



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO



TAMPEREEN
TEKNILLINEN
YLIOPISTO



Aalto-yliopisto



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU



TAMPEREEN
KAUPUNKISEUTU



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020

Tekes

COMBI-HANKEEN YLEISESITTELY 2015-2017

Prof. Juha Vinha
28.1.2016

RAKENUSTEN ENERGIATEHOKKUUDEN PARANTAMISEN NYKYINEN AIKATAULU

Uudisrakennukset

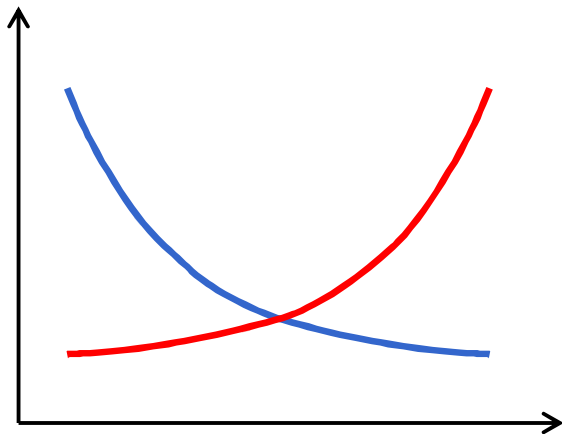
- **2016** lähes nollaenergiarakentamista koskevat määräykset tulevat lausunnolle.
- **2017** rakentamisen energiatehokkuusvaatimukset annetaan lähes nollaenergiarakennuksille.
- **1.1.2018** uudet rakentamisen energiatehokkuusvaatimukset astuvat voimaan.
- **1.1.2019** viranomaisten käyttöön tulevien julkisten uusien rakennusten tulee olla lähes nollaenergiarakennuksia.
- **1.1.2021** kaikkien uusien rakennusten tulee olla lähes nollaenergiarakennuksia.

Lähes nollaenergiämääräykset eivät koske korjausrakentamista, mutta sielläkin on tavoitteena edistää käytäntöjä, joilla päästäisiin kohti lähes nollaenergiarakennuksia.



RAKENUSTEN ENERGIANKULUTUKSEN VÄHENTÄMISEN HAASTEET

Energiankulutus
kWh/(m²-a)



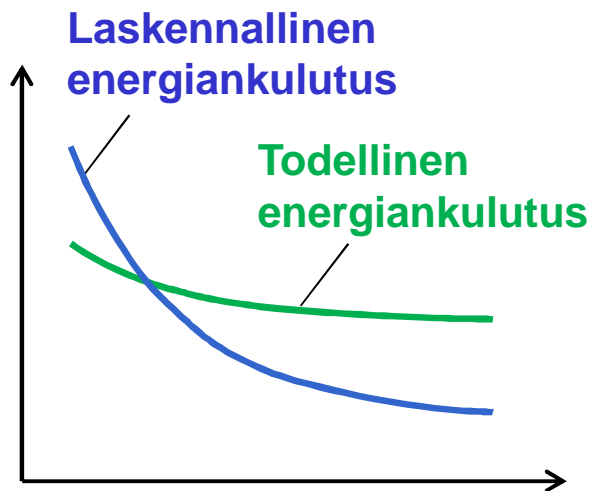
Muut vaikutukset

- Huomioon otettavien tekijöiden määrä kasvaa ja vähennykset syntyvät yhä pienemmistä osatekijöistä. → Kokonaisuuden hallinta monimutkaistuu.
- Rakennuksen energiatehokkuutta tarkasteltaessa tulee ottaa huomioon myös ympäröivän asuinalueen energiaratkaisut ja uusiutuvan energian etätuotanto.
- Yhä useampiin rakentamiseen ja asumiseen liittyviin asioihin syntyy haasteita ja ongelmia energiatehokkuuden parantamisesta:
 - **rakenteiden kosteustekninen toiminta heikkenee** (vaipan ulko-osien viilentyminen, rakenteiden ja toteutustapojen muutokset, korjausrakentaminen)
 - **sisäilman laatu voi heikentyä** (ylilämpeneminen kesällä ja jäähdytystarpeen lisääntyminen, haitallisten aineiden tulo sisäilmaan voi lisääntyä paine-erojen kasvaessa, ilmanvaihdon väärä toiminta)
 - **esteettisten ja toiminnallisten tavoitteiden toteuttaminen vaikeutuu** (ikkunoiden määrä ja sijoittelu, tilaratkaisut, ulkonäkö, monimuotoisuus, ääneneristys)
 - **tekniset järjestelmät monimutkaistuvat ja niiden toiminta tai viat voivat aiheuttaa kosteusriskejä** (järjestelmien määrä kasvaa ja hallinta monimutkaistuu, sähkötehon hallinta korostuu, paine-erojen ja kosteuslisän vaikutus rakenteiden toimintaan, huollon ja ylläpidon tarve lisääntyy)
 - **kustannukset lisääntyvät ja taloudellisuus heikkenee** (rakentaminen kallistuu entisestään, yhä suurempi osa ratkaisuvaihtoehdoista on taloudellisesti kannattamattomia)



TODELLINEN JA LASKENNALLINEN ENERGIANKULUTUS EROAVAT TOISISTAAN

kWh/(m²·a)



Vanhoissa taloissa todellinen kulutus on usein pienempi

- Ilmanvaihdon määrä on ohjearvoja pienempi.
- Sisäilman lämpötila on usein ohjearvoja alhaisempi.
- Massiivirakenteiden varaamaa lämpöä ei ole otettu huomioon oikealla tavalla laskelmissa.

Uusissa taloissa todellinen kulutus on usein suurempi

- Talotekniset järjestelmät toimivat puutteellisesti tai väärin.
- Sähkölaitteiden aiheuttama kulutus on usein laskennallisia arvoja suurempi.
- Puhalluseristeillä toteutettujen yläpohjien lämmöneristys on laskennallisia arvoja heikompi.
- Yliämmöt ovat suurempia johtuen mm. suurista ikkunoista, puutteellisesta auringonsuojauksesta, lisääntyneestä sähkönkulutuksesta ja tehokkaasta lämmöneristyksestä.
 - Koneellinen jäähdytys lisääntyy
 - Asuinrakennuksiin asennetaan jälkikäteen ilmalämpöpumppuja
- **Energiaa kuluttavilla käyttötottumuksilla on suurempi suhteellinen vaikutus.**



ENERGIATEHOKKUUDEN PARANTAMISEN HAASTEET PALVELURAKENNUKSISSA

Lähes nollaenergiatavoitteen saavuttaminen on haasteellisinta palvelurakennuksissa mm. seuraavista syistä:

- Palvelurakennuksissa tilojen **käyttö on hyvin monimuotoista** ja niiden toimivuudelle asetetaan erityisiä vaatimuksia.
- Rakenteiden ja teknisten järjestelmien toteutukseen on kiinnitettävä erityistä huomiota, koska sisäolosuhteiden **laatuvaatimukset ovat tavanomaista korkeammat**.
- Rakennuksen ulkoiseen ilmeeseen ja kaupunkirakenteelliseen asemaan liittyvät **arkkitehtoniset seikat korostuvat** usein palvelurakennusten suunnittelussa.
- Vanhoissa palvelurakennuksissa on ilmennyt **paljon home- ja kosteusongelmia**, joiden korjaamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota, kun rakennuksien energiatehokkuutta ja lämmöneristystä parannetaan.
- Edellä mainituista syistä palvelurakennusten energiatehokkuusvaatimusten määrittely edellyttää **monien eri osatekijöiden tarkastelua**, joista ei tällä hetkellä ole riittävästi tietoa.



COMBI-HANKE: TAVOITTEENA KORKEALAATUISET nZEB PALVELURAKENNUKSET

Kokonaisuuden tarkastelu

Tavoitteet:

- korkealaatuinen
- terveellinen
- riskitön
- kosteusturvallinen
- taloudellinen
- energiatehokas
- viihtyisä
- helppokäyttöinen
- muunneltava
- ympäristöystävällinen
- huollettava
- pitkäaikaiskestävä

Työkalut ja ratkaisut:

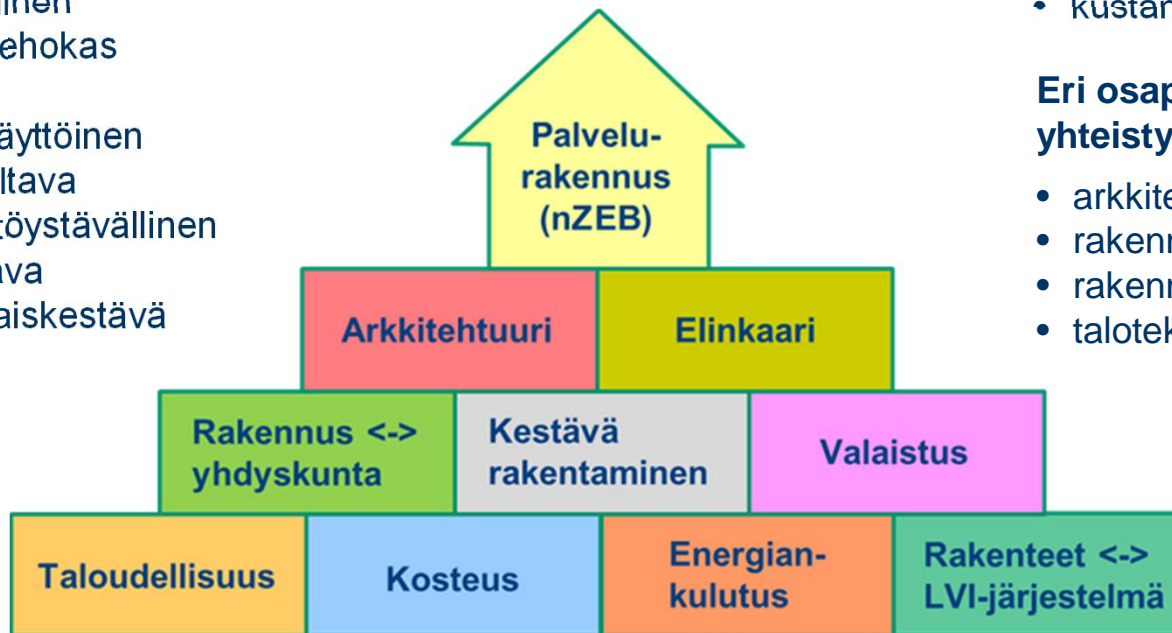
- ohjeet ja toimintamallit
- suunnittelu- ja laskentamenetelmät
- optimointi- ja valintamenetelmät
- koulutuspaketit

Mahdollisuudet ja hyödyt:

- uusi liiketoiminta
- innovaatiot
- kilpailuetu
- laadun parantuminen
- kustannussäästöt

Eri osapuolten välinen yhteistyö:

- arkkitehti
- rakennesuunnittelija
- rakennusfysiikkasuunnittelija
- talotekniikkasuunnittelija



COMBI-HANKE

- COMBI-hanke keskittyy **palvelurakennusten** energiatehokkuuden parantamiseen liittyvien haasteiden ja mahdollisuuksien selvittämiseen sekä uusien ratkaisujen, työkalujen, menettelytapojen ja ohjeiden tuottamiseen.
- Tutkimuksen kantavat teemat ovat **lähes nollaenergiarakentamisen vaikutusten kokonaisvaltainen tarkastelu** sekä **teorian ja käytännön välisten erojen selvittäminen**.
- Tarkastelussa on mukana sekä **uudis- että korjausrakentamiseen** liittyvät kysymykset.
- Lähes nollaenergiarakennusten toteuttaminen edellyttää jatkossa eri **osapuolten hyvää yhteistyötä** rakennushankkeessa ja siksi myös tutkimuksessa on tärkeää tarkastella kaikkia näkökulmia yhtä aikaa (**ARK, RAK, TATE**).
- Tutkimuksessa on mukana **case-kohteita** Pirkanmaan kuntien sekä Helsingin uusista ja korjattavista palvelurakennuksista.
- Päättötutkimusmetodeina ovat **laskennalliset tarkastelut, laboratorionkokeet** sekä case-kohteissa tehtävät **käytännön mittaukset ja haastattelut**.
- Tutkimuksessa on mukana **7** eri tutkimusryhmää Tampereen teknillisestä yliopistosta (TTY), Aalto-yliopistosta (Aalto) ja Tampereen ammattikorkeakoulusta (TAMK). Koordinaattorina toimii TTYn rakennusfysiikka.
- Projektin kokonaisrahoitus on **2,4 M€** ja nykyinen aikataulu **1.5.2015–31.12.2017**.
- Projekti kuuluu TEKESin Innovatiiviset kaupungit (INKA) -ohjelmaan.

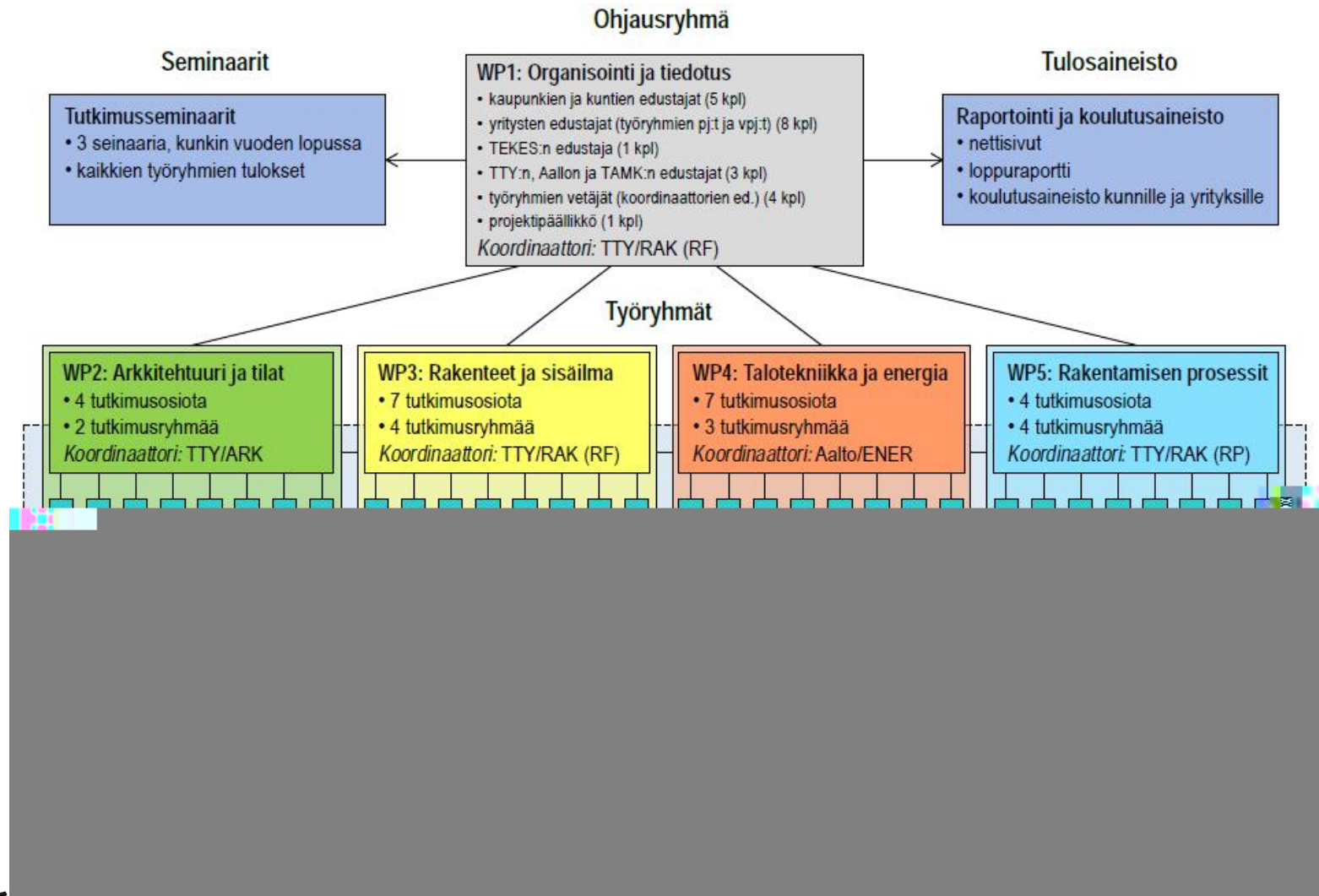


COMBI-HANKKEEN TAVOITTEET

- Tarkastella palvelurakennusten energiatehokkuuden parantamista lähes nollaenergiatasoon **kokonaisvaltaisesti**.
- Parantaa palvelurakennusten energiatehokkuutta siten, että valitut ratkaisut täyttävät myös niille asetetut **muut vaatimukset ja tavoitteet**.
- Saada aikaan tutkimustuloksia, jotka luovat **yrityksille uusia liiketoimintamahdollisuuksia, nostavat yritysten osaamistasoa ja selkeyttävät niiden käytäntöjä** energiatehokkaaseen rakentamiseen liittyen.
- Tuottaa tutkimustietoa lähes nollaenergiatasoa olevien palvelurakennusten **arkkitehtonisista, tilallisista ja toiminnallisista ratkaisumalleista**.
- Kehittää palvelurakennusten **rakennerratkaisuja**, korjausvaihtoehtoja ja toteutustapoja vaipparakenteiden energiatehokkaaseen toteuttamiseen sekä uudis- että korjauskohteissa.
- Kehittää palvelurakennusten energiatehokkaita **taloteknisiä ratkaisuja** lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmien, ilmanvaihdon, valaistuksen sekä sähkön omatuotannon osalta.
- Selvittää millä tavoin **uusiutuvan energian etätuotanto** voidaan ottaa huomioon sekä palvelurakennusten että muiden rakennusten energiatehokkuustarkasteluissa.
- Kehittää **rakentamisen prosesseja** energiatehokkuuden näkökulmasta.
- Tuottaa tutkimustietoa energiankulutuksen pienentäminen vaikutuksista **kustannuksiin ja optimoida** eri ratkaisuvaihtoehtoja.
- **Laatia suositukset** lähes nollaenergiarakennusten **energiatehokkuusvaatimuksille palvelurakennusten osalta** Suomen olosuhteissa.
- **Jakaa tietoa** palvelurakennusten energiankulutuksen pienentämisen vaikutuksista sekä valituista ratkaisuista kunnille, ministeriöille ja yrityksille.



COMBI-HANKKEEN ORGANISAATIO JA TYÖPAKETIT



CASE-KOhteet

- Tutkimuksen työpakettien toteutuksessa käytetään apuna Tampereelta ja muualta Pirkanmaalta sekä Helsingistä valittuja case-kohteita.
- Kohteiden valinta on toteutettu siten, että niissä on eri käyttötarkoitukseen suunniteltuja ja rakennusprosessin eri vaiheissa olevia palvelurakennuksia.
- Kohteissa on mukana sekä uudis- että korjausrakentamiskohteita ja eri energiatehokkuustasojen rakennuksia.
- Case-kohteiksi on valittu kolmessa eri toteutusvaiheessa olevia kohteita:
 - 1) Toteutuneet ja valmistumassa olevat palvelurakennukset**
 - 2) Rakennussuunnittelu- ja rakennusvaiheessa olevat palvelurakennukset**
 - 3) Hanke- ja luonnossuunnitteluvaiheessa olevat palvelurakennukset**

1 ryhmän kohteissa tehdään mittauksia ja selvityksiä tutkimuksen aikana.

2 ryhmän kohteista kerätään tietoa suunnittelun ja rakennusprosessin aikana esiin nousevista ongelmista ja kysymyksistä.

3 ryhmän kohteita hyödynnetään ennen kaikkea arkkitehtisuunnitteluun liittyvien tekijöiden tutkimisessa ja soveltamisessa.



TUTKIMUKSEN TIEDOTUS

- COMBI-hankkeen kotisivut löytyvät TTY:n rakennusfysiikan ryhmän kotisivuilta

www.tut.fi/rakennusfysiikka/combi

- Tulosseminaarit kerran vuodessa tammi-helmikuussa (avoimia kaikille).
- Yhteenvetoraportti ja työpakettikohtaisia raportteja
- Kansainväliset referee-julkaisut
- Koulutus ja opetusmateriaali, joka julkaistaan e-aineistona



COMBI-HANKKEEN OSAPUOLET

- Tampereen kaupunki
- Tampereen kehyskunnat
Kangasala, Lempäälä, Nokia, Orivesi, Pirkkala, Vesilahti, Ylöjärvi
- Helsingin kaupunki
- 38 rakennusalan yritystä
arkkitehti-, rakenne- ja talotekniikan suunnittelutoimistoja,
rakennusliikkeitä, rakennuttajia, rakennusmateriaalivalmistajia,
talotekniikan laitevalmistajia ja -myyjiä sekä
rakennusten kuntotutkimukseen keskittyneitä yrityksiä
- Tampereen teknillinen yliopisto
- Aalto-yliopisto
- Tampereen ammattikorkeakoulu
- Rahoittajina lisäksi TEKES ja EAKR



KIITOS!

