

Elamufondi tulevik ja tulevikuhooned

13.04.2016 Korterühistute III Innovatsioonikonverents

Jarek Kurnitski

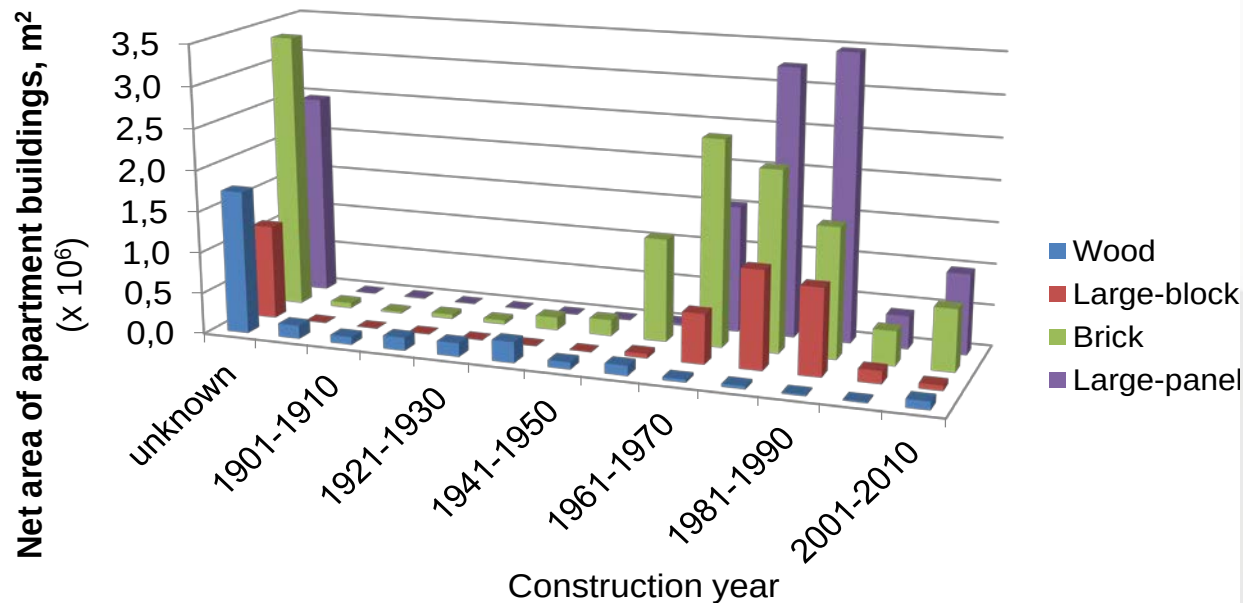
Professor, Tallinna Tehnikaülikool, Aalto Ülikool

Vice-president REHVA

www.nzeb.ee

Apartment building stock

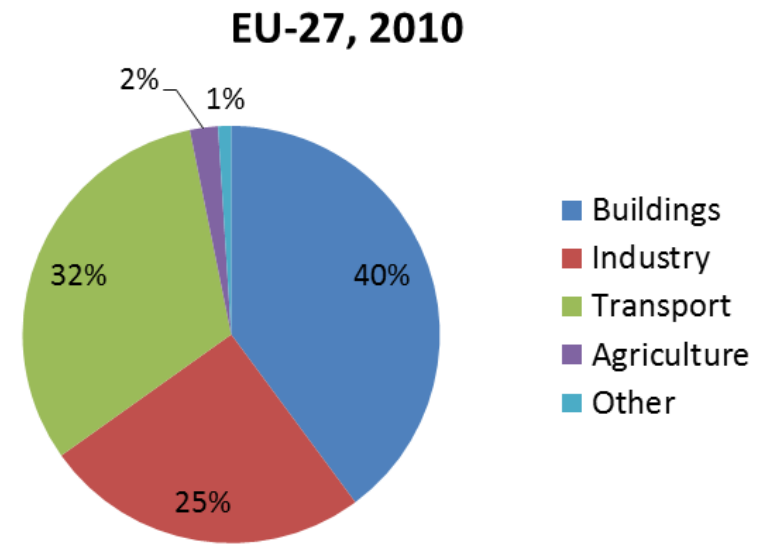
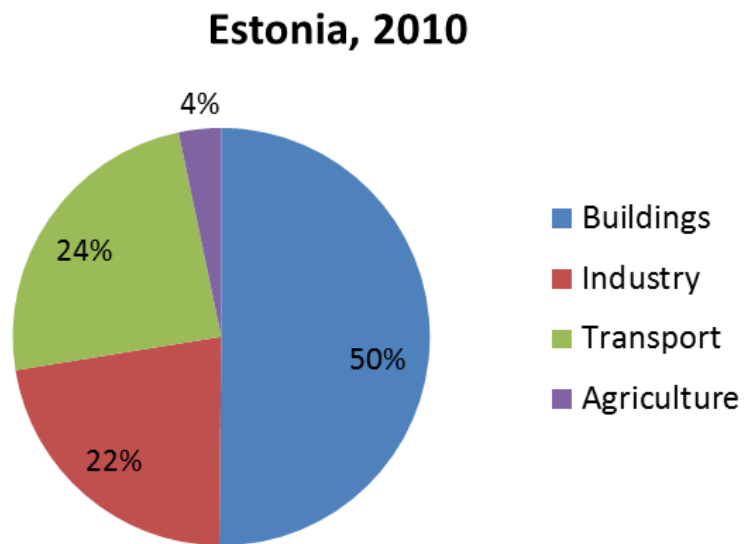
- ~65% population living in apartment buildings
- ~95% of apartments are in private ownership
- not insulated, not ventilated ...





Hoonete energiakasutus on ebaproportsionaalselt suur

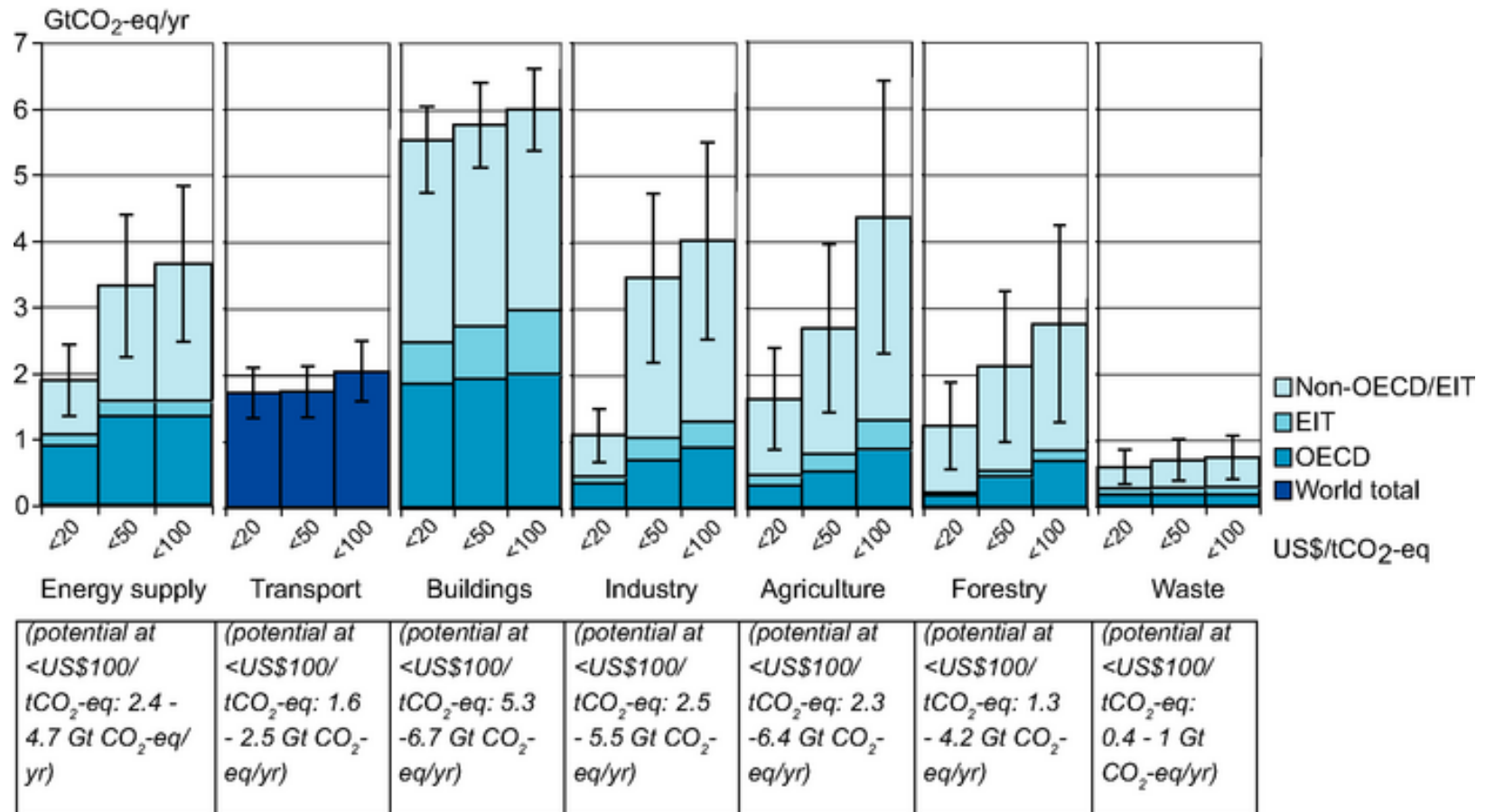
- Energia lõpptarbimine Eestis 33-34 TWh/a
- Hoonete osakaal 50% (ilma tööstushooneteta)
- EL keskmine 40%



http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/c/c1/ENMAK-Hoonete-uuring-20.09.2013.pdf



IPCC: Hoonetes on globaalselt majanduslikult kõige suurem potentsiaal



- http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/en/contents.html
- http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/en/spmssp-c.html
- Hoonete energiatõhusus on globaalselt kõige suurem ja kõige soodsam sektor emissioonide vähendamiseks

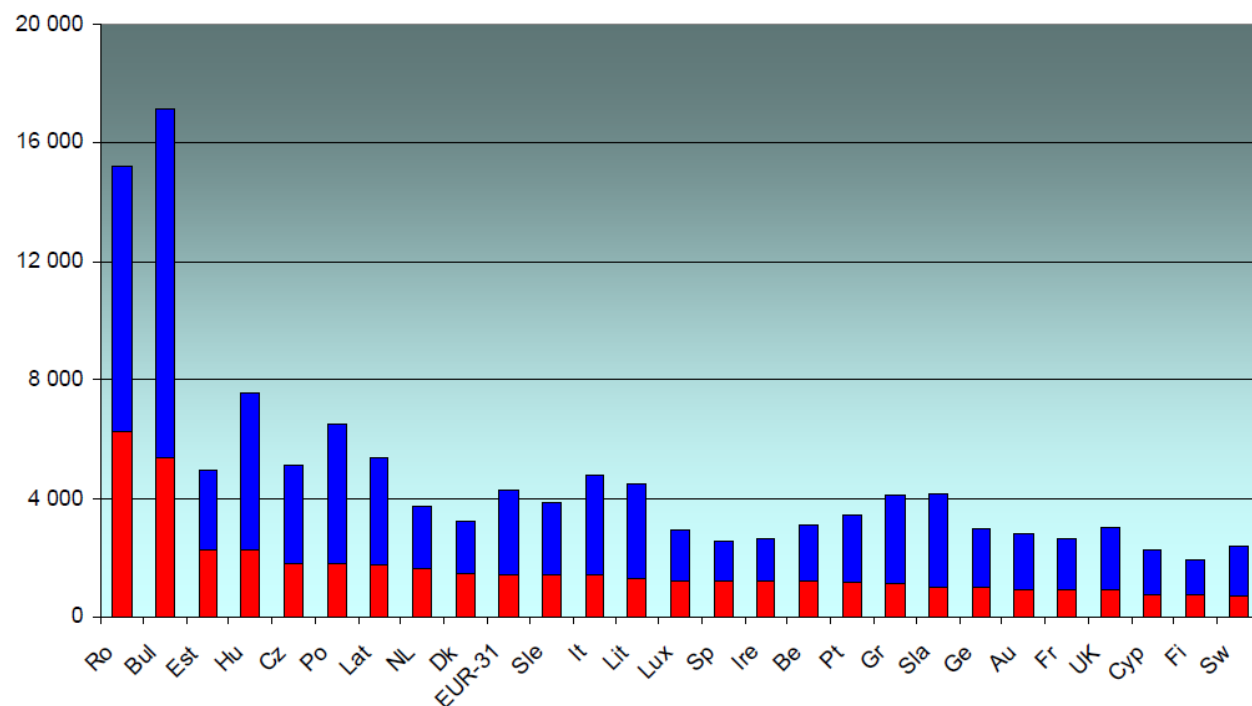
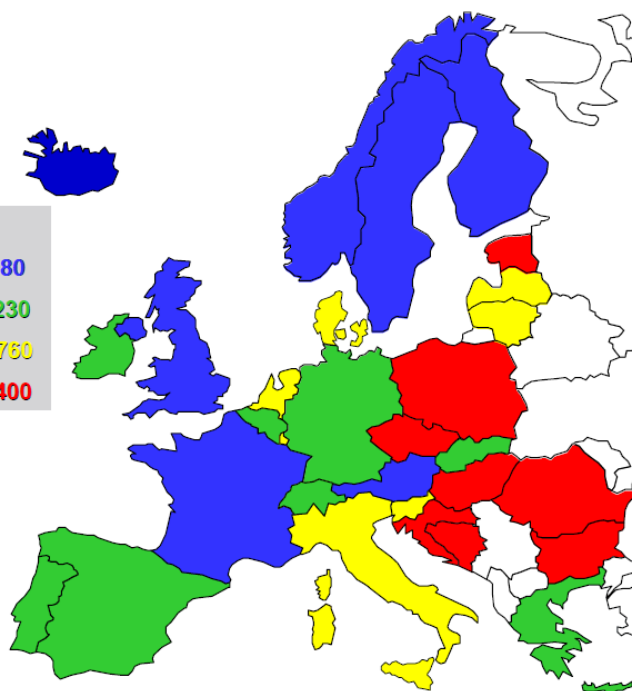


Mitte ainult energiasääst, vaid sisekliima, tööviljakus, kinnisvaraväärtus = terviklik rekonstrueerimine

- Puudulik sisekliima = 4900 DALY-t = **186 M€** riigile väljaminekut igal aastal
- ⇒ sisekliima arvelt ei tohi energiat säästa

DALY/year*million

- 1st Quartile, 690 – 980
- 2nd Quartile, 980 – 1230
- 3rd Quartile, 1230 – 1760
- 4th Quartile, 1760 – 8400



- DALY/aasta*miljon – disability adjusted lifeyear – tervelt elatud eluaastate kaotus. Sinine: välisõhu allikad, punane: siseõhu allikad. (IAIAQ, 2011)



Tulevikustsenaariumid

- Eesti energiamajanduse arengukavas ENMAK 2030+ koostati kolm stsenaariumi
- Variantidena panustamine terviklikku renoveerimisse või mittepanustamine
- „Mustamäe lammutamine“ ei olnud majanduslikult ega tehniliselt võimalik variant:
 - Lammutamine 100 €/m² + uusehitus 1200 €/m² + taristutäiendused
 - Vs. terviklik renoveerimine 250 €/m²
- ENMAK renoveerib JA uusehitab ning lammutab ainult tühjaksjäävaid hooneid





Tulevikustsenaariumid

S1 Mittesekkuv

- Lähtub energiatõhususe turumajanduslikust paranemisest ning riigipoolse panustamise vajalikkust ei näe
- EL-i nõudeid täidetakse minimaalselt – pigem teeb veidi vähem ja edasi lükates võrreldes kohustustega

S2 Minimaalselt sekkuv

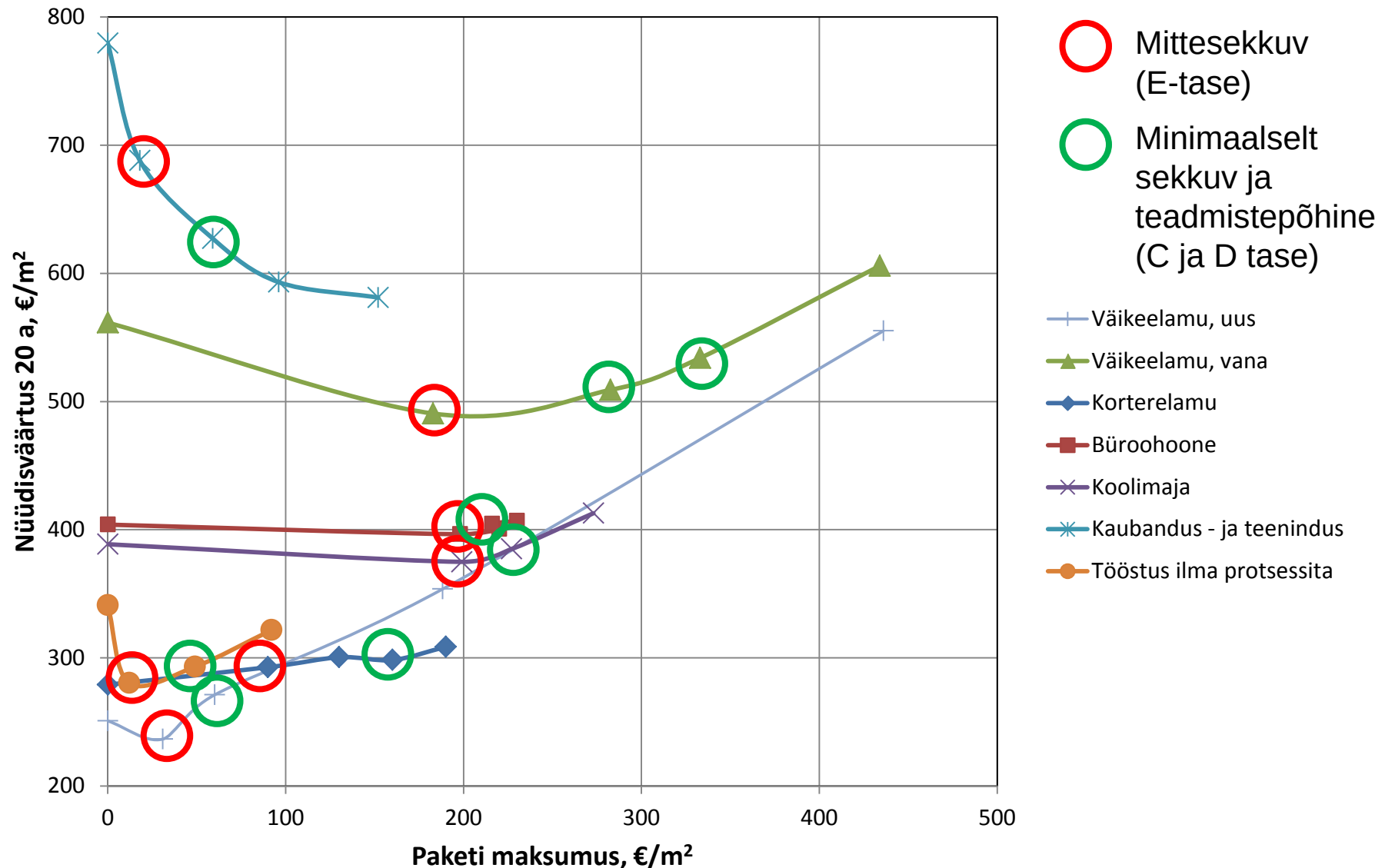
- Püüab olemasolevat ressursi majanduslikult kõige efektiivsemalt ära kasutades saavutada ENMAKi eesmärkide täitmine ning sotsiaalmajandusliku- ja elukeskkonna paranemine
- Tunnistab soojustamata ja ventileerimata hoonefondi kaasajastamise vajadust kui Eesti ehitatud keskkonna suurimat valupunkti

S3 Teadmistepõhiselt riskiv

- Investeerib riski võttes, et saada majanduslikku kasu energiatõhususse panustamisest ning et saavutada kõrgetasemelist elukeskkonda
- Põhjendab suuremat panustamist väärtustades paremat ehitatud keskkonda, tööhõivet ja eksporti ning majanduse stimuleerimist

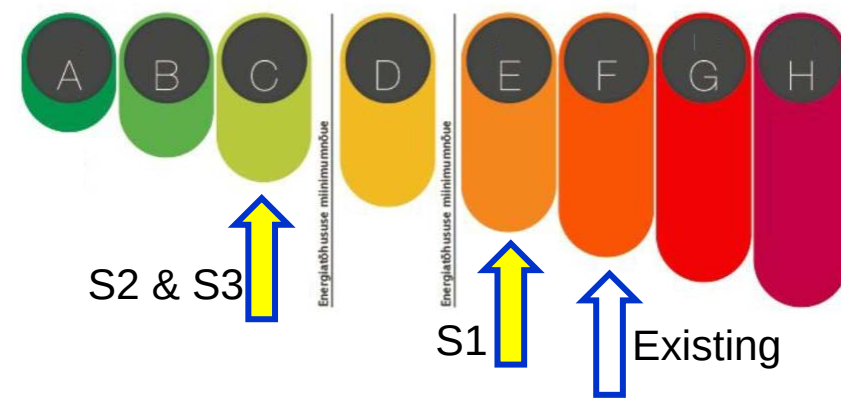


Meetmetes kasutatatud tervikliku rekonstrueerimise paketid



- Punktid vasakult paremale: olemasolevast olukorrast kõige põhjalikuma paketini
- Nüüdisväärtus sisaldab ehitusmaksumuse ja 20 a diskonteeritud energiakulud

Korterelamud ja büroohooned



Büroohoonete paketid:

Pakett I (energiamärgise klass D):

- Välisseina lisasoojustus +200 mm
- Katuse lisasoojustus + 250 mm
- Akna soojusläbivus $U-1,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Soojustagastusega ventilatsioonisüsteem

Pakett II (energiamärgise klass C):

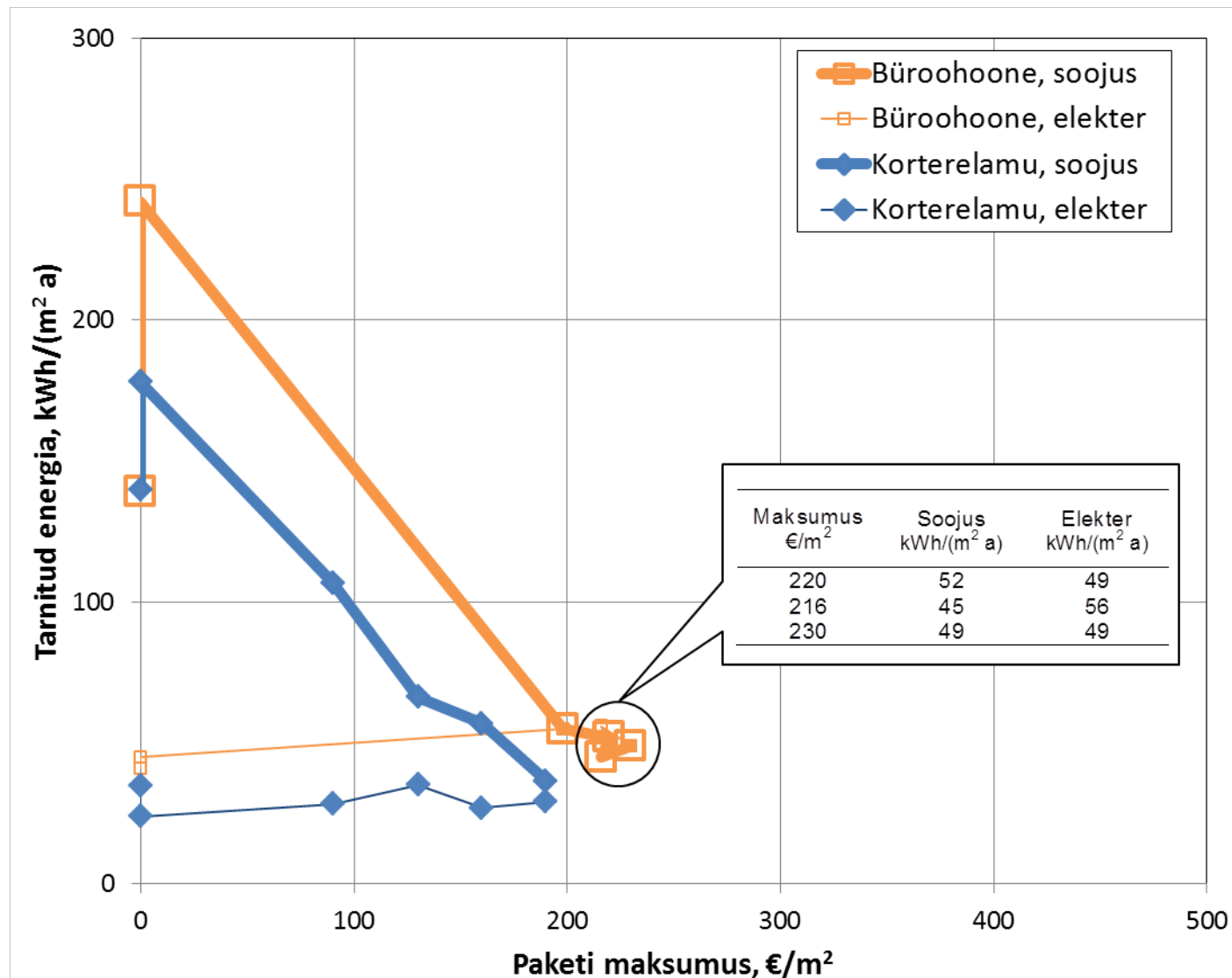
- Välisseina lisasoojustus +150 mm
- Katuse lisasoojustus + 200 mm
- Akna soojusläbivus $U-0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Soojustagastusega ventilatsioonisüsteem
- Valgustuse juhtimine

Pakett III (energiamärgise klass C):

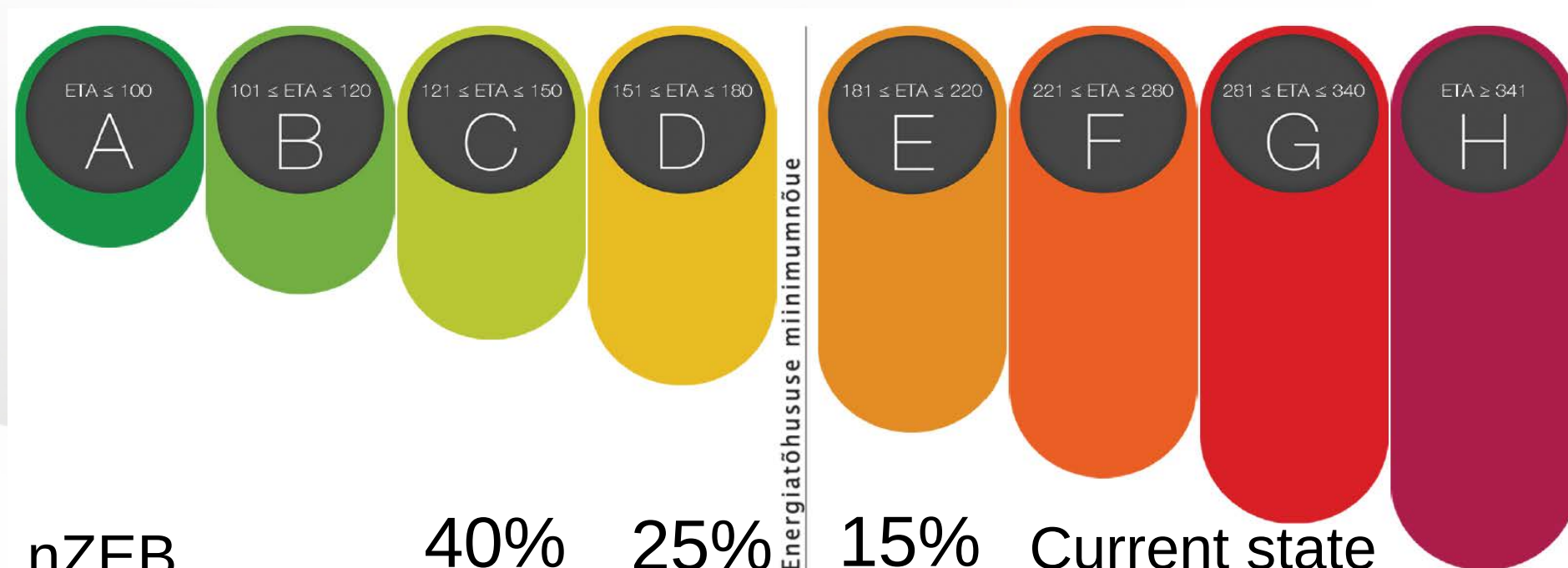
- Välisseina lisasoojustus +250 mm
- Katuse lisasoojustus + 300 mm
- Akna soojusläbivus $U-0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Soojustagastusega ventilatsioonisüsteem

Pakett IV (energiamärgise klass C):

- Välisseina lisasoojustus +250 mm
- Katuse lisasoojustus + 300 mm
- Akna soojusläbivus $U-0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Soojustagastusega ventilatsioonisüsteem
- Valgustuse juhtimine



Grants 15%, 25% and 40%



2015-2020 nZEB + more strict ventilation and other requirements

2010-2014 35% 25% 15%



TALLINN UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY





Hoonete stsenaariumite tegevused

		S1	S2	S3
REK	Korterelamud (rek. 20 a jooksul/tase)	15%/E	30%/C	50%/C
	Väikeelamud 20 a	10%/E	20%/C	40%/C
	Mitteelamud 20 a	10%/D	15%/C	20%/C
	Koolimajad ja lasteaiaid			40%/C
UE	Liginullenergiahoonete rakendamine	X +5a	X	X -5a
	Liginulli toetus			X
	Energiaühistute seadusandlus „nearby“			X
	Liginullenergiahoonete tüüpprojektid		X	X
	Ehitusjärelvalve tugevdamine		X	X
Plan	Ehitamine rööbastranspordi lähedusse			X
	Tiheasustusalade tihendamine			X
	Det.plan. maa väärtustamine – infratasu			X
Av	3 % keskvalitsuse hoonetest rekitakse			X
	Energiasäästliku üürielamufondi ehit.			X
	Pilootprojektid ja oskusteave		X	X
	Korterel.piirk. ruumiline korrastamine			X



Ehitusmahud stsenaariumites

	S1	S2	S3
Renoveerimislahendus	E	C	C
Korterelamute renoveerimismaht, % / a	0.75	1.5	2.5
Väikeelamute renoveerimismaht, % / a	0.5	1.0	2.0
Mitte-elamute renoveerimismaht, % / a	0.5	0.75	1.0
Hoonefondi väljalangemine, % / a	0.3	0.3	0.3
Elamute uusehitusmaht, % / a	1.0	1.0	1.0
Mitteelamute uusehitusmaht, % / a	1.5	1.5	1.5
Liginullenergianõuete rakendamine uusehituses, a	2026	2021	2016

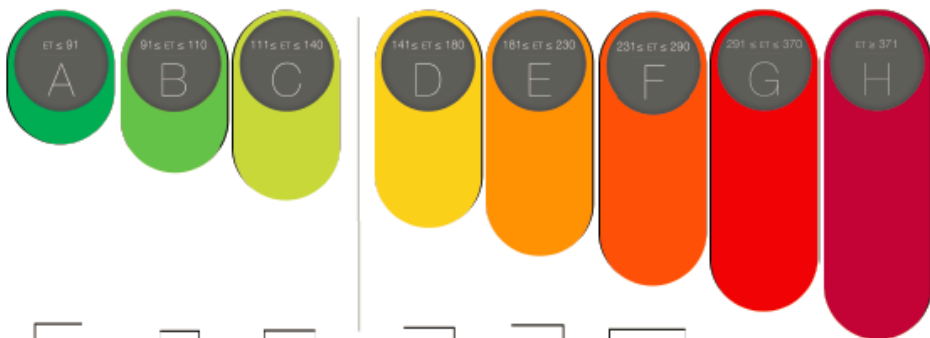
Uued hooned – liginullenergiahooned

ENERGIAMÄRGIS



Hoone energiatõhususarv:

90 kWh/m²*a



ENERGIAMÄRGIS

Tellija:

Energiamärgise algandmete allikas:

Hoone kategooria:

Hoone kasutamise otstarve:

Address:

Ehitusaasta:

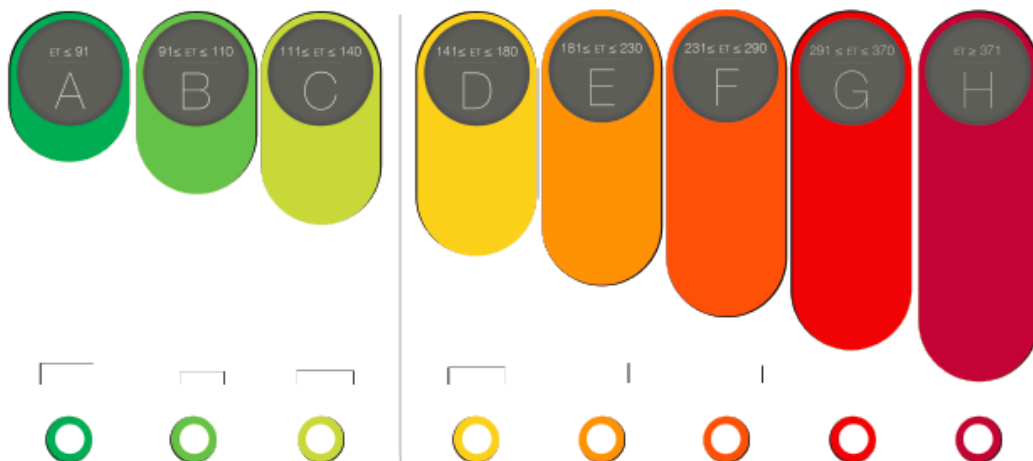
Ehitusregistri kood:

Kõetav pind:

Korterite arv:

Soojavarustus:

Energiaallikas:



Märgise väljastaja:

Ettevõtte või FIE:

Reg. nr.:

Vastutav spetsialist:

Hoone energiatõhususarv (ET): 100 kWh/(m²*a)

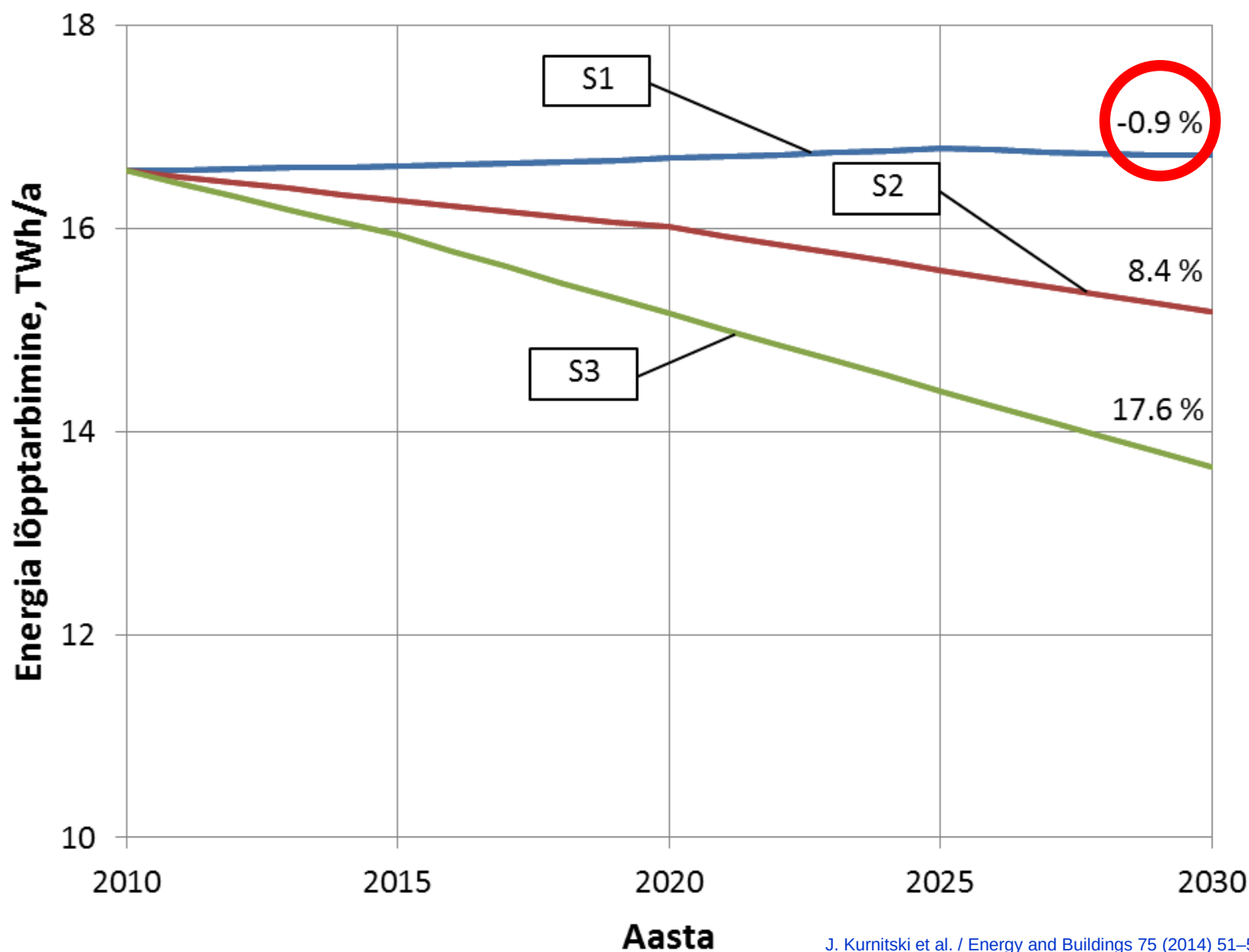
Väljastamise kuupäev:

Kehtib kuni:

Tehniline informatsioon:



Tulemus: energia lõpptarbimine



- Energiakasutuse vähendamine ei ole lihtne, kuna hoonefond kasvab uusehituse tõttu kogu aeg
- S1 ei suutnud pöörata hoonefondi energiakasutust langusse



Kui palju maksab ja kes maksab?

- Riigi tulud on S1 ja S2 puhul suuremad kui riigi kulud
- S3 võib olla põhjendatav tööhõive, ekspordi ning majanduse stimuleerimisega

	Maksumus Riik, M€ / a	Maksumus Erasektor, M€ / a	Tulud Riik, M€ / a	Tulud Erasektor, M€ / a	Otsene tööhõive in-a / a
S1	3.6	48.5	17.5	-1.4	880
S2	40.5	130.5	57.5	61.0	2850
S3	126.2	227.7	111.8	140.4	5620

- Maksumused ilma uusehituseta, mille mahtu stsenaariumid ei mõjuta
- Riigi tuludeks on arvestatud maksutulu rekonstrueerimisest ja sisekliima tagamisega saavutatav sääst
- Erasektori tulud: energiasääst ja kinnisvara väärtuse tõus



Toetused – kulu või rahaveski?

330 M€/a rekonstrueerimise ehitushanked (S3):

- **Toob riigile tagasi maksutulu laekumise 32%**
 - ehitushanked
 - ehitusmaterjalide ja –toodete valmistamine
 - projekteerimine ja järelvalve
- **Loob 5600 töökohta aastas:**
 - 1M€ ehitushange loob 17 töökohta
- Mobiliseerib erasektori investeeringud (**228 M€/a**)

⇒ riigieelarve täitmiseks ja SKP kasvuks tuleb anda toetust...

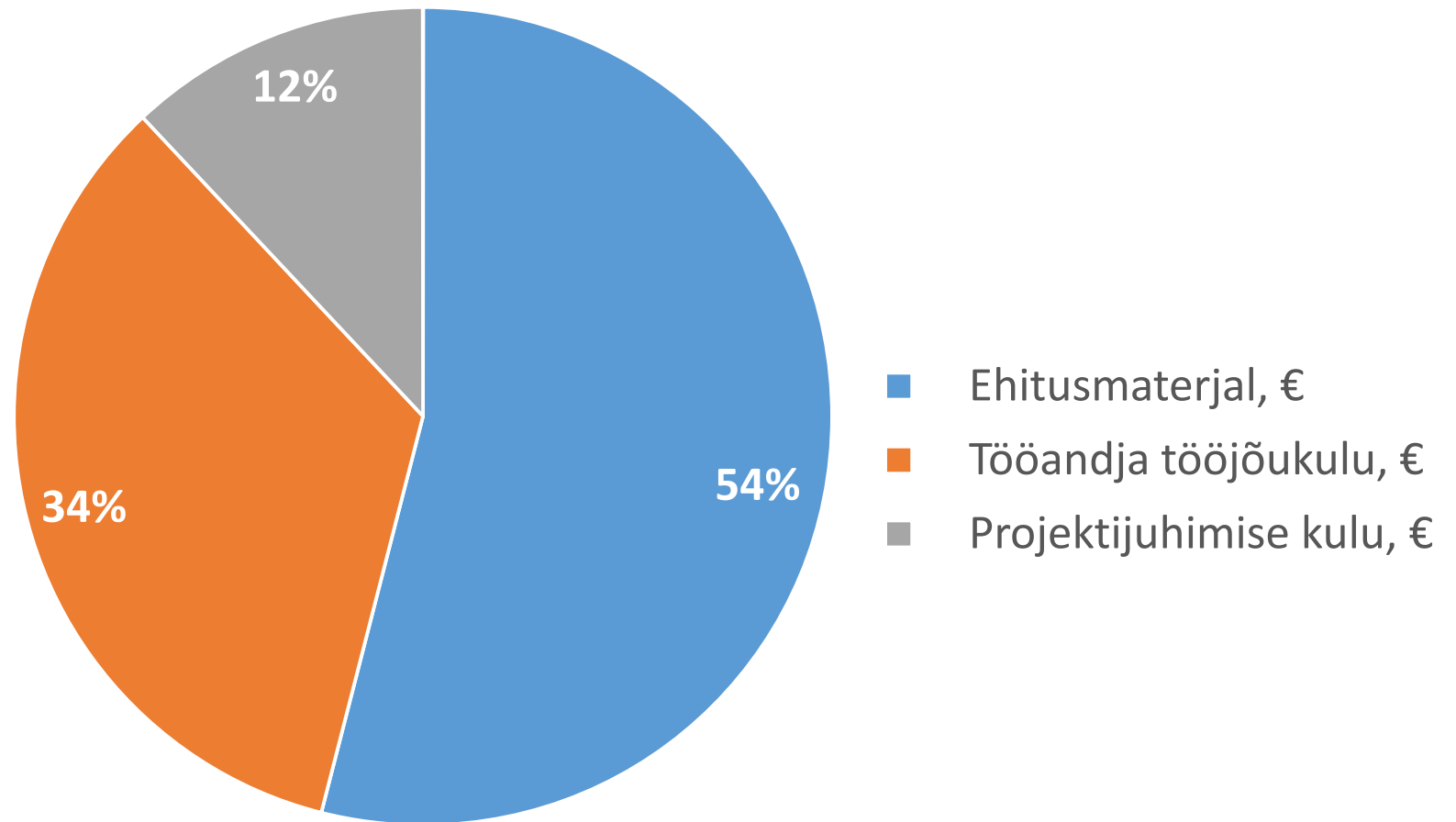


35 % toetusega rekonstrueerimishangete uuring

Kirjeldus	P1	P2	P3	P4	P5	P6
						
Ehitusaasta	1970	1972	1983	1966	1976	1982
Korruselisus	9	10	2-5	5	5	5
Netopindala, m ²	11 374	4 809	10 899	7 461	3 280	2 804
Köetav pind, m ²	10 620	3 986	9 081	6 270	2 677	2 367
Eluruumide pind, m ²	9 630	3 607	7 876	3 977	2 677	2 046
Maht, m ³	43 658	19 084	39 230	15 676	12 484	10 239
Eluruumide arv	162	54	102	119	55	30
Kompaktsus, A/V, m ⁻¹	0,23	0,17	0,41	0,40	0,26	0,37
Küte, kWh/m ² a	179	197	227	169	263	156
Elekter, kWh/m ² a	36	41	35	27	43	30
Energiatõhusus-arv, kWh/m ²	233	260	275	206	322	201



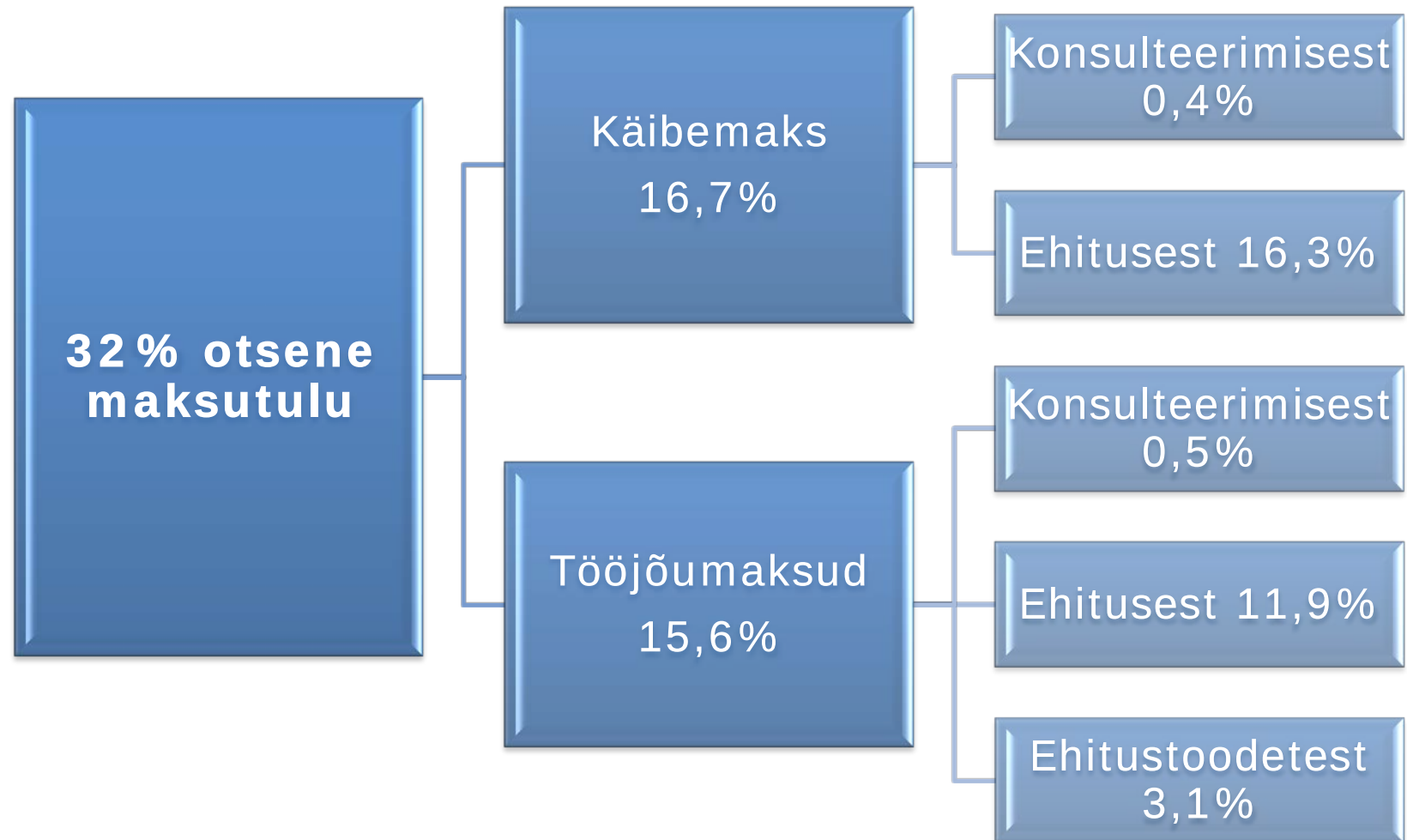
Renoveerimishanke kulude struktuur



- Tööjõukulu 34% sisaldab kõik tööjõukulud projekteerimises, ehitusel ja ehitusmaterjalide tootmises
- Projektijuhtimise kulu 12% sisaldab kõik kulud projekteerimises ja ehitusel



Renoveerimishanke maksutulu moodustumine





Valikuküsimus (sama raha eest) – kummas tahad elada?



Kordategemata majas

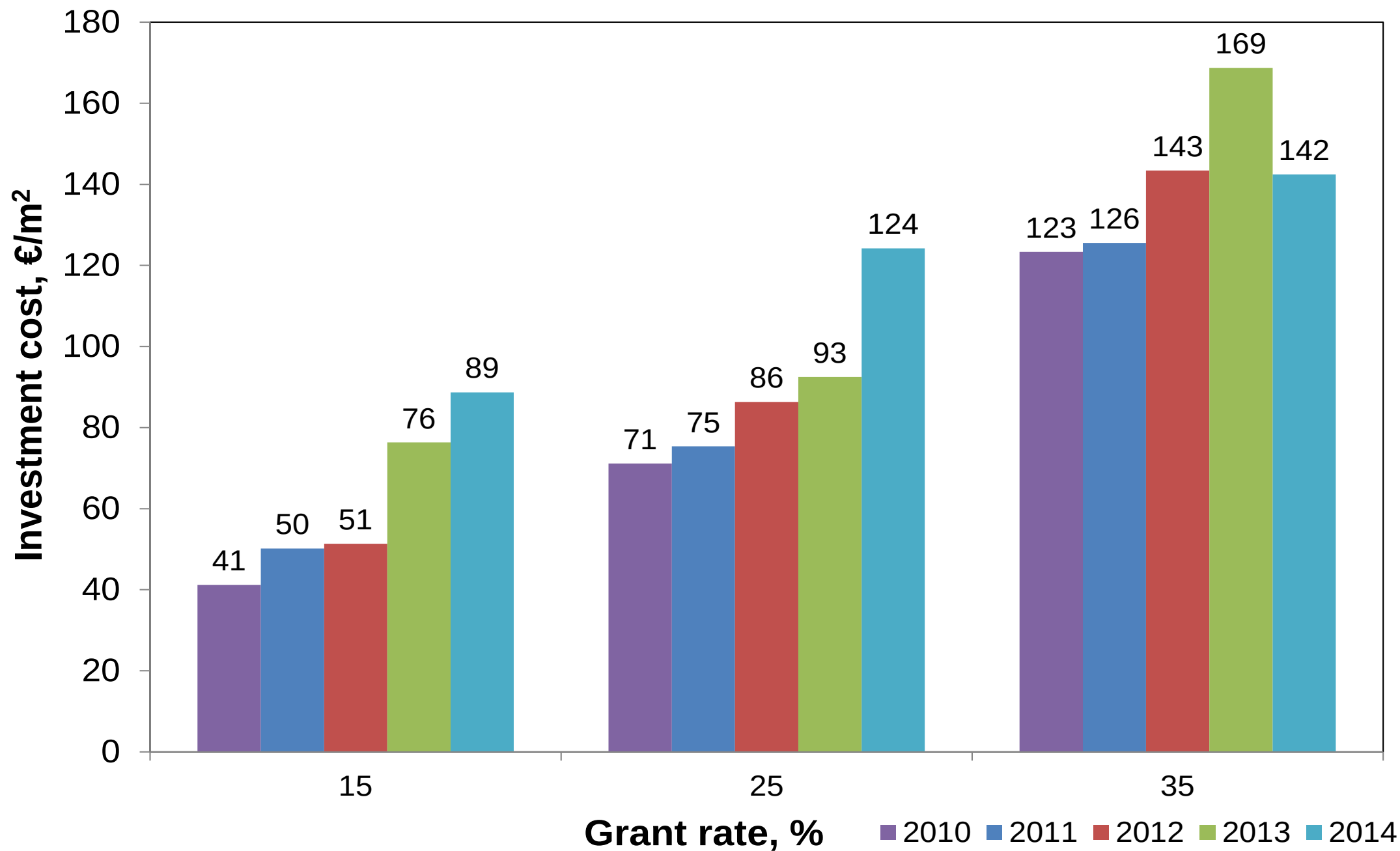


Renoveeritud majas

Renoveerimise fenomen:

- Tervikliku reki 160 €/m² investeering on sama, kui kogud remondifondi 20 a jooksul 31.2 €/m² (19% energiasäästu investeeringust) katuse jms. lappimiseks **ehk sama kogumaksumus!**

Renovation cost 2010-2014



Example: Sõpruse pst 202, Tallinn

- 11 375 m² (162 ap. 2012-2013)
- Investment € 2 062 000, 181 €/m²
- Grant 35% € 721 600, 63 €/m²
- Credit € 1 340 000, 20 years
- Measured annual savings 63%, ~500 MWh



TECHNOLOGY



Mechanical supply and extract heat recovery ventilation – rooftop and facade installation – no ductwork in apartments



2015 innovation – economic facade installation of HRV ventilation





Uued hooned

- Summaarsel energiakasutusel põhinev Eesti energiaarvutuse metoodika ja energiatõhususe miinimumnõuded alates 2007, liginullenergia jm täiendused 2012 – dünaamiline simulatsioon, energiaarvutuse baasaasta, energiamärgis, mõjud kutsestandarditele jne.



- Liginullenergiahooned (A-klass) kasutavad 3-4 korda vähem energiat võrreldes enamiku olemasolevate hoonetega



R A K V E R E
T A R I K M A J A





TTÜ liginullenergia testhoone

- Tuleviku hoonete välispiirete, tehnosüsteemide ja taastuvenergia lahendused
- Ligi 700 000 € maksnud testhoone ehitamist toetas Riigi Kinnisvara AS



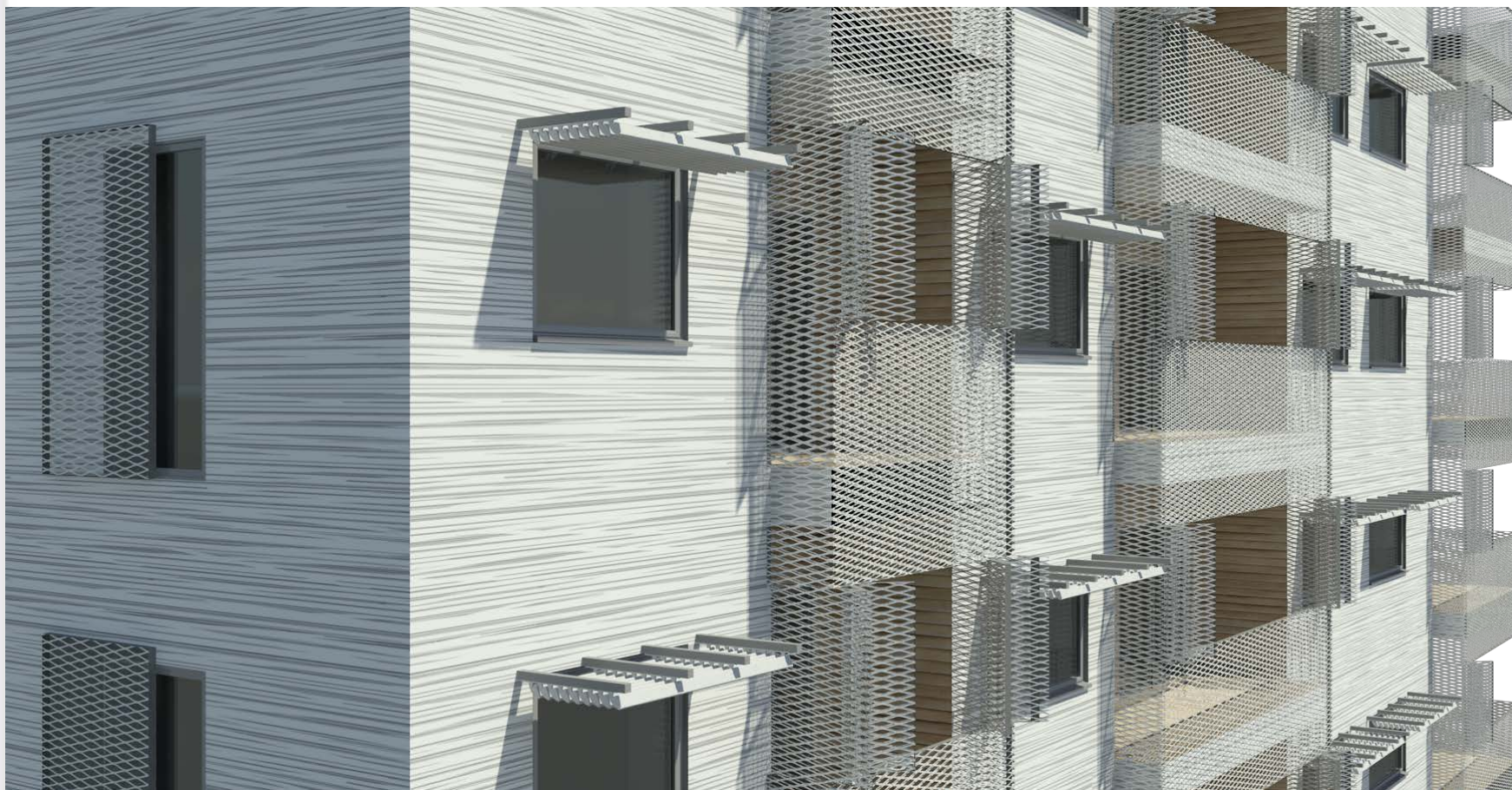


Tallinna Õpetajate maja (Uuslinna 3a)





Tallinna Õpetajate maja (Uuslinna 3a)

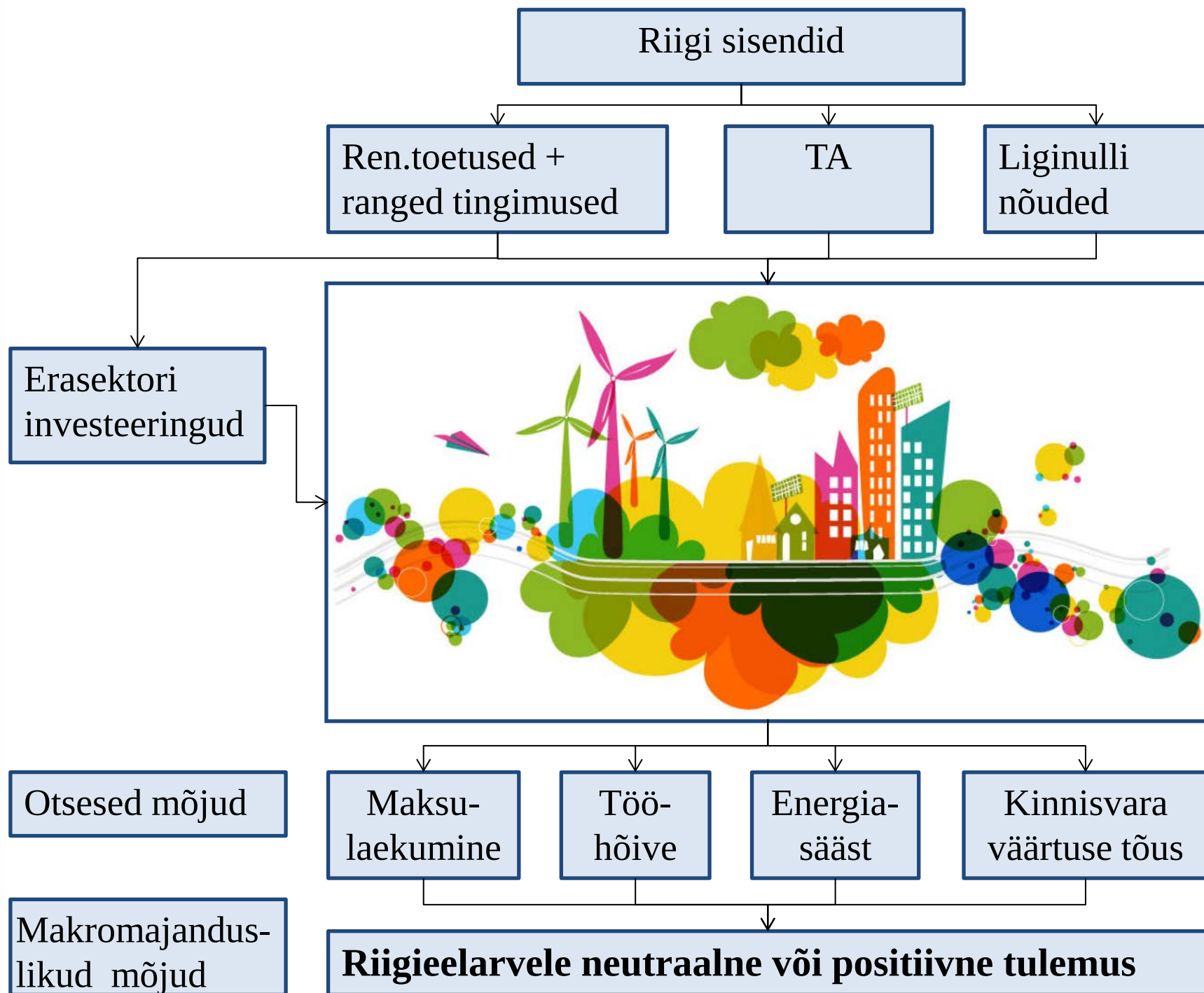




Tuleviku (S2 ja S3) tegevussuunad

1. Kasutada riigitoetusi elamute renoveerimiseks
2. Uusehituses ehitada liginullenergiahooneid – hoiavad kokku ka elektrit
3. Majanduslikult efektiivsed planeeringud:
 - Ehitamine rööbastranspordi lähedusse – kokkuhoid transpordis
 - Tiheasustusalade tihendamine – ühistranspordi mõju
 - Detailplaneeringuga maa väärtustamine – infratasu
4. Tähelepanu ka koolidele/lasteaedadele, keskvalitsuse hoonetele ning energiasäästlikule üürielamufondile
5. Pilootprojektid, oskusteave ja avaliku sektori eeskuju

Energiatõhusus majanduskasvu mootorina





Järeldused

- Hoonete renoveerimine on majanduskasvu mootor
 - 32% laekub riigieelarvesse tagasi samal eelarveaastal = neutraalne toetusmäär
- S2 ja S3 = panustamine = win-win-win:
 - Positiivne mõju riigieelarvele ja majandusele
 - Elanikule sama raha eest korras maja ja kinnisvara väärtuse tõus
 - Energiasääst ja keskkonnahoid
- 2015-2020 tegevused on teada, õige aeg hakata ette valmistama 2020-2030 tegevusi
- Panustamine peab olema süsteemne, sest elamufondi renoveerimine (50%) on võimalik 20-30 a jooksul