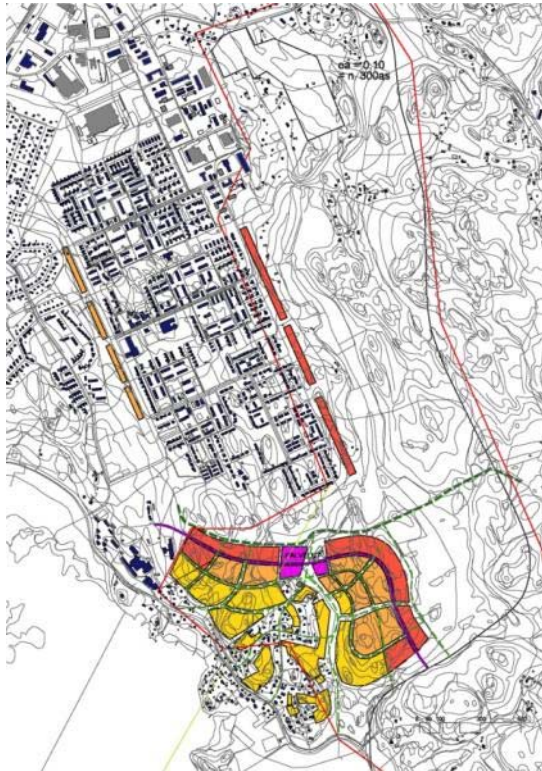
- Primäärienergiankulutus 40% matalampi
- CO2-päästöjä 34% vähemmän



Lähde: 11.2.2011, Mr. Eero Löytönen, City Architect of Porvoo, Finland at the UP-RES Training Course

3. Porvoon esimerkkitapaus - Yhdistetty energia- ja kaupunkisuunnittelu

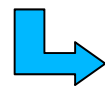
3.7. Suunnitelmavaihtoehto M2



Erityispiirteitä:

Tehokas pientalovaihtoehto, jossa 50% lämmöstä perustuu kaukolämpöön ja loput 50% pohjavesilämpöpumppeihin.

Tehokkaat julkisen ja kevyen liikenteen reitit luodaan kaupungin keskustaan.



Erot vertailuesimerkkitapaukseen:

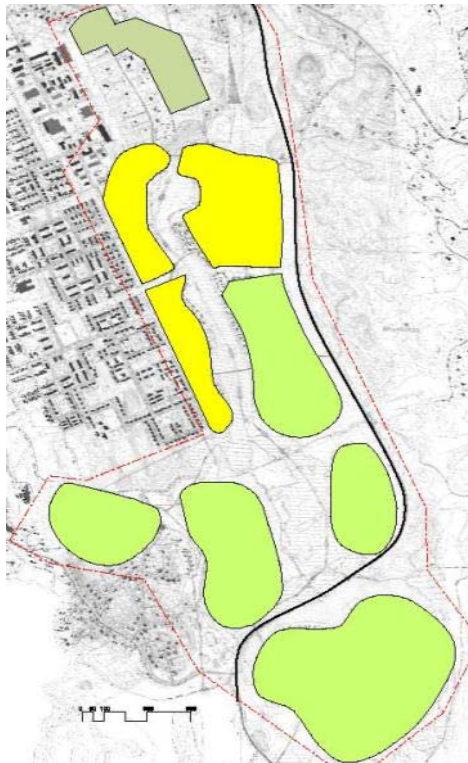
- Primäärienergiankulutus 36% matalampi
- CO2-päästöjä 31% vähemmän



Lähde: 11.2.2011, Mr. Eero Löytönen, City Architect of Porvoo, Finland at the UP-RES Training Course

3. Porvoon esimerkkitalpaus - Yhdistetty energia- ja kaupunkisuunnittelu

3.8. Suunnitelma vaihtoehto **M3**



Erityispiirteitä:

Väljän maankäytön vaihtoehto, jossa lämpö ja sähkö tuotetaan taloissa itsessään 100%:sti UES:iin perustuen.

Passiivienergiarakennukset.

Liikenne kuten vertailuesimerkkitalpauksessa perustuu yksityisautoiluun ja vähäiseen julkiseen liikenteeseen.



Erot vertailuesimerkkitalpaukseen:

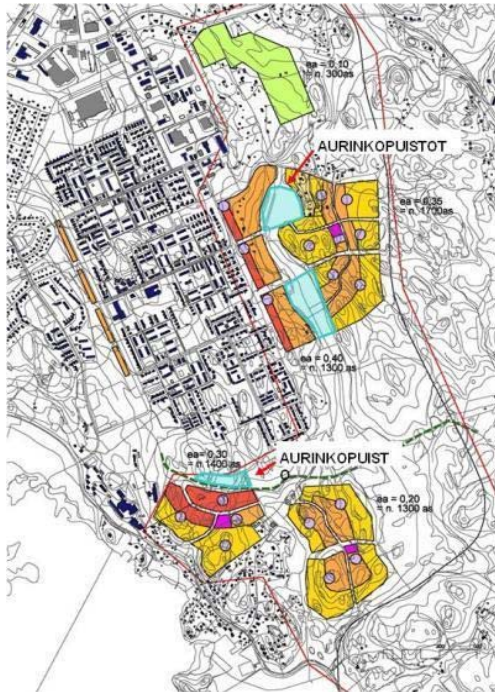
- Primäärienergiankulutus 67% matalampi
- CO₂-päästöjä 48% vähemmän



Lähde: 11.2.2011, Mr. Eero Löytönen, City Architect of Porvoo, Finland at the UP-RES Training Course

3. Porvoon esimerkkitapaus - Yhdistetty energia- ja kaupunkisuunnittelu

3.9. Suunnitelma vaihtoehto M4

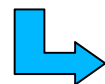


Erityispiirteitä:

Yhteisomistustyyppinen maankäyttövaihtoehto, jossa päämääränä oli vähentää liikkumisen tarvetta ja sijoittaa työpaikat ja palvelut alueelle.

Tehokkaat julkisen ja kevyen liikenteen reitit luodaan johtamaan kaupungin keskustaan.

Passiivienergiarakennukset lämmitetään 100% aurinkoenergiälämmöllä. Alue tuottaa kaikille Porvoon asukkaille aurinkolämpöä.



Erot vertailuesimerkkitapaukseen:

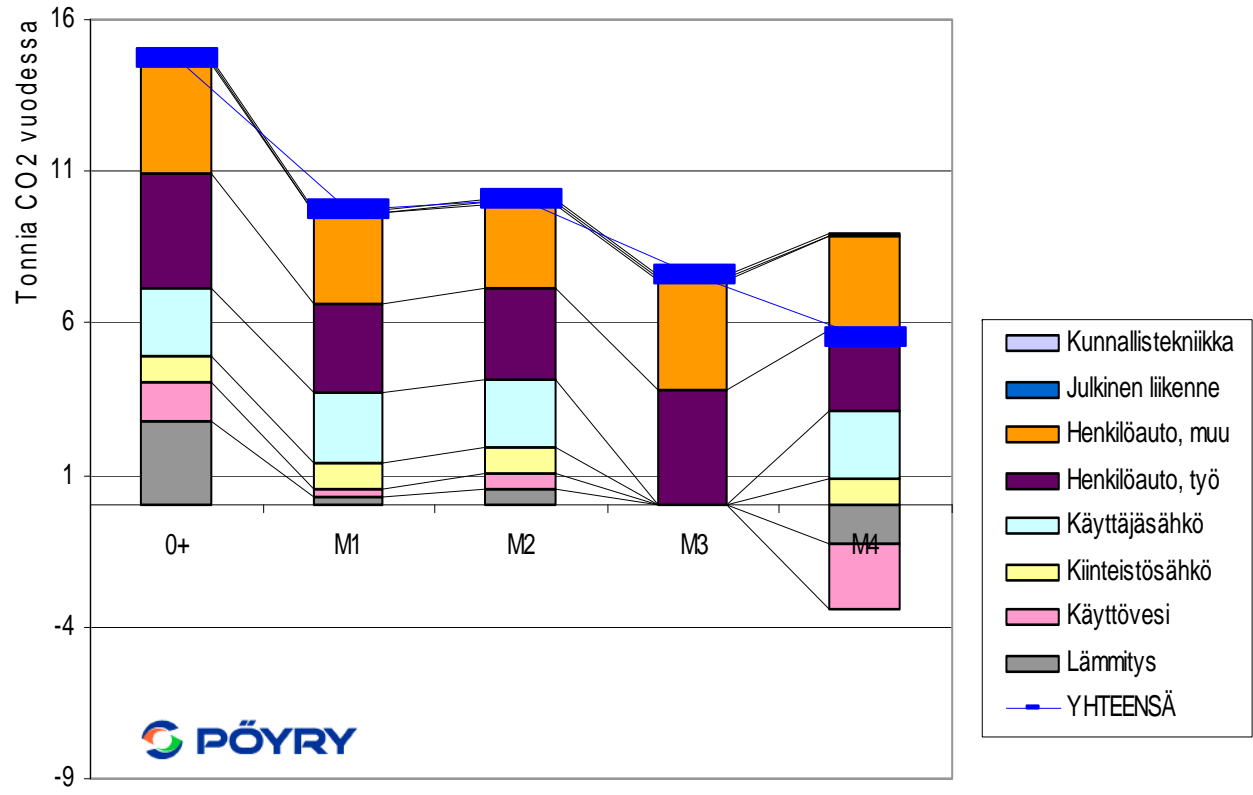
- Primäärienergiankulutus 45% matalampi
- CO₂-päästöjä 62% vähemmän



Lähde: 11.2.2011, Mr. Eero Löytönen, City Architect of Porvoo, Finland at the UP-RES Training Course

3. Porvoon esimerkkitalaus - Yhdistetty energia- ja kaupunkisuunnittelu

3.10. Vaihtoehtojen hiilitasapaino

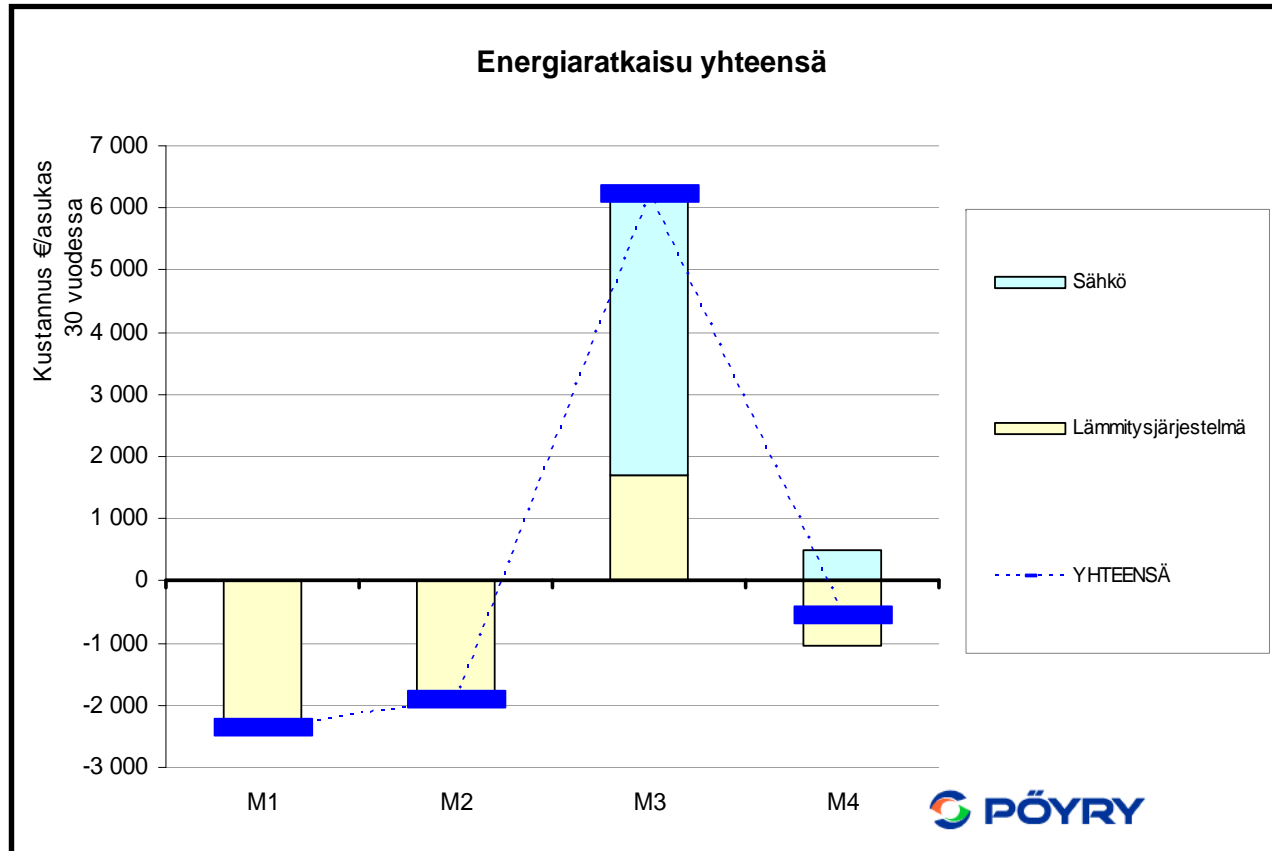


Kaikki neljä vaihtoehtoa tuottavat vähemmän päästöjä kuin vertailuesimerkkitalaus

Lähde: 11.2.2011, Mr. Eero Löytönen, City Architect of Porvoo, Finland at the UP-RES Training Course

3. Porvoon esimerkkitapaus - Yhdistetty energia- ja kaupunkisuunnittelu

3.11. Vaihtoehtojen kustannukset €/asukas 30 vuoden aikana



Vaihtoehtoisissa 1, 2 ja 4 saavutetaan säästöjä, mutta vaihtoehdossa 3 kustannukset kasvavat merkittävästi.

Taulukossa esitetään lisäkustannukset verrattuna vertailuesimerkkitapaukseen.

Lähde: 11.2.2011, Mr. Eero Löytönen, City Architect of Porvoo, Finland at the UP-RES Training Course

3. Porvoon esimerkkitapaus - Yhdistetty energia- ja kaupunkisuunnittelu

3.12. Johtopäätökset

- Alhaisella energiatehokkuudella on hintansa;
- Myös hiilijalanjälki näkyy kustannuksissa;
- Pienentämällä hiilijalanjälkeä voidaan vähentää elinkustannuksia;
- ET yhdistettynä kaupunkisuunnitteluun maksaa enemmän (konsultointi, kokoukset), mutta voi alentaa käyttöönottokustannuksia (lyhyemmät putkistoverkot, mittakaavahyödyt, jne.);
- Kaupunkisuunnitelmavaihtoehdot on esitettävä päättäjille kvantitatiivisin termein: ei ainoastaan sijoituskustannusten, mutta myös energiankulutuksen ja kunkin vaihtoehdon päästöjen osalta.



Lähde: 11.2.2011, Mr. Eero Löytönen, City Architect of Porvoo, Finland at the UP-RES Training Course

The UP-RES Consortium

Tämän moduulin vastuullinen instituutio: **Aalto University**



- **Suomi: Aalto University School of science and technology**
www.aalto.fi/en/school/technology/



- **Espanja: SaAS Sabaté associats Arquitectura i Sostenibilitat**
www.saas.cat



- **Iso-Britannia: BRE Building Research Establishment Ltd.**
www.bre.co.uk



- **Saksa:**
 - **AGFW - German Association for Heating, Cooling, CHP**
www.agfw.de



- **UA - Universität Augsburg** www.uni-augsburg.de/en



- **TUM - Technische Universität München**

<http://portal.mytum.de>



- **Unkari: UD University Debrecen**

www.unideb.hu/portal/en