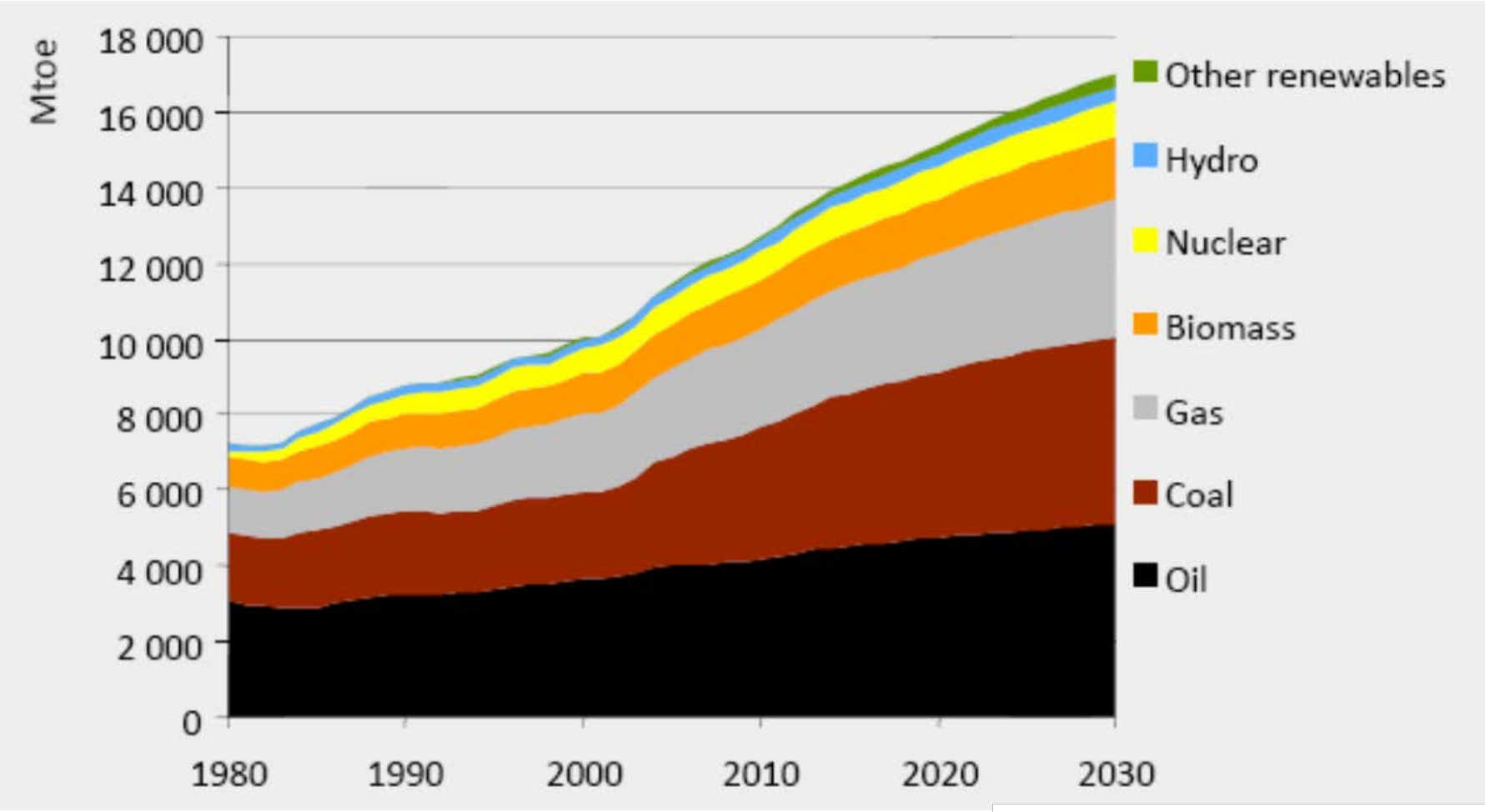
MAJANDUS- JA KOMMUNIKATSIOONI-MINISTEERIUM

Hoonete energiatõhususest

Margus Sarmet
Majandus-ja Kommunikatsiooniministeerium
ehitus-ja elamuosakonna juhataja

WELCOME TO ESTONIA™

Valdav osakaal maailma energiatarbimisest põhineb taastumatutel energiaressurssidel

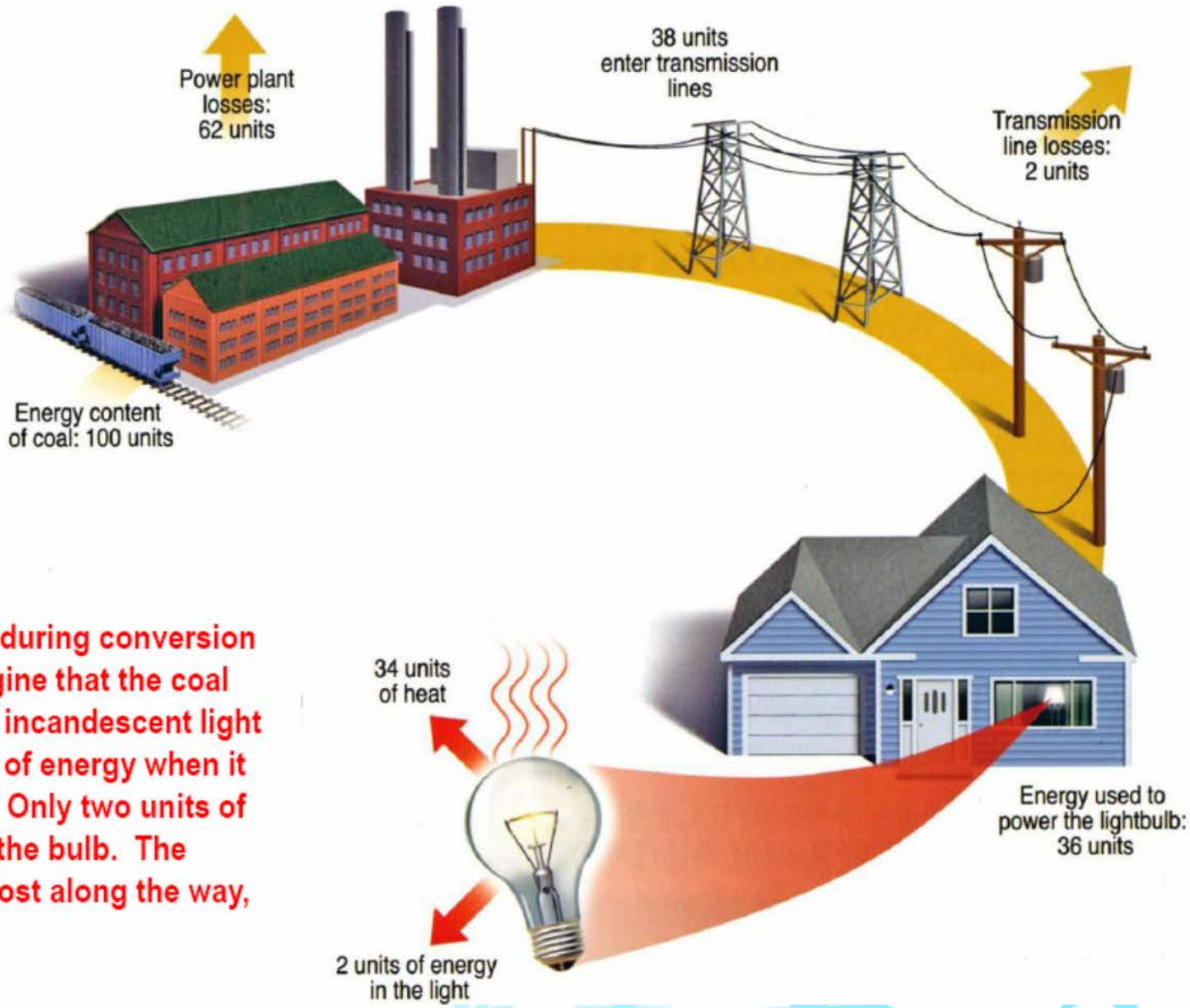


World Energy Outlook 2008

Eesti olukord võrreldes teiste riikidega

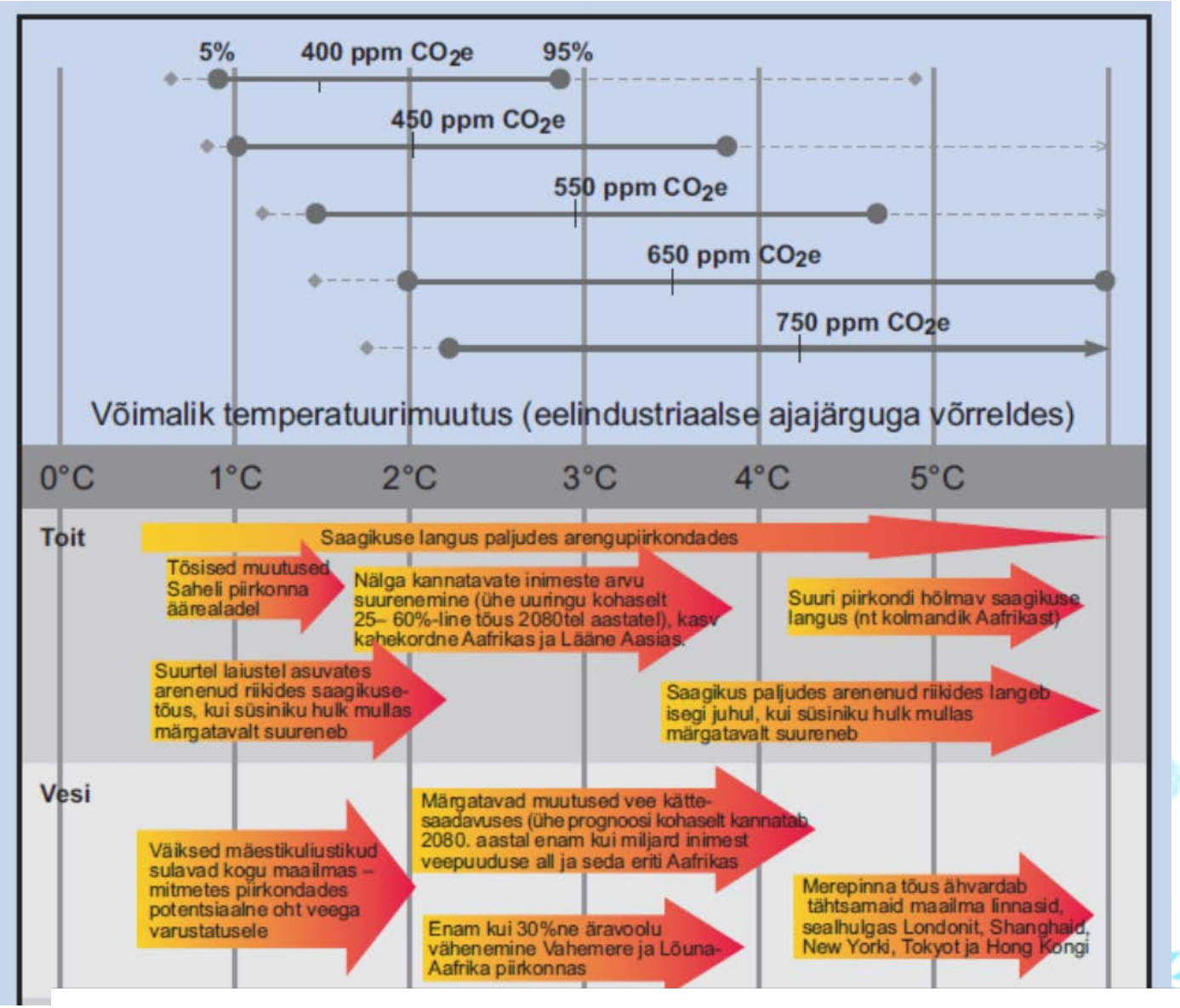
- SKP inimese kohta – maailmas viiendas kümnes (ca 140 riigi andmed)
- kasvuhoonegaaside heitkogus SKP ühiku kohta – teises sajas (ca 140 riigi andmed)
- kasvuhoonegaaside heite suundumused alates 1990–2005 – kahanemine ca 50%
- energia saadavus üks parimaid Euroopas – ainult mootorikütused ja gaas tuleb importida

Primaarenergiaga varustatus vs energia lõpptarbimine



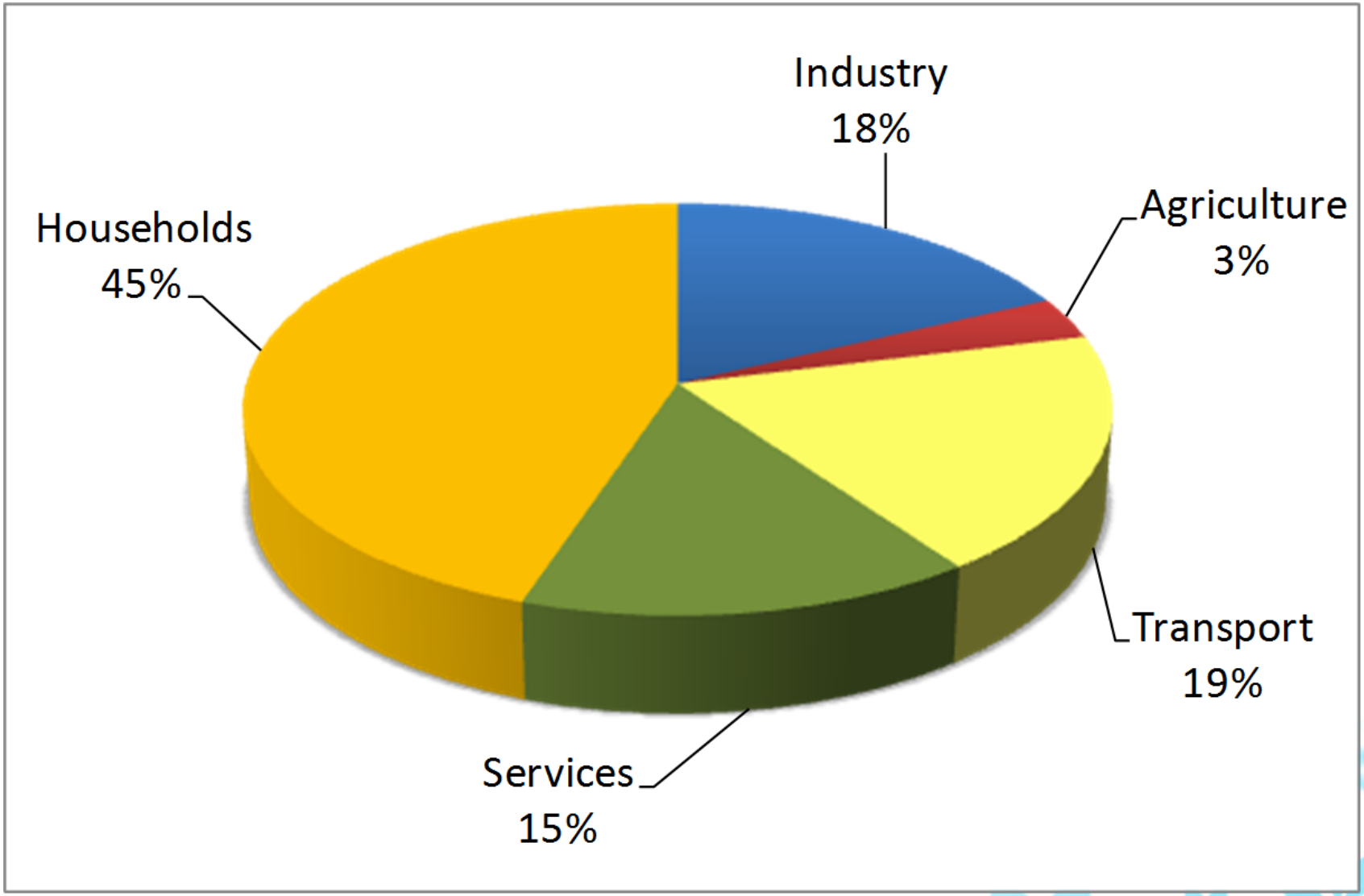
Example of energy lost during conversion and transmission. Imagine that the coal needed to illuminate an incandescent light bulb contains 100 units of energy when it enters the power plant. Only two units of energy eventually light the bulb. The remaining 98 units are lost along the way, primarily as heat.

Kliimamuutused ja tagajärjed - Sterni aruanne



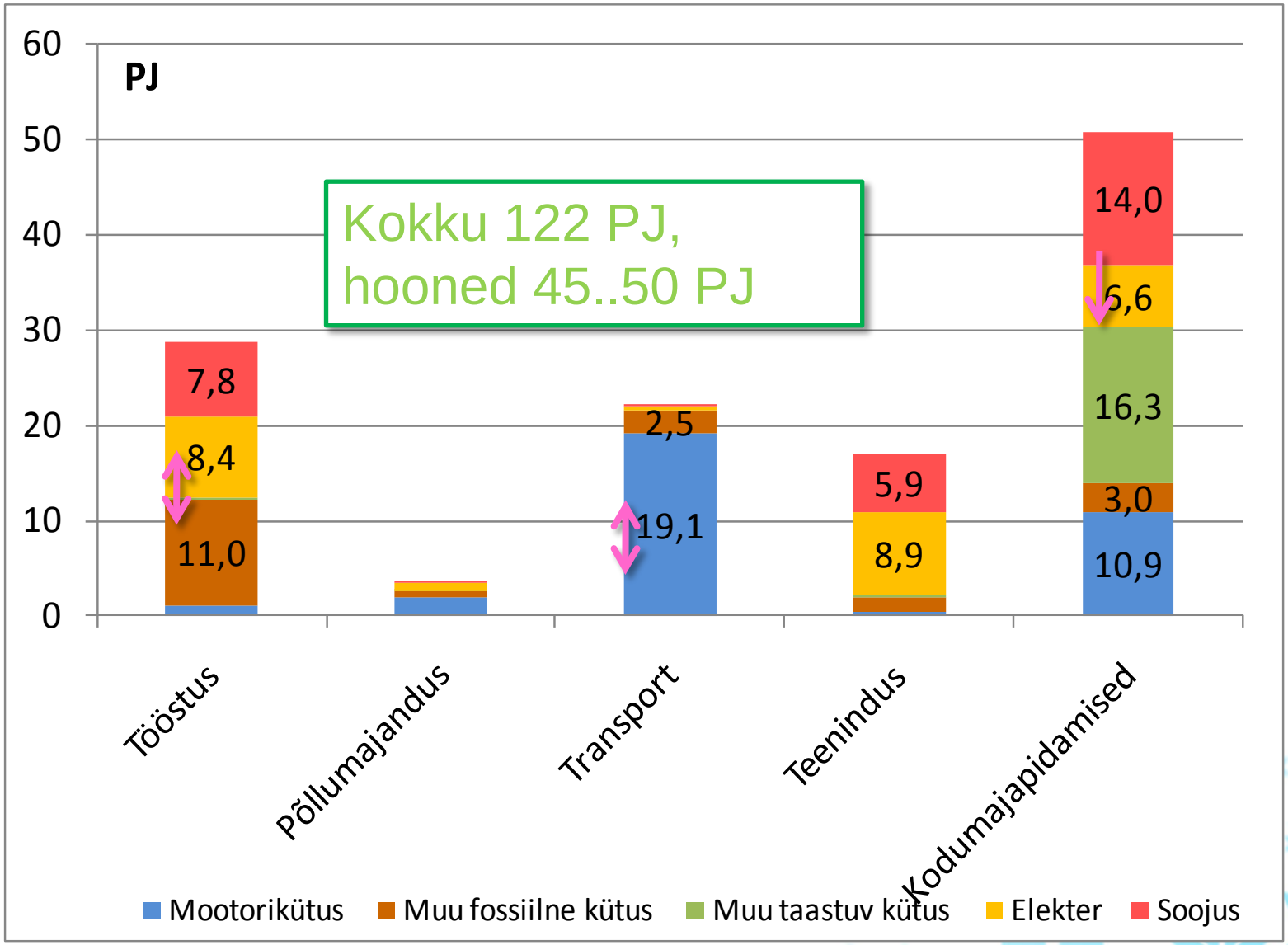
http://www.recestonia.ee/energia&kliima/index.html

Energia lõpptarbimine - sektorid



Total Final Energy Consumption: in 2010 – 119 PJ (2.84 Mtoe)

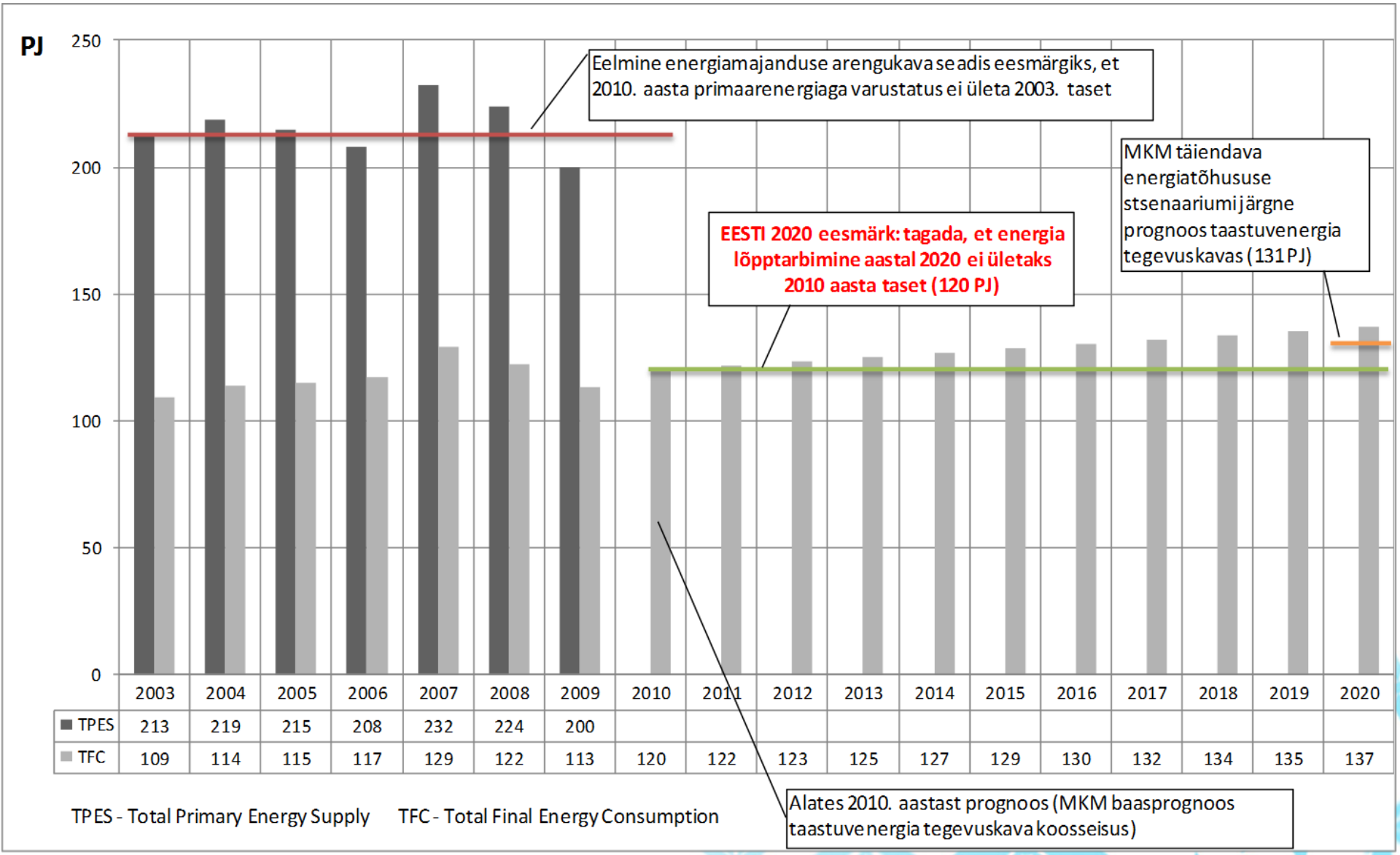
Erinevate sektorite tarbimine (2008)



Eesmärgid aastaks 2020

- EL Ülemkogu poolt 2007 kinnitatud energiasäästueesmärk: -20% primaarenergiavajadusest
- 25% lõpptarbitavas energiast taastuvatest (EL)
- 10% transpordis kasutatavatest energiaallikates taastuvad (EL)
- hoida energia lõpptarbimine samal tasemel kui aastal 2010 (Eesti konkurentsivõime ja majanduskasvu tegevuskava “Eesti 2020”)

Energia lõpptarbimine 2020 – prognoos ja eesmärgid



	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TPES	213	219	215	208	232	224	200											
TFC	109	114	115	117	129	122	113	120	122	123	125	127	129	130	132	134	135	137

Energia kokkuhoiu võimalused Eestis üldiselt

- Energiasääst hoonetes
- Energiasääst kaugküttemajanduses
- Energiasääst elektrivõrkudes
- Soojuse- ja elektri koostootmine
- Väiksem transpordivajadus, tõhusamad sõidukid (kütuse kokkuhoid transpordis)
- Tõhusamad seadmed tööstuses, jääksoojuse parem ärakasutamine (energia kokkuhoid tööstuses)
- jne

Riigi võimalused mõjutada energia tarbimist

- Seadused ja määrused (nõuded hoonetele ja seadmetele, hinnaregulatsiooni põhimõtted)
- Maksundus (elektri ja kütuste aktsiisid, keskkonnatasud)
- Toetused (rekonstrueerimistoetused, ühistransport, energiamajandus, uuenduslikud projektid – keskkonnaprogramm ja Arengufond)
- Spetsialistide olemasolu tagamine (projekteerijad, ehitajad, energiaaudiitorid, energiamärgise andjad)
- Teavitustegevus (energiasäästukampaaniad)

Hoonete energiatõhususe direktiivist

Uuesti sõnastatud „Hoonete energiatõhususe direktiiv“ 2010/31/EL on üle võetud, siseriiklikud õigusaktid (EhS ja VV ning MKM määrused) jõustuvad 9.01.2013.a.a

Hoonete energiatõhususe direktiivist

- Osad, mis säilisid direktiivist 2002/91/EÜ:
  - energiatõhususe miinimumnõuded
  - energiavarustuse võimaluste analüüs
  - energiamärgised
  - katelde ja konditsioneeride ülevaatused

Hoonete energiatõhususe direktiivist

- Osad mis lisandusid

- energiatõhususe miinimumnõuete seadmise metoodika

- kõik uued hooned liginullenergiahooned aastast 2020

- nõuded tehnosüsteemidele (dimensioneerimine, paigaldus) ja olemasolevate hoonete elementidele

- riiklikud kavad liginullenergiahoonete arvu suurendamiseks

- hoonete energiatõhususe rahastamisele suunatud skeemid

- süsteemid energiamärgiste ja ülevaatuse aruannete kontrollimiseks

Hoonete energiatõhususe direktiivist

- Muudatused „Ehitusseaduses“

- olulise rekonstrueerimise mõiste muutmine

- olulise energiatarbega tehnosüsteem

- eraldi kohustused avaliku sektori hoonetele

- katelde, konditsioneeride ja soojuspumpade energiatõhususe – registreerimine ja tarbija nõustamine

- energiamärgised; energiamärgiste kontroll

- miinimumnõuete tasemed ja tõendamine eraldi määrustesse

- märgise nõue müügi/rendi kuulutusel

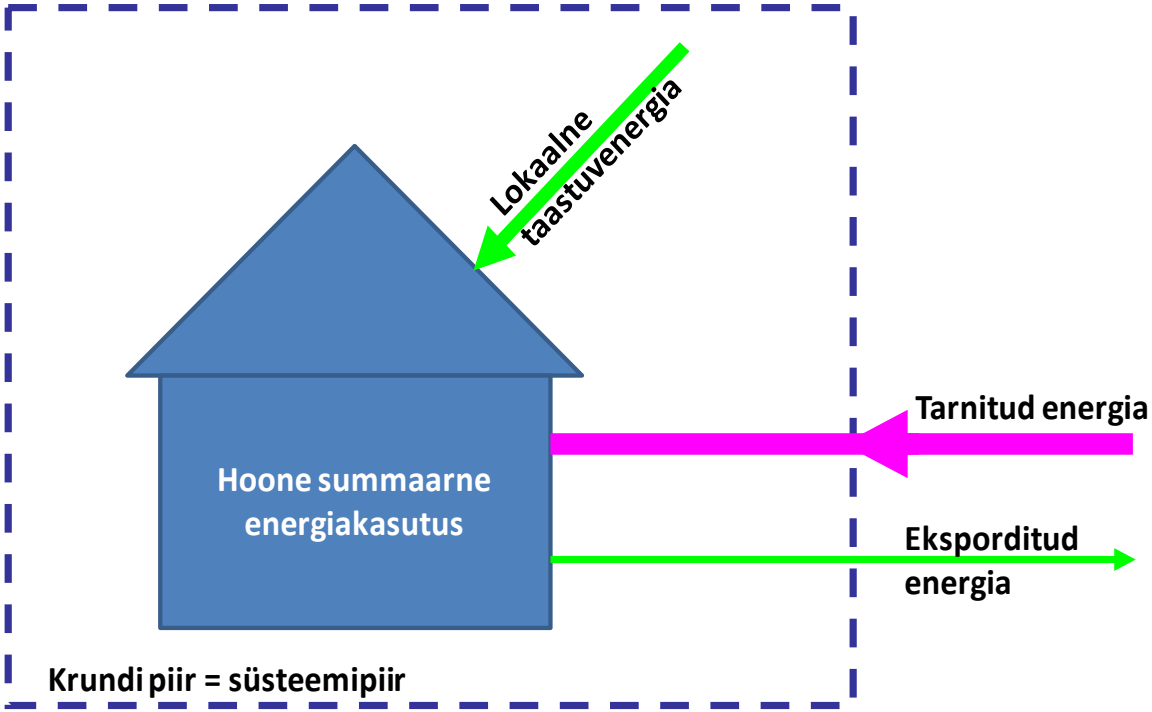
- väärteokoosseisud

Energiatõhususe miinimumnõuded

- Energiatõhususe mõisted
- Madal- ja liginullenergiahooned
- Kuluoptimaalsed miinimumnõuded
- Ventilatsiooni ja ruumitemperatuuri nõuded
- Elektri kaalumistegur 1,5 → 2,0

- Metoodika edasiarendused
  - Lokaalse taastuvenergia arvutus
  - Standardkasutuse ja energiaarvutuse lihtsustamine ruumipõhisest hoonepõhiseks
  - Elamute ventilatsiooni õhuhulkade vähendamine
  - Lihtsustatud tõendamisele oma vorm

Energiatõhususe miinimumnõuded, põhimõisted



Ühe energiakandja puhul:

Tarnitud – eksporditud energia = summaarne energiakasutus – lokaalne taastuv

Energiatõhususarv ETA, *i* – energiakandja (elekter, kütus, kaugküte) kWh/(m^2 a):

$$\mathrm{ETA} = \frac{\sum_i \left(\text{tarnitud}_i - \text{eksporditud}_i\right) \times \text{energiakandja kaalumistegur}_i}{\text{köetav pind}}$$

allikas: prof J. Kurnitski, TTÜ

Energiatõhususe miinimumnõuded, detailne süsteemipiir

allikas: prof J. Kurnitski, TTÜ

LOKAALNE TAASTUVENERGIA

Vabasoojus päikesest

Soojuslevi läbi välispiirete

Sisesed vabasoojused

ENERGIA-VAJADUS
Küte
Jahutus
Ventilatsioon
Soe tarbevesi
Valgustus
Seadmed

NETOENERGIA-VAJADUS
Kütteenergia

Jahutusenergia

Valgustuse elekter

Seadmete elekter

ENERGIA-KASUTUS

TEHNO-SÜSTEEMID

Energiakasutus ja tootmine

Süsteemikaod ja muundumine

TARNITUD ENERGIA
Elekter

Kaugküte

Kaugjahutus

Kütused

(taastuv- ja fossiilkütused)

EKSPORDITUD ENERGIA
Elekter

Kütteenergia

Jahutusenergia

Tarnitud ja eksporditud energia liitumispunktid

(elekter, kaugküte, kaugjahutus, kütused)

Krundi piir = tarnitud ja eksporditud energia süsteemipiir

Defineeritud mõisted

- Kuluoptimaalse energiatõhususega hoone – hoone, mille energiatõhususarvu piirväärtus tagab minimaalsed elutsükli kogukulud, mis moodustuvad ehitusmaksumusest ning iga-aastastest energia-, hooldus- ja remondikuludest (arvestuslikult elamutele 30 a. ja mitteelamutele 20 a. elutsükli nüüdisväärtuse investeerimisarvutusena)
- Madalenergiahoone on parima võimaliku ehituspraktika kohaselt energiatõhusus- ja taastuvenergiatehnoloogiate lahendustega tehniliselt mõistlikult ehitatud hoone, mille juures ei eeldata lokaalset elektri tootmist taastuvenergiaallikast.
- Liginullenergiahoone on parima võimaliku ehituspraktika kohaselt energiatõhusus- ja taastuvenergiatehnoloogiate lahendustega tehniliselt mõistlikult ehitatud hoone, mille energiatõhusarv on suurem kui 0 kWh/(m^2 a) kuid mitte suurem kui käesolevas paragrahvis sätestatud.
- Netonullenergiahoone on hoone, mille energiatõhususarv on 0 kWh/(m2 a). Netonullenergiahoonesse võidakse hankida tarnitud energiat, kui see kompenseeritakse eksporditud energiaga.

Piirmäärad ehitatavatele hoonetele

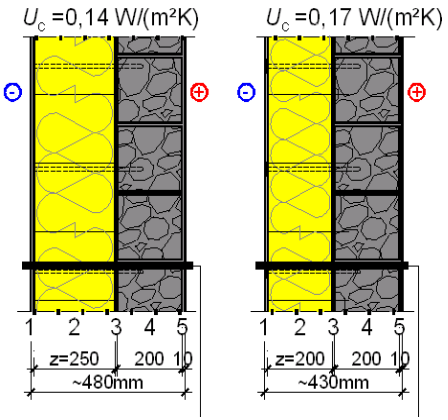
Ehitatava hoone energiatõhususarv ei tohi ületada järgmisi piirväärtusi:

	hetkel	a 9.01.2013		madalenergia	liginullenergia
	kWh/(m2 a)	kWh/(m2 a)	`-%	kWh/(m2 a)	kWh/(m2 a)
1) väikeelamutes	180	160	11	120	50
2) korterelamutes	150	150	0	120	100
3) büroohoonetes- ja raamatukogude	220	160	27	130	100
4) ärihoonetes	300	210	30	160	130
5) avalikes hoonetes	300	200	33	150	120
6) kaubandushoonetes ja terminalide	300	230	23	160	130
7) haridus- ja teadushoonetes	300	160	47	120	90
8) koolieelsetes lasteasutustes	300	190	37	140	100
9) tervishoiuhoonetes	400	380	5	300	270

Piirmäärad oluliselt rekonstrueeritavatele hoonetele

Oluliselt rekonstrueeritava hoone energiatõhususarv ei tohi ületada			
	hetkel	a 9.01.2013	
	kWh/(m2 a)	kWh/(m2 a)	`-%
1) väikeelamutes	250	210	16
2) korterelamutes	200	180	10
3) büroohoonetes-ja raamatukogudes	290	210	28
4) ärihoonetes	390	270	31
5) avalikes hoonetes	390	250	36
6) kaubandushoonetes ja terminalide	390	280	28
7) haridus- ja teadushoonetes	390	200	49
8) koolieelsetes lasteasutustes	390	240	38
9) tervishoiuhoonetes	520	460	12

Mida kuluoptimaalne ehituses tähendab?

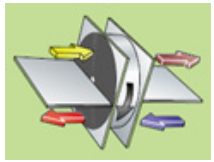


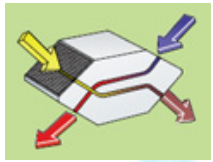
Välispiirded:

- Välissein U=0.14...0.17 (väike/suur maja)
- Aken U=0.8
- Katuslagi ja põrand U=0.09...0.14

Tehnosüsteemid:

- Ventilatsiooni erivõimsus SFP=1.7...2.0
- Soojustagastus ≈80%
- Efektiivne valgustus <12 W/m^2
- Vesikeskküte (elekterküte välistatud)
- Vabajahutuskontuuriga jahutus





Arhitektuur:

- Mõistlik kompaktsus
- Päikesevarjestus
- Mõistliku suurusega klaasipinnad (“klaaskast” nõuab topeltfassaadi)

allikas: prof J. Kurnitski, TTÜ

Väikeelamu lihtsustatud energiatõhususarvu piirväärtuse tõendamise vorm

Andmed hoone kohta										
Aadress									☐ Uusehitus	
Ehitusaasta									☐ Rekonstrueerimine	
Köetav pind		0,0	m^2						☐ Olemasolev hoone	
Suletud netopind		0,0	m^2							
Peamine soojusallikas ruumide kütteks										
Ventilatsioonisüsteemi soojustagastuse temperatuuri suhtarv,									0,0	
Ventilatsioonisüsteemi ventilaatori erivõimsus, W/(l/s)									0,0	
Soojuskaod läbi piirdetarindite					**Soojuskaod läbi külmasildade**				**Soojuskaod läbi õhulekkekohtade**	
Piirdetarind	g	U_i,	A_i,	$H_{juhtivu}$	Külmasild	Ψ_i,	l_i,	$H_{külmasild}$	Omadus	Suurus
	-	W/(m^2·K)	m^2	W/K		W/(m·K	m	W/K		
Välissein 1		0,00	0,0	0,0	Välissein-välissein 1	0,00	0,0	0,0	Õhulekke-arv q_{50},	0,0
Välissein 2		0,00	0,0	0,0	Välissein-välissein 2	0,00	0,0	0,0	$m^3/(h*m^2)$	
Katuslagi		0,00	0,0	0,0	Katuslagi-välissein	0,00	0,0	0,0	$A_{kõikvälispiirded}$, m^2	0,0
Pööningu vahelagi		0,00	0,0	0,0	Pööningu vahelagi-välissein	0,00	0,0	0,0	Korruste arv (täisarv)	0,0
Põrand pinnasel		0,00	0,0	0,0	Põrand pinnasel-välissein	0,00	0,0	0,0	$\dot{V}_{inf}$, m^3/s	0,0000
Põrand välisõhu kohal		0,00	0,0	0,0	Põrand välisõhu kohal-välissein	0,00	0,0	0,0		
Välisuks		0,00	0,0	0,0	Akna seinakinnitus	0,00	0,0	0,0		
Aken 1	0,00	0,00	0,0	0,0	Ukse seinakinnitus	0,00	0,0	0,0		
Aken 2	0,00	0,00	0,0	0,0	Sisesein-välissein	0,00	0,0	0,0		
Aken 3	0,00	0,00	0,0	0,0	…	0,00	0,0	0,0		
…		0,00	0,0	0,0	…	0,00	0,0	0,0		
…		0,00	0,0	0,0	…	0,00	0,0	0,0		
…		0,00	0,0	0,0	…	0,00	0,0	0,0		
Kokku:		$H_{juhtivus}$, W/K		0,0	$H_{külmasild}$, W/K			0,0	$H_{õhuleke}$, W/K	0,0
Välispiirete summaarne soojuse erikadu					ΣH, W/K				0,0	
Hoone köetav pind					$A_{köetav}$, m^2				1,0	
Välispiirete summaarne soojuserikadu köetava pinna kohta					$\Sigma H / A_{köetav}$ W/(m^2·K)				**0,00**	
Kuupäev			Nimi						Allikri	

allikas: prof J. Kurnitski, TTÜ

Tänan!

MAJANDUS- JA KOMMUNIKATSIOONI-MINISTEERIUM

Margus Sarmet
margus.sarmet@mkm.ee