

# Energiasäästlik ehitus ja seadusandlus

15. Veebruar 2011

Mikk Maivel  
Hoonete energiatõhususe projektijuht



# Energiasäästlik ehitus ja seadusandlus



- Sissejuhatus
- EL seadusandlus
- Eesti Vabariigi seadusandlus
- Euroopas levinud madala energiatarbega hoonete juhendmaterjalid



# SISSEJUHATUS

## EL eesmärk:





# EL eesmärk:



vähem kasvuhuonegaase

20%  
Taastuvenergiat

energia tõhusam

**NB! 10% transpordikütuse vajadusest**

15. Veebruar 2011



# EL eesmärk:



vähem kasvuhoonegaase

Taastuvenergiat

20%  
energiatõhusam

15. Veebruar 2011



# Sissejuhatus:

## Seadusandlus ja raamdokumendid

- EL direktiiv 2002/91/EÜ - Ehitiste energiatõhusus
- EL direktiiv 2006/32/EÜ - Energia lõpptarbimise tõhusus ja energiateenused
- EL direktiiv 2009/28/EÜ – Taastuvatest energiaallikatest toodetud energia kasutamise edendamine
- EL direktiiv 2010/31/EL – Hoonete energiatõhusus



# Hoonete sektor:

- 40% EL energiatarbest tarbib hoonete sektor
- Muudetud Hoonete energiatõhususe direktiiv **2010/31/EÜ**
- Muudetud direktiiv tuleb liikmesriikidel üle võtta hiljemalt **2012. aasta juulis**



# EPBD 2002/91/EÜ - Ehitiste energiatõhusus:



- energiatarbe arvutusmetoodika väljatöötamine
- energiatõhususe miinimumnõuete rakendamine
- miinimumnõuete rakendamine üle 1000 m<sup>2</sup> hoonete renoveerimisel
- energeetiline märgistamine
- katelde ja õhukonditsioneeride regulaarne kontroll



# EPBD 2010/31/EL - Ehitiste energiatõhusus:



- energiatõhususe miinimumnõuete seadmise metoodika
- nõuded tehnosüsteemidele (dimensioneerimine, paigaldus) ja olemasolevate hoonete elementidele
- riiklikud kavad liginullenergiahoonete arvu suurendamiseks
- hoonete energiatõhususe rahastamisele suunatud skeemid
- süsteemid energiamärgiste ja ülevaatuse aruannete kontrollimiseks

15. Veebruar 2011

# EPBD 2010/31/EL direktiiv – artikkel 2 - mõisted



- **Hoone** – katusega konstruktsioon, millel on seinad ja mille sisekliima reguleerimiseks tarbitakse energiat.
- **Liginullenergiahoone** – hoone, mille määratud energiatõhusus on väga suur ning mille energiavajadus kaetakse olulisel määral taasutvatest energiaallikatest toodetud energiaga
- **Hoone tehnosüsteem** – hoone või hoone osa kütte-, jahutus-, ventilatsiooni-, sooja tarbevee- ja valgustussüsteemid ja seadmed
- **Hoone energiatõhusus** – hoone standard kasutusega seotud energianõudluse rahuldamiseks vajalik arvutuslik või mõõdetud energia hulk, mis hõlmab muuhulgas kütmiseks, jahutuseks, ventilatsiooniks, vee soojendamiseks ja valgustuseks tarbitavat energiat

# EPBD 2010/31/EL direktiiv – artikkel 2 - mõisted



- **Primaarenergia** – taastuvatest ja mittetaastuvatest energiaallikatest toodetud energia mida ei ole muundatud ega transformeeritud.
- **Taastuvatest energiaallikatest toodetud energia** – tuule-, päikese, aerotermiline-, geotermiline-, hüdrotermiline-, ookeani-, hüdroenergia, biomass, prügilagaas, reoveepuhasti gaas ja biogaasid
- **Hoone välispiire**– hoone sisemust väliskeskkonnast eraldavad hoone integreeritavad elemendid
- **Hoone osa** – hoones paiknev hoone osa korrus või korter, mis on konstrueeritud, või mida on muudetud nii, et seda saab kasutada eraldi
- **Ehitusdetail**- hoone tehnosüsteem või välispiirde element

# EPBD 2010/31/EL direktiiv – artikkel 2 - mõisted



- **Oluline rekonstrueerimine** – Hoone välispiirete või tehnosüsteemide rekonstrueerimisega seotud kulud on:
  - ✓ Suurem kui 25% hoone ehituse väärtusest, v.a maa väärtus millel hoone asub, või
  - ✓ Rekonstrueeritakse rohkem kui 25% hoone välispiirete pindalast
- **Energiamärgis** – liikmesriigi või selle määratud juriidilise isiku tunnustatud sertifikaat, millel on märgitud hoone või hoone osa energiatõhusus, arvutatuna vastavalt artikli 3 kohaselt vastu võetud metoodikale



# EPBD 2010/31/EL direktiiv – artikkel 2 - mõisted

- **Kulutõhus tase** – energiatõhususe tase, mis viib väikseimate kuludeni hinnangulise majandusliku olelusringi jooksul, kusjuures
  - ✓ Väikseim kulu määratakse kindlaks võttes arvesse investeerimiskulusid, hooldus- ja käituskulusid (sh energiakulu ja energiasäästu, asjaomase hoone liiki ning kui see on asjakohane, toodetud energiast saadud tulu) ja kui see on asjakohane, kõrvaldamiskulusid, ning
  - ✓ Iga liikmesriik määrab kindlaks hinnangulise majandusliku olelusringi. See viitab sellise hoone järelejäänud hinnangulisele majanduslikule olelusringile, mille puhul energiatõhususe nõuded on kehtestatud hoonele tervikuna või ehitusdetaili hinnangulisele majanduslikule olelusringile, kui energiatõhususe nõuded on kehtestatud ehitusdetailidele



## 2010/31/EL direktiiv – uued punktid:

- Riigil tuleb kehtestada nõuded hoone välispiiretele ja tehnosüsteemidele
- Tehnosüsteemide puhul nõuded energiatõhususele, nende suuruse valikule, paigaldusele
- Uus mõiste **madala energiakasutusega majale ja peaaegu nullenergia** hoone
- Riiklik tegevuskava uutele peaaegu nullenergia hoonetele



## 2010/31/EL direktiiv – uued punktid:

- Alates **2019** kõik avalikud hooned peaaegu nullenergia majadeks (**nearly zero energy building**), al **2021** kõik hooned!
- Regulaarsed kütte (20 kW) ja konditsioneerimissüsteemide (12 kW) ülevaatused
- Järelevalve energiamärgiste väljastamise ja tehnosüsteemide ülevaatamise kohta





# 2010/31/EL: Kuluoptimaalsuse metoodika

- abivahend riikidele kuluoptimaalsete tasemete määramiseks
- metoodika töötab välja komisjon, konsulteerides liikmesriigi esindajate komiteega
- peab arvestama:
  - ✓ kasutatav nii hoonele kui selle detailidele
  - ✓ tavaid
  - ✓ väliseid kliimatingimusi
  - ✓ investeerimiskulusid
  - ✓ hooneliiki
  - ✓ hooldus- ja käituskulusid (sh energiakulusid ja energiasäästu) toodetud energiast saadud tulu (asjakohasusel)
  - ✓ jäätmete kõrvaldamise kulusid



# 2010/31/EL: Kuluoptimaalsuse metoodika

- ülesanded metoodika kasutamisel:
  - ✓ määrata kindlaks funktsiooni ja asukoha järgi tüüpilised hooned, sh elamud ja mitte-elamud
  - ✓ valida energiatõhususe meetmed, mida eelnevas punktis määratud hoonetele rakendatakse
  - ✓ arvutada, milline on täiendavate energiatõhususe meetmete majanduslik tasuvus
  - ✓ erinevate energiatõhususe meetmete tasemete hindamisel selgub, milline on kulutõhus tase



# 2010/31/EL: Energiamärgised:

- Võrdlus olemasolevate energiatõhususe miinimumnõuetega
- Kulutõhusad tehniliselt teostatavad soovitused energiamärgisel
- Andmekogud lisainfo hankimiseks
- Avalike hoonete energiamärgistamise kohustus alates 500 m<sup>2</sup>
- Detailsemad avaldamise nõuded



# **Eesti seadusandlus ning olukord võrreldes teiste liikmesriikidega**

15. Veebruar 2011



**EP requirements**

For components Energy frame Primary en. or CO<sub>2</sub> em.

Denmark Italy Belgium Greece Germany Hungary Netherlands Portugal	France	UK Spain Estonia
Austria Czech Latvia Slovenia	Poland	Sweden Norway
Finland Lithuania		

Monthly Hourly simplified Dynamic simulation

**Calculation methods**

15. Veebruar 2011



# Eestis kehtiv seadusandlus:

- Energiatõhususe miinimumnõuded Vabariigi Valitsuse määrus 258 (jõustus 1. jaanuar 2008)
- Energiamärgise vorm ja väljastamise kord Majandus- ja kommunikatsiooniministri 17. detsembri 2008. a määrus nr 107 (jõustus 1. jaanuar 2009)
- Madala energiatarbega ja väga madala energiatarbega maja on Eesti seadusandluses defineerimata

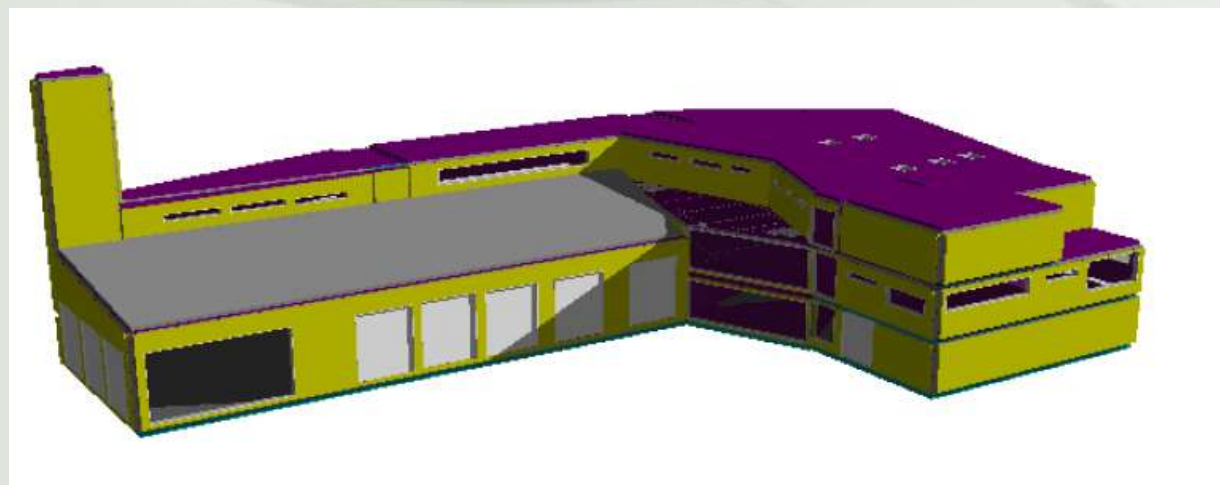
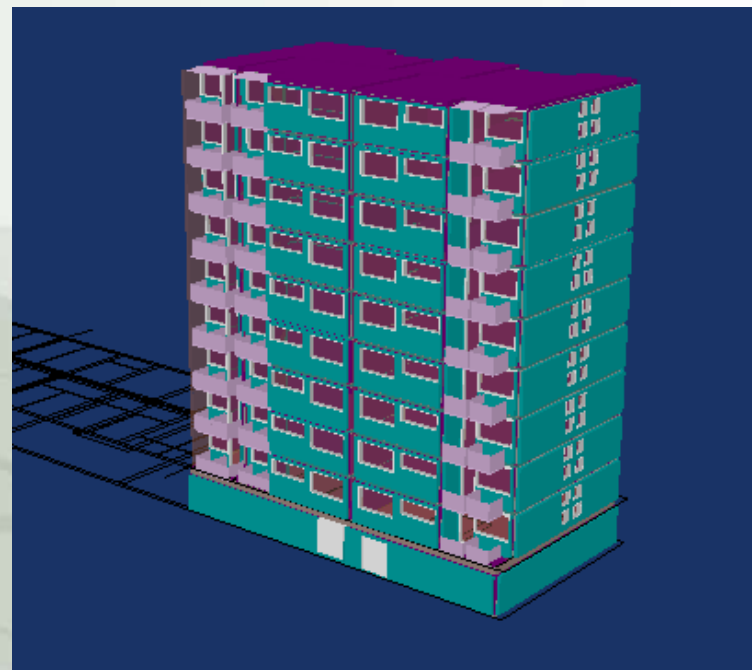
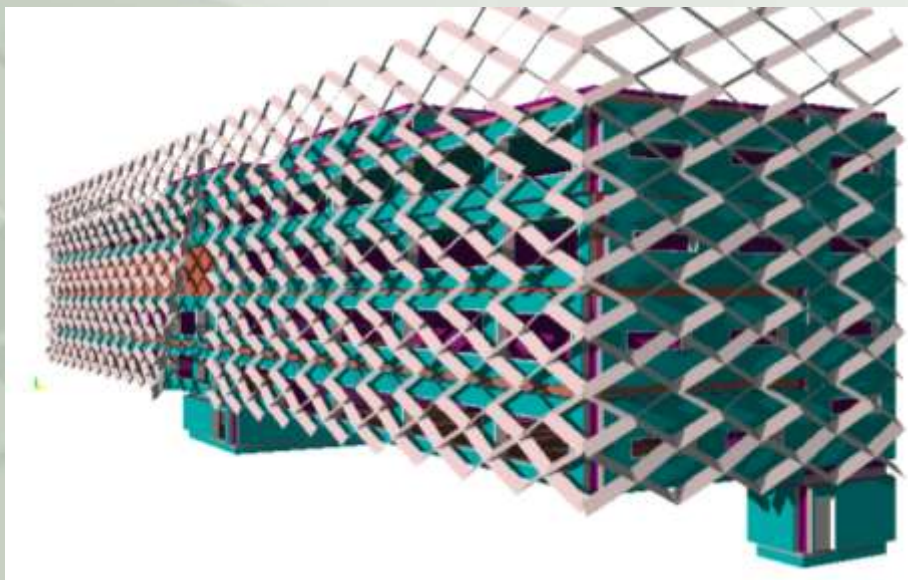
# Energiaarvutus / miinimumnõuete tõendamine:



- Staatiline energiaarvutus (kortereramutele ja eramajadele) (näit. PHPP2007, BV2, exeli –baasil programmid)
- Dünaamiline enerenergiaarvutus (ühiskondlikud hooned) (näit. IDA ICE, Riuska, EnergyPlus, Vip Energy jne.)



# Energiaarvutus / miinimumnõuete tõendamine:



15. Veebruar 2011



# **Uuring - *Energiatõhususe miinimumnõuete tõendamise ja selle kontrolli võimekuse tõstmine***

- TTÜ Kütte ja ventilatsiooni õppetool
- Teostati 15 energiaarvutuse kontrollarvutust
- Levinud simulatsiooniprogrammide võrdlus



## Uuringu tulemus:

- Uuriti **13** mitteeluhoone energiaarvutust, mille ehitusluba oli väljastatud peale 1 juulit 2009
- **3-l** ehitusloal oli energiaarvutus olemas
- **1** energiaarvutus oli enamvähem korrektset teostatud!

<http://www.ekvy.ee/projekt-pv2>



# Miinimumnõuete uutest tasemetest

- Uute miinimumnõuete rakendamine alates 1.1.2013
- eesmärk: tänase hoonete energiakasutuse taseme säilimine (13 GWh)
- lisandub 0.5% (võrreldes olemasolevatega) uusi hooneid aastas
- tulemused:
- miinimumnõudeid tuleks muuta 1/3 võrra rangemaks, vt ka järgnev tabel
- kõik olemasolevad hooned tuleks rekonstrueerida aastaks 2030



# Miinimumnõuete uutest tasemetest

	Energiatõhususe miinimumnõue 1.01.2008 (kWh/m <sup>2</sup> )	Energiatõhususe miinimumnõue alates 1.01.2013 (kWh/m <sup>2</sup> )	Muutus
<b>Uued hooned</b>			
väikemajad (sh paarismajad ja ridaelamud)	180	120	-33%
korterelamud	150	100	-33%
büroo- ja administratiivhooned	220	140	-36%
äri-, avalikes ja transpordihooned	300	230	-23%
tervishoiuhooned	400	320	-20%
<b>Oluliselt rekonstrueeritavad hooned</b>			
väikemajad (sh paarismajad ja ridaelamud)	250	170	-32%
korterelamud	200	135	-33%
büroo- ja administratiivhooned	290	195	-33%
äri-, avalikes ja transpordihooned	390	260	-33%
tervishoiuhooned	520	350	-33%

15. Veebruar 2011



# Eesti eesmärgid:

- Viia taastuvenergia osakaal lõpptarbimisest 25%-ni aastal 2020 (tulenevalt direktiivist 2009/28/EÜ)  
(2005 aastal taastuvenergia osakaal – 18%)
- Tagada, et biokütuste osakaal transpordikütustes moodustaks 10% aastal 2020



# **Madala energiatarbega hoonete juhendamaterjalid euroopas**

15. Veebruar 2011





# Erinevad juhendmaterjalid, standardid:

- Euroopa kohta ühtne juhendmaterjal/standard puudub
- Eestis on kohustuslikud Energiatõhususe miinimumnõuded
- Passiivmaja on kaubamärk, sarnaselt kipsplaadile (gyproc), spordijalatsile (botas)

# Erinevad juhendmaterjalid, standardid:



	State 1 <sup>st</sup> January 2010	Certification
<b>AUSTRIA</b>		
Low-energy (state-aided)	Official	-
Passive house (state-aided)	Official	-
3-litre house	Semi-official	✓
Klima:aktiv Passive house	Semi-official	✓
Klima:aktiv house	Semi-official	✓
<b>SWITZERLAND</b>		
Minergie	Semi-official	✓
Minergie-P (Passive house)	Semi-official	✓
Minergie-ECO / P-ECO	Semi-official	✓
<b>GREAT BRITAIN</b>		
Passive house	Semi-official	✓
<b>POLAND</b>		
Passive house	Unofficial	-

Juhendmaterjalide ja standardite mõte on hõlbustada ja propageerida energiasäästlikku ehitamist.

15. Veebruar 2011



**PASSIV  
HAUS  
INSTITUT**  
*Dr. Wolfgang Feist*  
IMPRESSUM



# Passiivmaja:

- Darmstadt`i Passiivmaja instituut
- PHPP 2007
- Sertifitseerimissüsteem

15. Veebruar 2011



**PASSIV  
HAUS  
INSTITUT**  
Dr. Wolfgang Feist  
IMPRESSUM



# Konseptsioon:

- Väga madala energiatarbega maja
- Hoone soojuskoormus vaid  $10 \text{ W/m}^2$  kohta
- Hoones puudub traditsiooniline küttesüsteem
- Hoone on õhutihe ja praktiliselt külmasilla vaba

15. Veebruar 2011



**PASSIV  
HAUS  
INSTITUT**  
Dr. Wolfgang Feist  
IMPRESSUM

# Passiivmaja kriteeriumid (NB! Samad kõigile hoonetele!):



- Netoenergiavajadus kütteks  $\leq 15 \text{ kWh/m}^2$  kohta
- Õhupidavus  $n_{50} \leq 0,6 \text{ 1/h}$
- Primaarenergiavajadus  $\leq 120 \text{ kWh/m}^2$  kohta



# Valga lasteaed „Kaseke”

15. Veebruar 2011



# MINERGIE®

Mehr Lebensqualität, tiefer Energieverbrauch  
Higher quality of life, lower energy consumption

## Passiivmaja analoog Šveitsist:



- Energiatarve kuni 75% samaväärse uue miinimumnõuete järgi ehitatud hoone energiatarbest
- Soositakse soojuspumpasid, puidukütet
- Erinevad nõuded piiretele, avatäidetele, tehnosüsteemidele jne.
- Eramajadele sertifitseerimiseks tüüplahendused; muudele hoonetele on aluseks primaarenergiavajadus

# Madala energiatarbega hoone juhendmaterjal:



- Kooskõlas Eestis valitseva seadusandlusega
- Juhendmaterjal on ette valmistamisel koostöös Tallina Tehnikaülikooli, erinevate erialaliitude spetsialistide (EKVÜ, EPBL, EAL jne.) ja soome Equa asjatundjate ja inseneridega
- Juhendmaterjal on edaspidi aluseks energiasäästlike hoonete kavandamisel ning asjakohaste hangete korraldamisel
- Juhendmaterjaliga töötatakse välja **NZEB** mõiste eesti kohta!



# Madala energiatarbega hoone juhendmaterjal:



Hoone tüüp	Energiatõhususarv erinevates energiamärgise klassides, kWh(m <sup>2</sup> ·a) (energiatõhususe miinimumnõuded on toonitud alas)						
	A	B	C	D	E	F	G
<b>Väikeelamud (sh. paarismajad ja ridaelamud)</b> uued <180kWh/(m <sup>2</sup> ·a), oluliselt renoveeritavad <250kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	≤120	121-130	131-150	151-190	191-250	251-320	≥321
<b>Korterelamud:</b> uued <150kWh/(m <sup>2</sup> ·a), oluliselt renoveeritavad <200kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	≤100	101-120	121-150	151-200	201-250	251-300	≥301
<b>Bürood ja administratiivhooned:</b> uued <220kWh/(m <sup>2</sup> ·a), oluliselt renoveeritavad <290kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	≤90	91-110	111-140	141-180	181-230	231-290	291-370
<b>Ärihooned (majutus-, toitlustus-, kaubandus- ja teenindushooned):</b> uued <300kWh/(m <sup>2</sup> ·a), oluliselt renoveeritavad <390kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	≤150	151-170	171-200	201-250	251-310	311-390	391-480
<b>Avalikud hooned, meelelahutushooned:</b> uued <300kWh/(m <sup>2</sup> ·a), oluliselt renoveeritavad <390kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	≤110	111-140	141-180	181-230	231-300	301-380	381-480
<b>Haridus- ja teadushooned:</b> uued <300kWh/(m <sup>2</sup> ·a), oluliselt renoveeritavad <390kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	≤80	81-120	121-150	151-190	191-240	241-310	311-400
<b>Haiglad ja muude ravihooned:</b> uued <400kWh/(m <sup>2</sup> ·a), oluliselt renoveeritavad <520kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	≤160	161-200	201-260	261-340	341-420	421-520	521-620
<b>Siseujulad:</b> uued <800kWh/(m <sup>2</sup> ·a), oluliselt renoveeritavad <1000kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	≤300	301-400	401-550	551-600	601-800	801-1000	1001-1300

# Eesmärk:



Hoone tüüp	Energiatõhususarv, kWh(m <sup>2</sup> ·a)						
	A Liginull- energia- hoone	B Madal- energia- hoone	C	D Uusehitis	E Oluline rek.; <2000	F <1990	G <1940
<b>Väikeelamud (sh. paarismajad ja ridaelamud)</b> uued <180kWh/(m <sup>2</sup> ·a), oluliselt renoveeritavad <250kWh/(m <sup>2</sup> ·a)				151-190	191-250	251-320	≥321
<b>Korterelamud:</b> uued <150kWh/(m <sup>2</sup> ·a), oluliselt renoveeritavad <200kWh/(m <sup>2</sup> ·a)				121-150	151-200	201-250	≥250
<b>Bürood ja administratiivhooned:</b> uued <220kWh/(m <sup>2</sup> ·a), oluliselt renoveeritavad <290kWh/(m <sup>2</sup> ·a)				181-230	231-290	291-370	≥370
<b>Ärihooned (majutus-, toitlustus-, kaubandus- ja teenindushooned):</b> uued <300kWh/(m <sup>2</sup> ·a), oluliselt renoveeritavad <390kWh/(m <sup>2</sup> ·a)				201-250	251-310	311-390	≥390
<b>Avalikud hooned, meelelahutushooned:</b> uued <300kWh/(m <sup>2</sup> ·a), oluliselt renoveeritavad <390kWh/(m <sup>2</sup> ·a)				251-310	311-390	391-480	≥480
<b>Haridus- ja teadushooned:</b> uued <300kWh/(m <sup>2</sup> ·a), oluliselt renoveeritavad <390kWh/(m <sup>2</sup> ·a)				241-310	311-400	241-310	≥310
<b>Haiglad ja muude ravihooned:</b> uued <400kWh/(m <sup>2</sup> ·a), oluliselt renoveeritavad <520kWh/(m <sup>2</sup> ·a)				341-420	421-520	521-620	≥620
<b>Siseujulad:</b> uued <800kWh/(m <sup>2</sup> ·a), oluliselt renoveeritavad <1000kWh/(m <sup>2</sup> ·a)				601-800	801-1000	1001-1300	≥1300

15. Veebruar 2011

# KENA tegevusest hoonete energiasäästu valdkonnas:



- KOV kava: toetus energiatõhusamaks ehitamiseks (Elva Gümnaasium, Sutlepa vabaaja keskus, Kaerapere lasteaed)
- Korteriühistud: ehitusprojekti koostamise ning omanikujärelvalve teostamise toetus
- Juhendmaterjal(id)
- Näidisobjektid (Tervislik ja Säästlik kodu – Sõpruse pst. 244)
- Ametkondade nõustamine
- EU projektid (ODYSSEE-MURE, CA-EPBD III jne.)
- Jne.....



# Küsimused....

15. Veebruar 2011

# Täna tähelepanu eest!

Mikk Maivel

Hoonete energiatõhususe projektijuht

[mikk.maivel@kena.ee](mailto:mikk.maivel@kena.ee)

+372 56 461 251

15. Veebruar 2011