

Renoveerimise kogemused mujal ja meil

Kalle Virkus, TREA
30.01.2024

Hooned ei
kuluta energiat,
seda teevad
inimesed!



Miks peaks renoveerima?



1. Kõik teised renoveerivad
2. Küttekulu on liiga suur, vaja vähendada
3. KredEx annab raha, lõikaks sellest kasu
4. Maja on vaja korda teha ja hea oleks ka soojustada; vähendada energiatarvet
5. Euroopa nõudmised kohustavad
6. Päästaks maailma



Energia kadu hoonest

- Ventilatsioon
- Õhulekked
- Kanalisatsioon
- Välispiirded – konduktsioon, (konvektsioon)
 - Aknad, ukсед ehk avatäited
 - Seinad
 - Katus (katuslagi)
 - Kadu pinnasesse

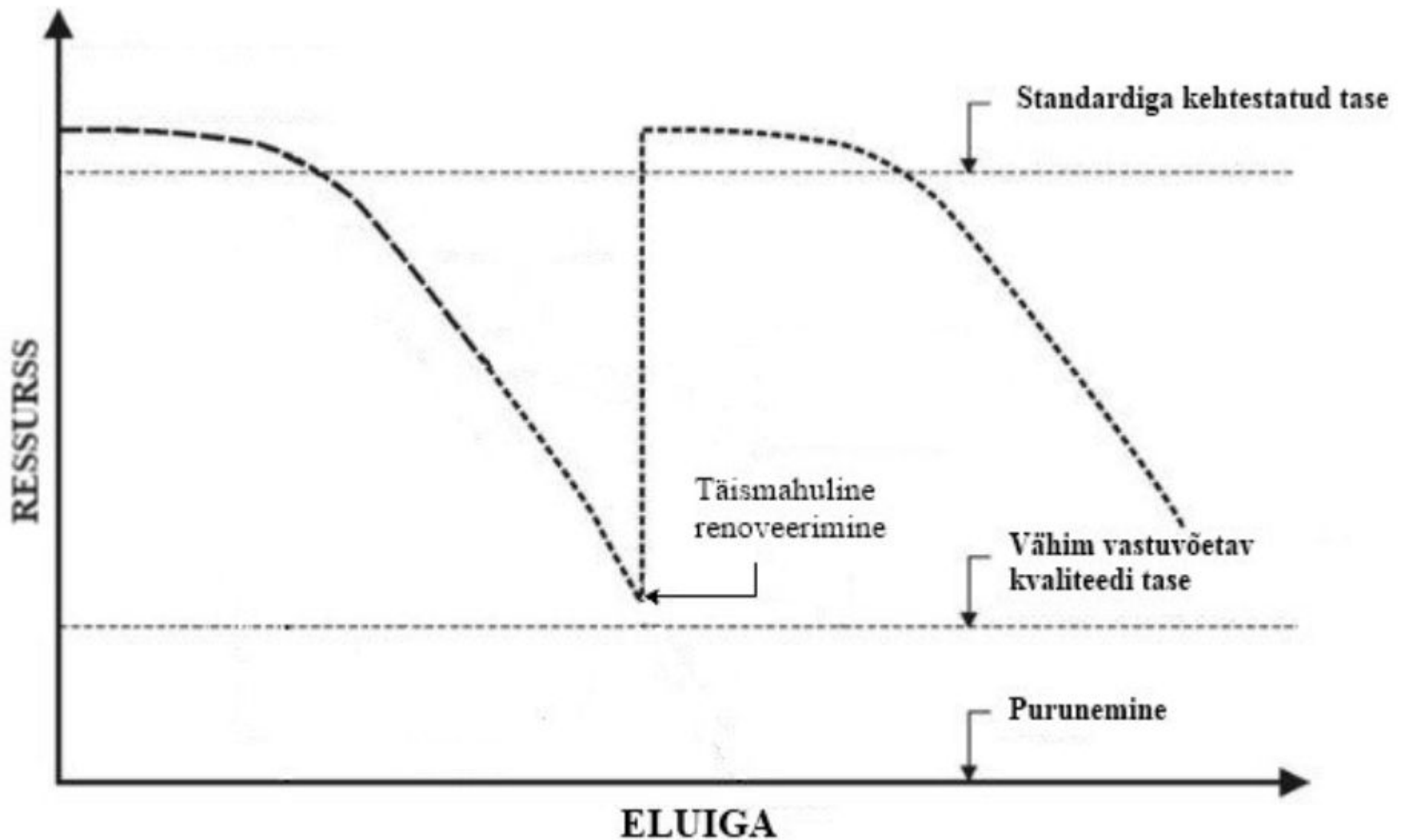


Mida renoveerimine (KredExi abiga) annab?

- Küttekulu vähenemine
 - Seinad, laed, aknad, ukсед
 - Küttesüsteemi tasakaalustus
- Hea sisekliima
 - Reguleeritav küte, õhuvahetus
- Soodushinnaga torustike ja elektriikaabelduse korrastus;
- NB! Välisseinte ilmakindluse taastamine



Hoone eluea pikendamine renoveerimisega

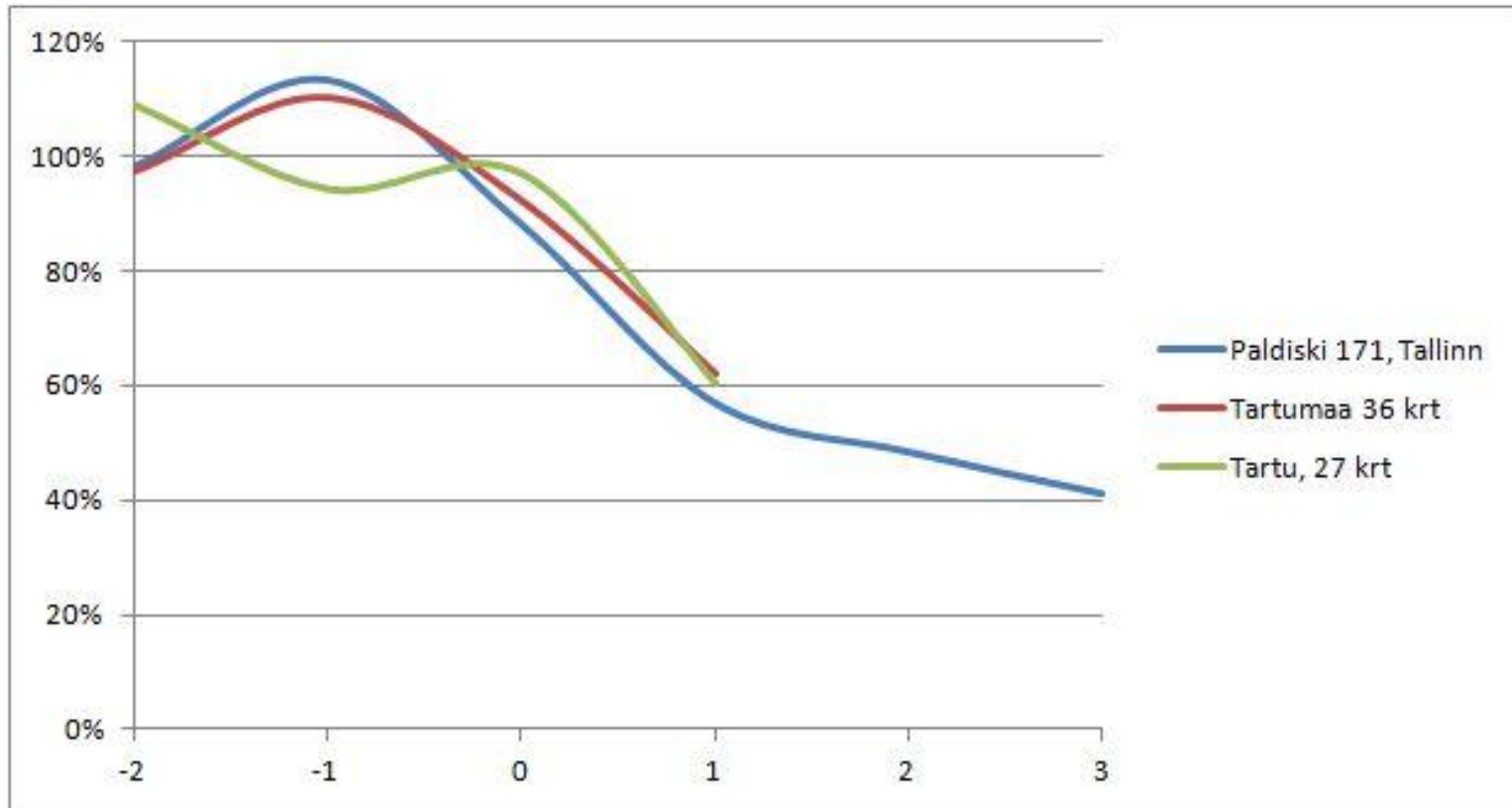


Renoveerimise „areng“

- Esimesena vahetatakse aknad:
 - Väheneb projekteeritud ventilatsioon;
 - Hakkab tekkima kondenss ja hallitus;
- Soojustatakse otsaseinad:
 - Läheb paigast ühetoru küttesüsteemi tasakaal;
 - Nurgapealsed ruumid on üle köetud ja soojust lastakse välja akna kaudu;
 - Maja keskel ikka hallitab



Ainult seinte soojustamine



Rootsi näide - *Miljonprogrammet*



Programmi 10 aasta jooksul, aastatel 1965 kuni 1974 oli kavas ehitada miljon eluaset.

Lõplikult rajati programmi raames 1 006 000 üürikorterit, mida riik toetas soodsa krediidiga kuni 66% ulatuses.

Soojustust 10 cm - $u = 0,5 \dots 1,0$ ("hruštšovka" $u \sim 0,95$)

Rõdud külmasildadega

Akende u -väärtus 2,5...3,0

Õhutihedus vähene

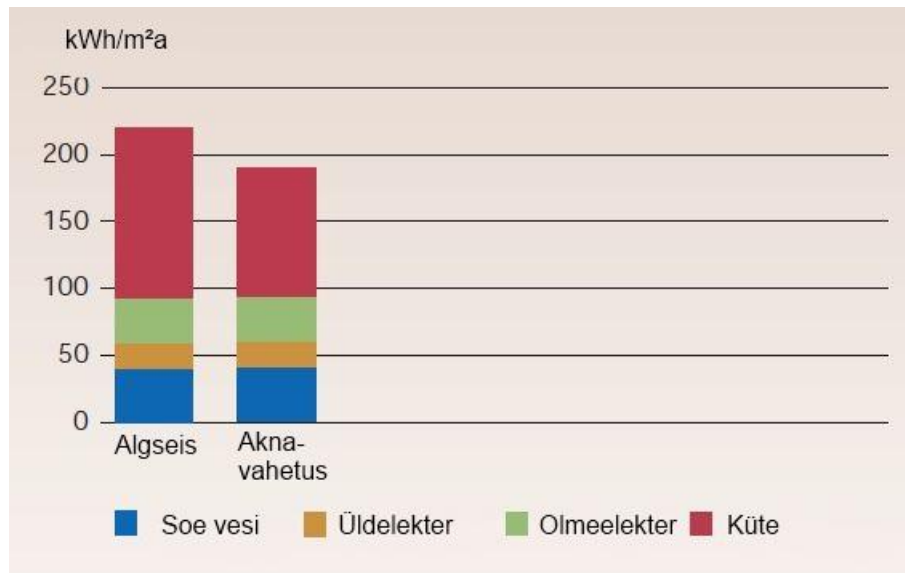
Loomulik (harvem väljatõmbega) ventilatsioon

Energiatõhusus 220 kWh/m²a ilma kaalumisteguriteta



Akende vahetus

Esimene renoveerimise operatsioon – akende vahetus.
Osa piirdest, mis on kõige kriitilisem soojapidavuse suhtes.



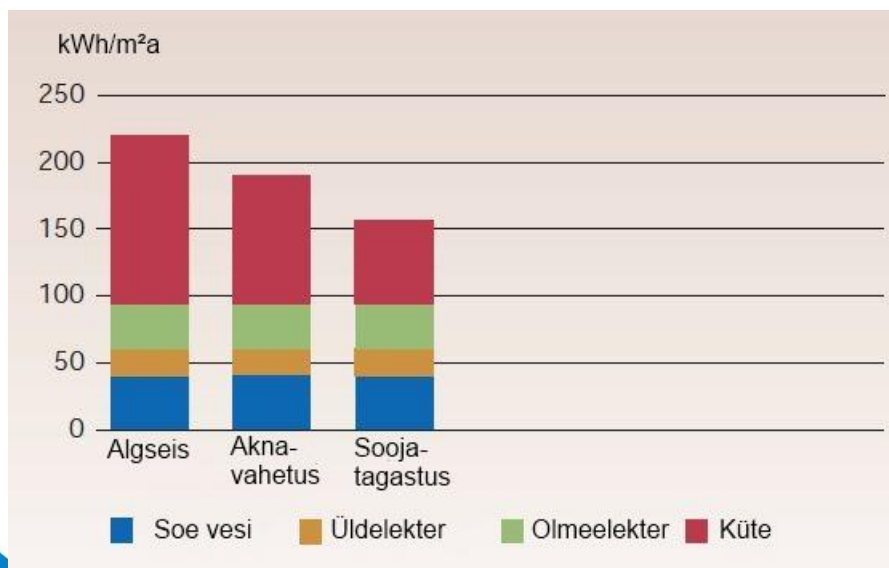
kWh/m ² a	Algseis	Pärast
Küte	125	95
Soe vesi	40	40
Üldelekter	20	20
Olmeelekter	35	35



Ventilatsioon

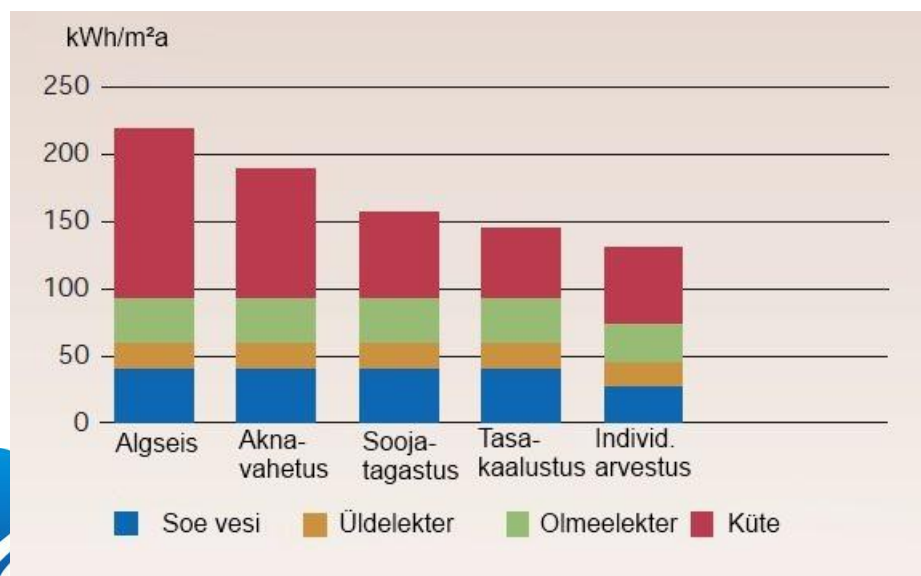
Akende vahetusega muutub piire tihedamaks. Tuleb tagada õhuvahetus ja niiskuse, CO₂ ja LOÜ eemaldamine

<u>kWh/m²a</u>	<u>Algseis</u>	<u>Aknad</u>	<u>Vent</u>
<u>Küte</u>	<u>125</u>	<u>95</u>	<u>60</u>
<u>Soe vesi</u>	<u>40</u>	<u>40</u>	<u>40</u>
<u>Üldelekter</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>20</u>
<u>Olmeelekter</u>	<u>35</u>	<u>35</u>	<u>35</u>
<u>KOKKU</u>	<u>220</u>	<u>190</u>	<u>155</u>



Küttesüsteemi remont

<u>kWh/m²a</u>	<u>Algseis</u>	<u>Aknad</u>	<u>Vent</u>	<u>Küte</u>	<u>Ind. arv</u>
<u>Küte</u>	<u>125</u>	<u>95</u>	<u>60</u>	<u>50</u>	<u>50</u>
<u>Soe vesi</u>	<u>40</u>	<u>40</u>	<u>40</u>	<u>40</u>	<u>25</u>
<u>Üldelekter</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>20</u>
<u>Olmeelekter</u>	<u>35</u>	<u>35</u>	<u>35</u>	<u>35</u>	<u>35</u>
<u>KOKKU</u>	<u>220</u>	<u>190</u>	<u>155</u>	<u>145</u>	<u>130</u>



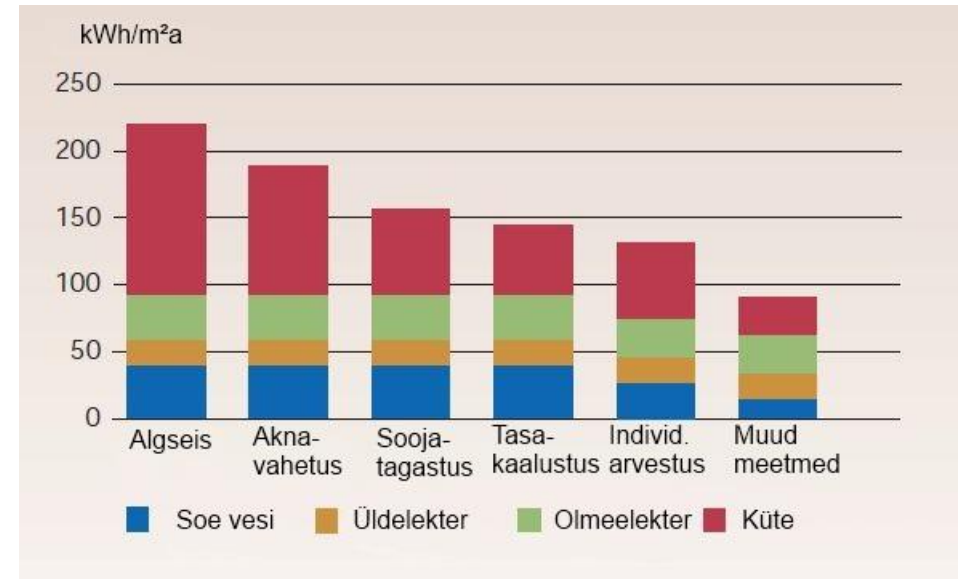
Süsteem peab olema tasakaalus ja tagama reguleeritavuse ruumi kaupa.

Soovitav on sooja vee varustus kaugkütte baasil.



Muud meetmed

- Välisseinte soojustus
- Kaotada külmasillad
- Päikeseküte soojale veele



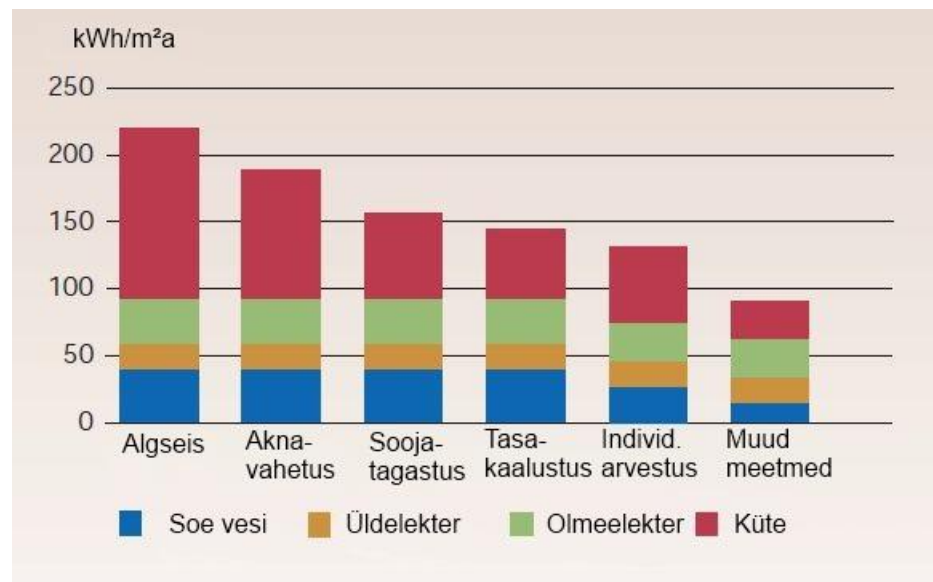
<u>kWh/m²a</u>	<u>Algeis</u>	<u>Aknad</u>	<u>Vent</u>	<u>Küte</u>	<u>Ind. arv</u>	<u>Muud</u>
<u>Küte</u>	<u>125</u>	<u>95</u>	<u>60</u>	<u>50</u>	<u>50</u>	<u>30</u>
<u>Soe vesi</u>	<u>40</u>	<u>40</u>	<u>40</u>	<u>40</u>	<u>25</u>	<u>15</u>
<u>Üldelekter</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>20</u>
<u>Olmeelekter</u>	<u>35</u>	<u>35</u>	<u>35</u>	<u>35</u>	<u>35</u>	<u>25</u>
<u>KOKKU</u>	<u>220</u>	<u>190</u>	<u>155</u>	<u>145</u>	<u>130</u>	<u>90</u>



Renoveerimise järjekord ja “muud meetmed”

Muud meetmed:

- Välisseinte soojustus
- Kaotada külmasillad
- Päikeseküte soojale veele



<u>kWh/m²a</u>	<u>Algseis</u>	<u>Aknad</u>	<u>Vent</u>	<u>Küte</u>	<u>Ind. arv</u>	<u>Muud</u>
<u>Küte</u>	<u>125</u>	<u>95</u>	<u>60</u>	<u>50</u>	<u>50</u>	<u>30</u>
<u>Soe vesi</u>	<u>40</u>	<u>40</u>	<u>40</u>	<u>40</u>	<u>25</u>	<u>15</u>
<u>Üldelekter</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>20</u>
<u>Olmeelekter</u>	<u>35</u>	<u>35</u>	<u>35</u>	<u>35</u>	<u>35</u>	<u>25</u>
<u>KOKKU</u>	<u>220</u>	<u>190</u>	<u>155</u>	<u>145</u>	<u>130</u>	<u>90</u>





TURKISH AIRLINES
TURK HAVA YOLLARI
08 - 790 97 98

RESEPSYRÄ

Djörklinik

30

30

bring

NISSAN



Tartu Regiooni Energiaagentuur
Tartu Regional Energy Agency

Kogemused: Saksamaa



Avada katuseterrassid



Lisada rõdud, kõõgid suuremaks



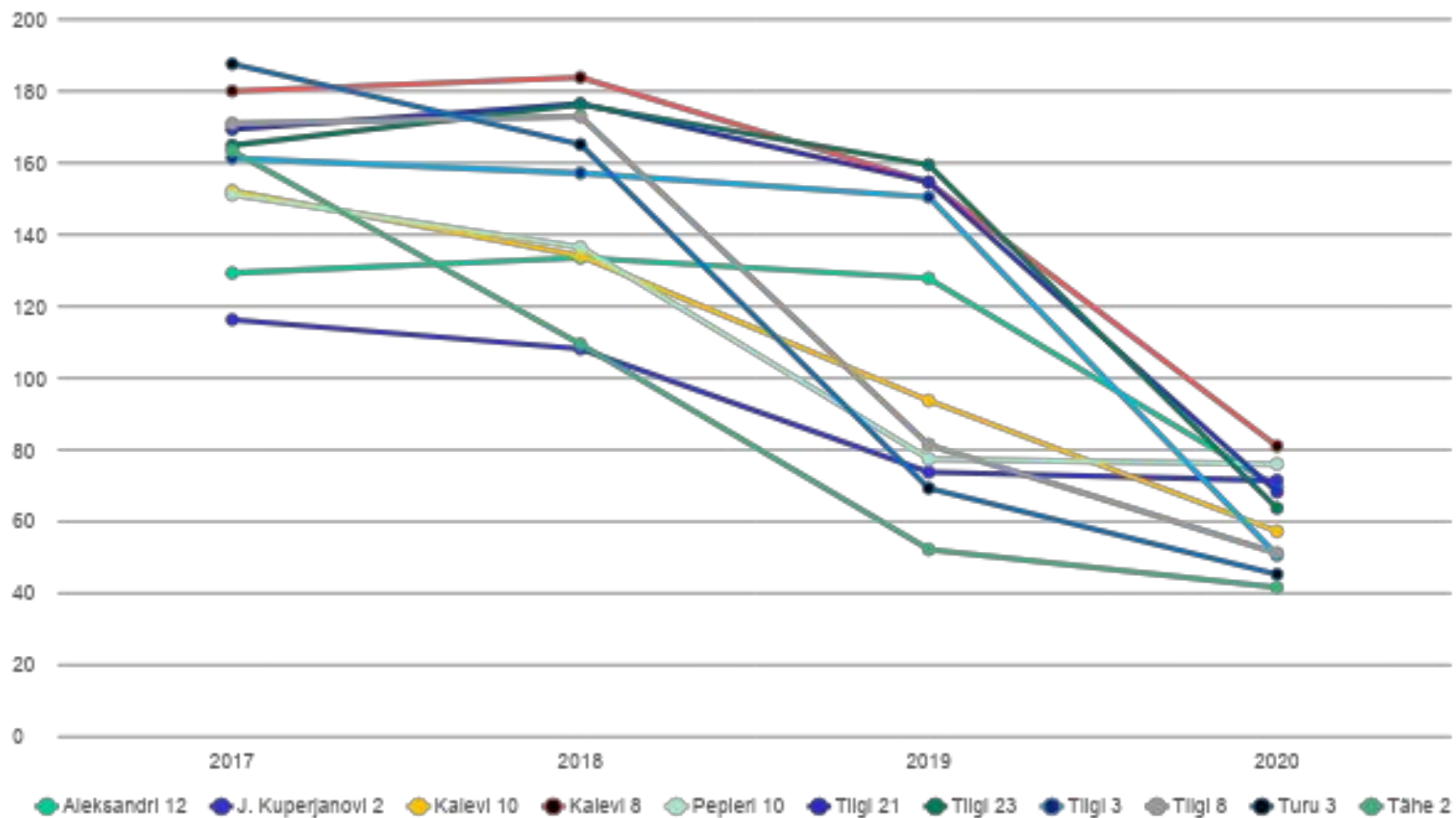
Soovitused Eesti (SmartEnCity) kogemuse põhjal

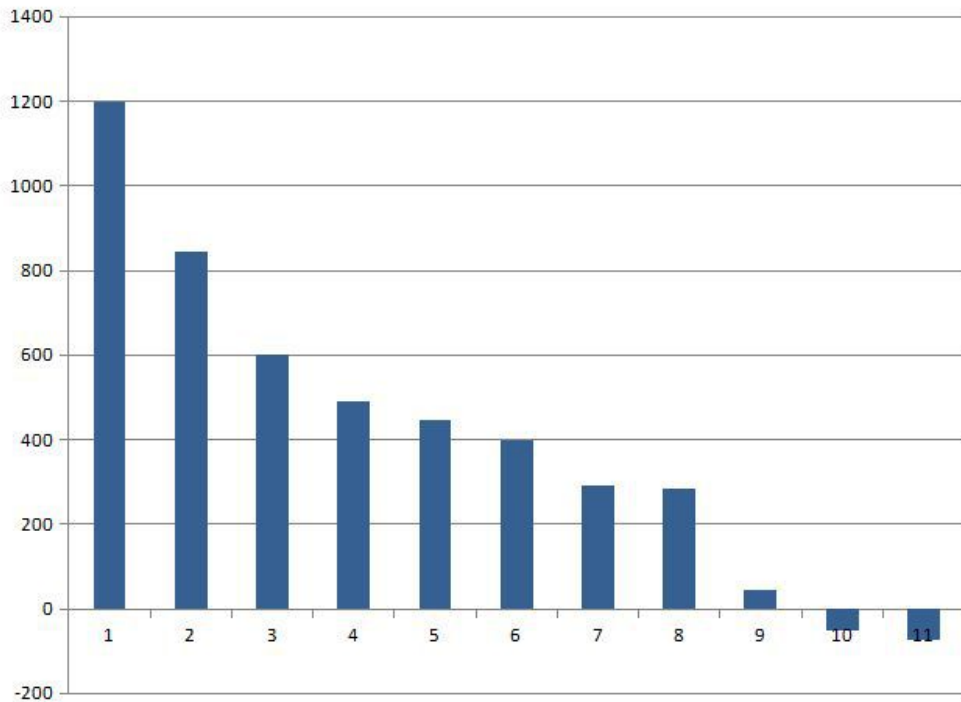
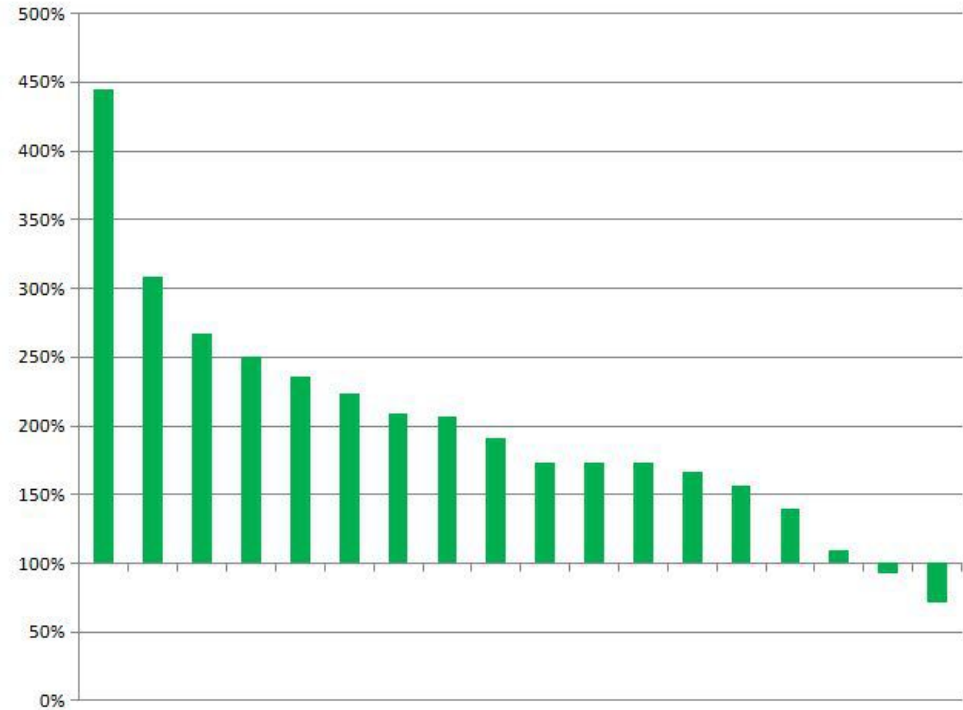
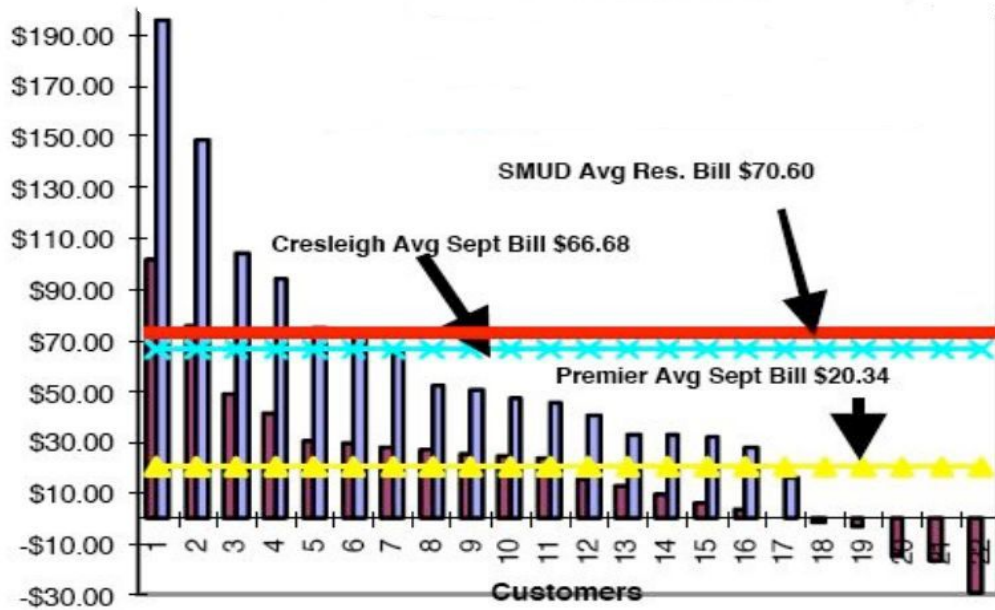
1. Akende vahetuse juures on oluline tihedus
2. Ventilatsioon peab olema – niiskuse pärast
3. Vältida üle ventileerimist. Mehaanilise ventilatsiooni **soojatagastus** vältimatu
4. Soosjustusega pidada piiri.
5. Mõelda korteripõhise / lokaalse ventilatsiooni peale (valmidus)
6. Automaatika arvelt kokku hoidmine ei ole mõistlik
7. Kaaluda erinevaid finantseerimise variante - näiteks ESCO Lätis



SmartEnCity kogemus - küttesoojuse vähenemine

SmartEnCity elamute küttesoojus,
kWh/m²a taandatud standardaastale





Allikad:

1. Pilot Evaluation of Energy Savings and Persistence from Residential Energy Demand Feedback Devices in a Hot Climate
Danny Parker et al. ACEE, 2010
2. User habits, impact on energyconsumption in passive houses, Enerbuild 2012

Ja veel... tasuvusaeg

Puhtalt tasuvuse seisukohast poleks olnud mõtet vanemate juurest ära kolidagi... ?



Kui pikk on esimese kodu tasuvusaeg?



Täna!

Tartu Regiooni Energiaagentuur

kalle.virkus@trea.ee

551 2424



Tartu Regiooni Energiaagentuur
Tartu Regional Energy Agency