



# Ajaloolised aknad renoveerimislaines

Vana maja akende soojapidavuse parandamine:  
võimalused ja piirangud, head ning halvad renoveerimise näited



Kaasrahasanud  
Euroopa Liit



**Üllar Alev**

Muinsuskaitseamet  
[ullar.alev@muinsuskaitseamet.ee](mailto:ullar.alev@muinsuskaitseamet.ee)

Tallinna Tehnikaülikool  
[ullar.alev@taltech.ee](mailto:ullar.alev@taltech.ee)

# Mis määrustes kirjas on?

## Eluruumile esitatavad nõuded

§ 3. Nõuded ustele, akendele ja ligipääsetavusele

(3) Eluruumi igal elu-, töö- ja magamistoal ning köögil peab olema vähemalt üks lahtikäiv aken, mis annab võimaluse ruumi tuulutamiseks ning tagab ruumis piisava loomuliku valguse.

**NB! Minimaalset akna pindala ja põrandapindala suhet pole!**

## Hoone energiatõhususe miinimumnõuded<sup>1</sup>

### § 11. Suvise ruumitemperatuuri nõuded

(5) Väikeelamu ja oluliselt rekonstrueeritava korterelamu suvist ruumitemperatuuri ei pea tõendama simulatsioonarvutusega, kui kagu (135 kraadi) ja lääne (270 kraadi) ilmakaarte vahele jäävad aknad vastavad kõigile järgmistele tingimustele:

- 1) elu- ja magamistubade aknad pindalaga üle 1 ruutmeetri on avatavad tuulutusasendisse või muul moel osaliselt avatavad, nii et avatava akna tuulutusasendi aktiivpindala osakaal kogu akna pindalas on vähemalt 10 protsenti;
- 2) akende pindala osakaal fassaadi pindalas on väiksem kui 40 protsenti;
- 3) akende osakaal fassaadi pindalas ja klaaspaketi päikesefaktori korrutise väärtus on väiksem kui 0,2;
- 4) akende pindala suhe vaadeldava ruumi põranda pindalasse on väiksem kui 0,15.

# Akendega seotud sisekliima probleemid

## ☐ Ruumi **suvine ülekuumenemine**

- elamus ei tohi ruumi sisetemperatuur ajavahemikul 1. juunist 31. augustini ületada 27 kraadi rohkem kui 150 kraadtunni ulatuses (*Hoone energiatõhususe miinimumnõuded<sup>1</sup>; § 11. Suvise ruumitemperatuuri nõuded*);
- eluruumis vajalik kindlasti tuulutuse võimalus ning vajadusel jahutussüsteem;
- määrusega piiratud maksimaalset akna pindala või nõutud täpne suvise ruumitemperatuuri arvutus

## ☐ Mikrotuulutussavadest või akende ebatihedusest tingitud **tuuletõmbus, müra ning tolmu**

## ☐ Akna suurest soojusläbivusest tingitud soojuslik **ebamugavus** (akna poolne ruumi külge jahe)

## ☐ **Kondensaad** (või jäälilled) aknal:

- sisemise klaasi sisepinnal → näitab kõrget siseõhu niiskust või akna suurt soojusläbivust;
- kaheraamilise akna välimise klaasi sisepinnal → näitab sisemise raami puudulikku tihedust (tihendid!);
- akna välispinnale tekkiv nähtavust piirav kondensaad iseloomustab väikse soojusläbivusega akent.

## ☐ Liiga suurtest akendest tingitud **valgusräigus**.

## Prioriteetidid hoone renoveerimisel – aknad?

1. mehaaniline tugevus ja stabiilsus ehk **kandevõime**;

2. Tuleohutus;

3. kasutusohutus, tervise- ja keskkonnaohutus;

4. tervislik sisekliima: piisav õhuvahetus, sobiv sisetempertatuur ja –niiskus, niiskuskahjustuste vältimine, kaitse müra eest;

5. miljöö ja arhitektuurse väärtuse säilitamine;

6. energiasääst ja energiatõhusus, kasutusmugavuse parandamine;

7. jätkusuutlikkus.

1. Akende vahetamisel palkhoone **tenderpostid** säilitada või avade suurendamisel paigaldada uued!

2. Aken peab olema vajadusel tuletõkkeaken

3. Klaas püsib raamis ja on terve, puuduvad ohtlikud servad

4. Aken peab üldjuhul olema **õhutihe**, et olla samal ajal ka müra takistav ja vältida niiskuskahjustusi (kondensaadi vältimine)

5. Aken peab sobituma hoone arhitektuuriga kokku, sobiva lahenduse koostab arhitekt

6. Aken peab olema õhutihe ja hea soojapidavusega (tihendid, pakettklaas jne)

7. Puitakent saab remontida ja taaskasutada.

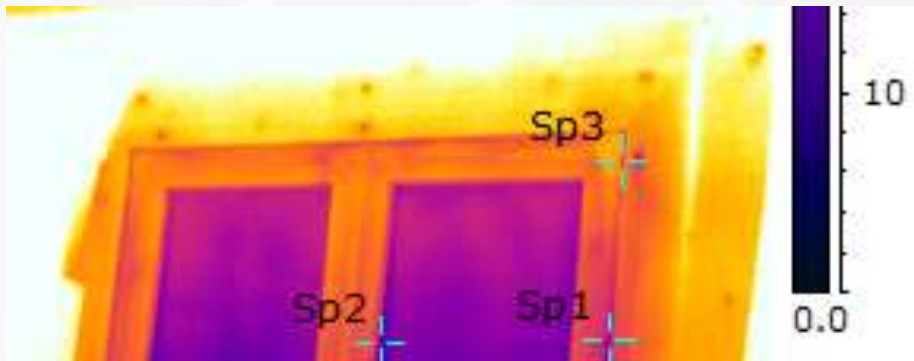
*Eesti eluasemefondi puitkorterelamute ehitustehniline seisukord ning prognoositav eluiga. 2011. lk 209 ↑*

# Akna restaureerimine ja energiatõhusus

- Vanadel maamajadel vähem aknapinda (väiksemad aknad), seega vanade akende asendamisel parimate uutega on saadav sääst 4-5% suurusjärgus.
- Verandad on ajalooliselt olnud jahedamad ruumid, seega suur aknapind talvel ei mõjuta oluliselt küttekulu, kui ajalooline kasutus jätkub. Oluline on hoopis verandaukse soojapidavus.
- Uutel akendel on alati raami/lengi soojapidavus kehvem kui klaasiosal, seega tasub minimeerida lengi osakaalu aknast ja valida vähima soojustlähivusega klaaspakett.
- Akna tihendamine vähendab toas akna lähedal tuuletõmmet, seega paraneb soojuslik mugavus.

Kui soovida senist mugavustaset säilitada ja vähendada õhu liikumist ruumis, saame akende tihendamise langetada toatemperatuuri ja vähem kütta. 1°C kraadi võrra sisetemperatuuri langetamine säästab umbes 5% hoone energiakuludelt.

# Akna õhupidavuse hindamine



←  
Termopilt  
tavaolukorras  
**±0 Pa**

Temperatuuri suhteline alanemine

$\Delta t$ , Sp1 56%

$\Delta t$ , Sp2 57%

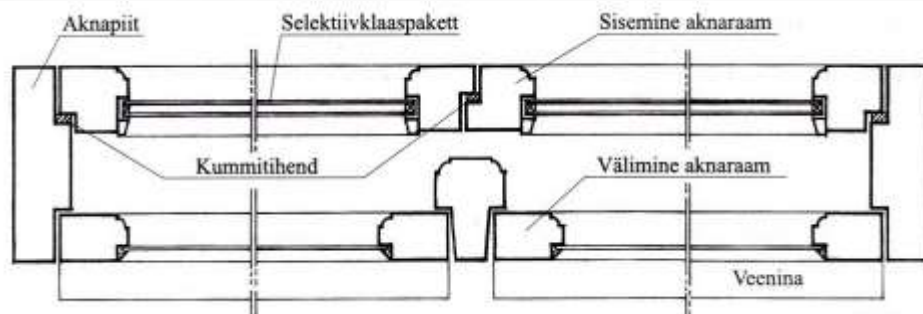
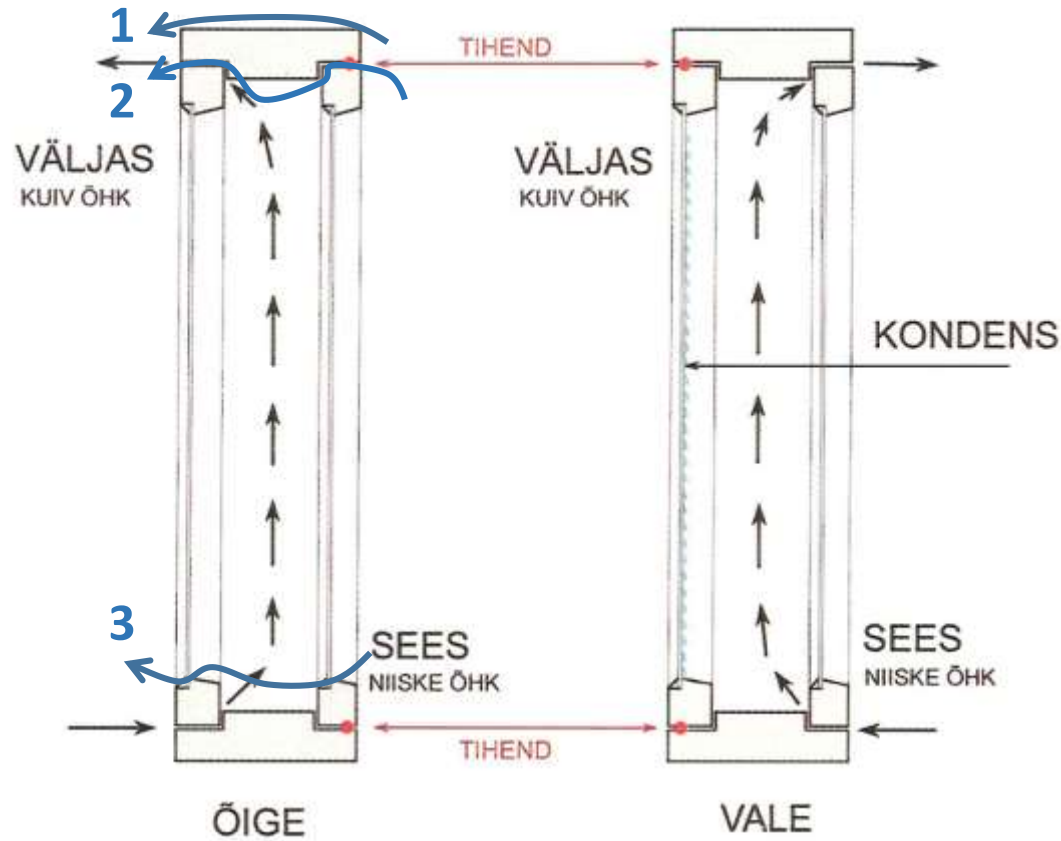
$\Delta t$ , Sp3 81%



←  
Termopilt  
alarõhuga  
**-50 Pa**



# Akna õhupidavus



1. Aknalengi ja seina vahe → takk/vaht
2. Aknalengi ja -raami vahe → tihendid
3. Aknaklaaside ümbert → kitt/silikoon

- Sisemine tihend võimalikult hea ja seda tuleb vajadusel vahetada
- Välimisel raamil võib olla tihend, kuid peavad olema all ja üleval tihendi katkestused õhuvahetuse tagamiseks raamide vahel



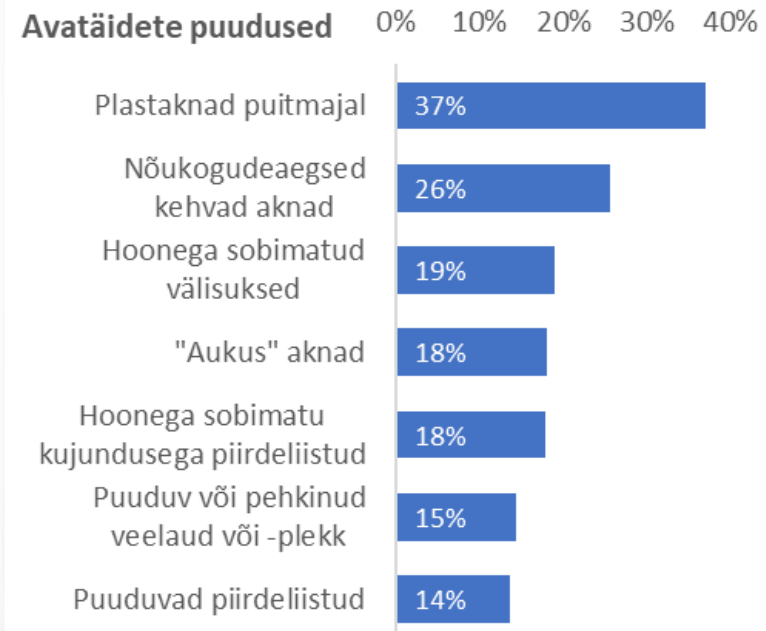
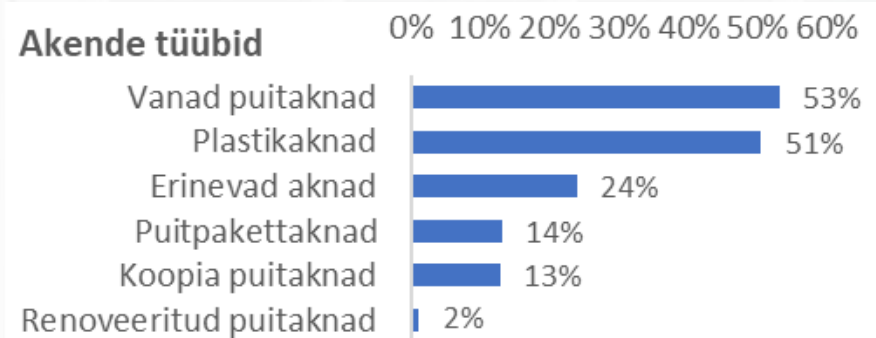
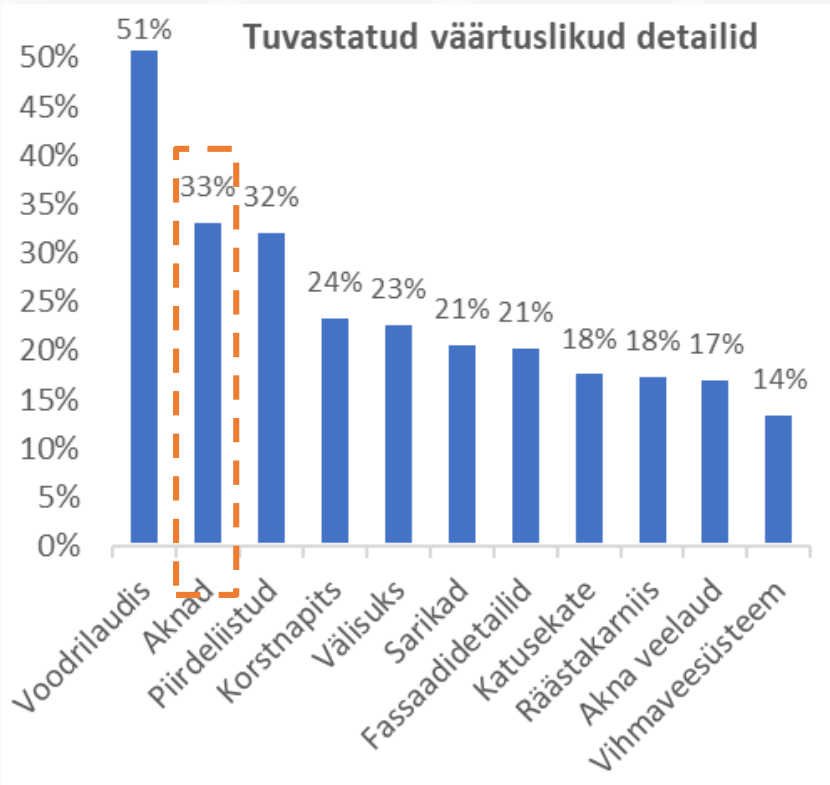
# Aknad vanades maamajades

- Ehituse ajal paigaldatud akendel ja ustel on nii sooja- kui õhupidavus väike.
- Renoveerimise käigus vahetatud plast- ja puitakende vastu.
- Akende vahel puidu kuivamisest kuni 5 mm laiused praod, mis olid teibitud. Akende avamine oli raskendatud, mis võib takistada ruumide piisavat tuulutamist soojal perioodil.



# Statistikat linnapildist

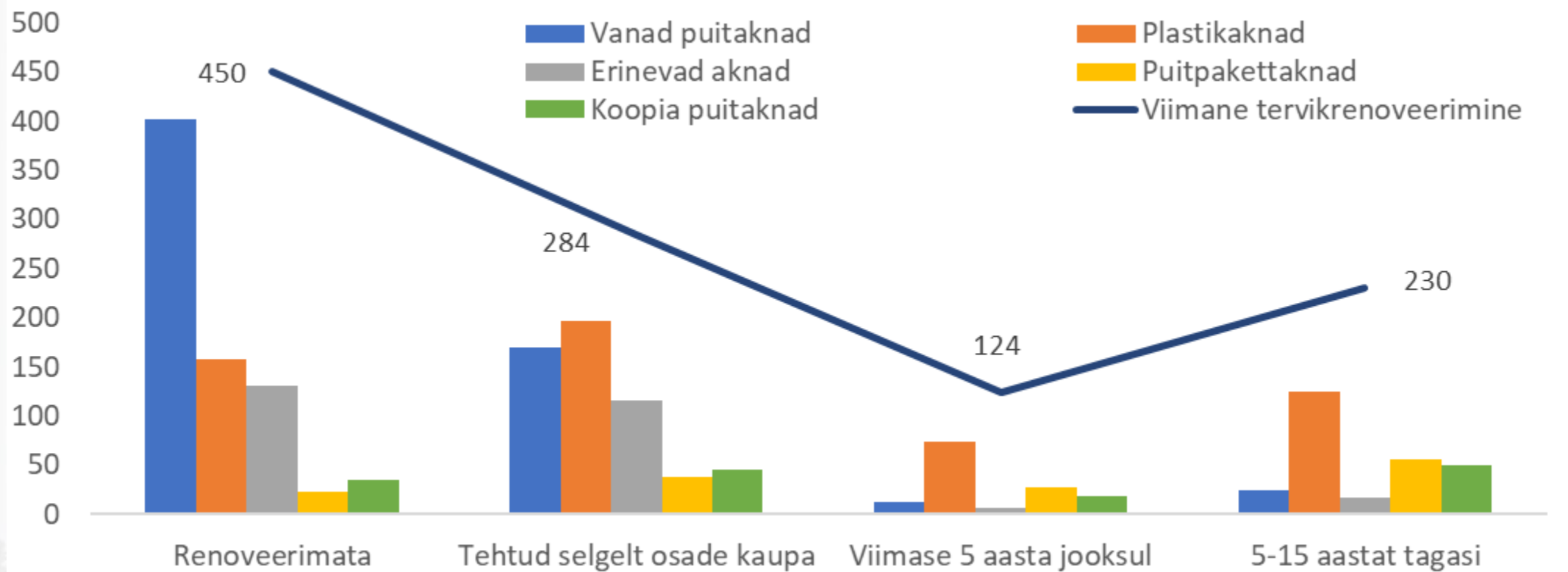
2023.a. suvel vaadeldud 1088 maja 22 Eesti linna/asula vanematel tänavatel, majade keskmine vanus ligi 100 aastat.



<https://kliimaministeerium.ee/sites/default/files/documents/2024-03/Kahjustuste%20uuring%20ja%20ehitusvigade%20infokaardid.pdf>

# Statistikat linnapildist

2023.a. suvel vaadeldud 1088 maja 22 Eesti linna/asula vanematel tänavatel, majade keskmine vanus ligi 100 aastat.

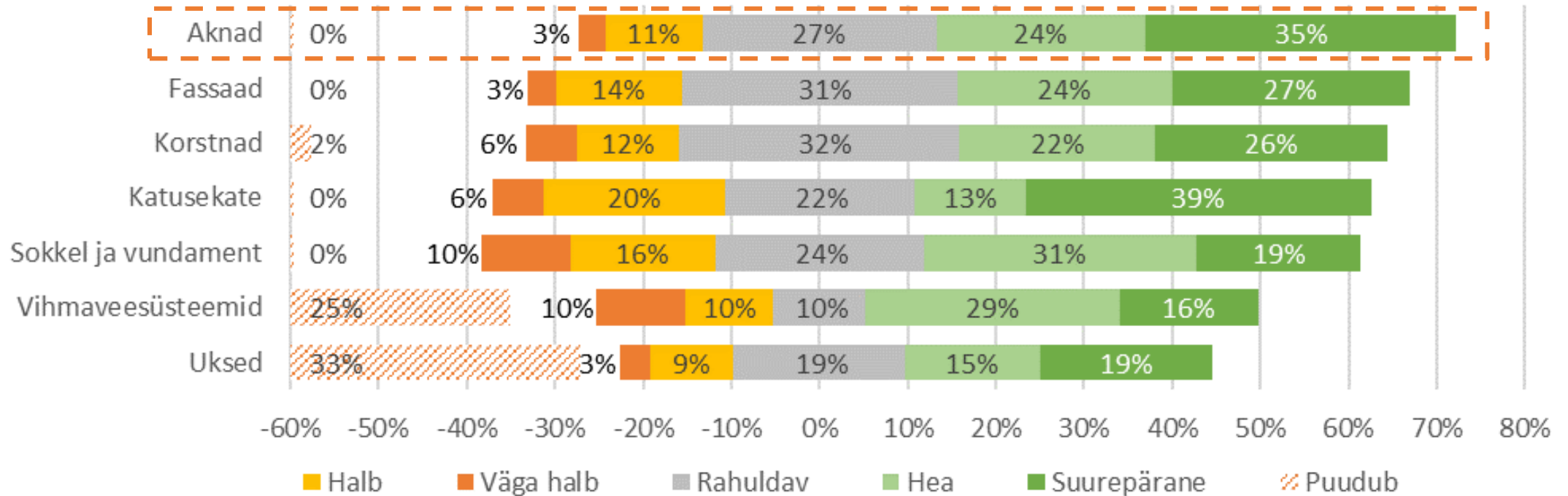


<https://kliimaministeerium.ee/sites/default/files/documents/2024-03/Kahjustuste%20uuring%20ja%20ehitusvigade%20infokaardid.pdf>

# Statistikat linnapildist

2023.a. suvel vaadeldud 1088 maja 22 Eesti linna/asula vanematel tänavatel, majade keskmine vanus ligi 100 aastat.

## Tarindite seisukord



<https://kliimaministeerium.ee/sites/default/files/documents/2024-03/Kahjustuste%20uuring%20ja%20ehitusvigade%20infokaardid.pdf>

# Puitakna remondivajaduse hindamise skaala

## **Akna vaatlemine terviku või osadena (lengid, raamid, hinged, piirdeliistud, klaasid vms)**

- 0** – praktiliselt olematu, täielikult hävinenud, vajalik kohene taastamine/uuestiehitus;
- 1** – väga halvas seisukorras, väga tõsised kahjustused, nõuab kohest renoveerimist / restaureerimist;
- 2** – halvas seisukorras, mõõdukad kahjustused, nõuab renoveerimist / restaureerimist lähitulevikus (1 kuni 3 aasta jooksul);
- 3** – rahuldavas seisukorras, kerged kahjustused, hooldus / uuendamine vajalik 3 kuni 5 aasta jooksul;
- 4** – heas seisukorras, kahjustusi praktiliselt pole, hooldus / uuendamine vajalik 5 kuni 10 aasta jooksul;
- 5** – väga heas seisukorras, kahjustusi pole, renoveerimist / hooldust enne 10 aasta möödumist ei vaja

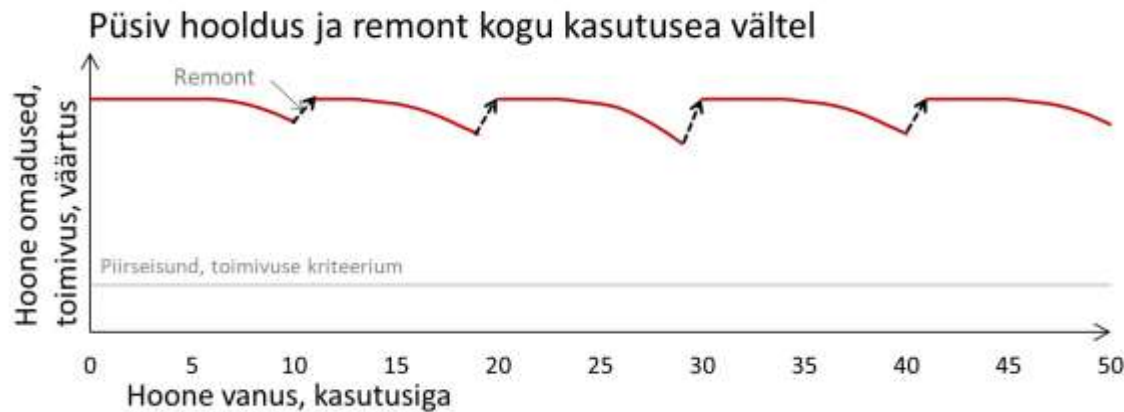
*Eesti eluasemefondi puitkorterelamute ehitustehniline seisukord ning prognoositav eluiga. 2011*

# Näited eelneva skaala rakendamisesest

## Akna värvkatte seisukord



# Püsiv hooldus või selle püsiv puudumine



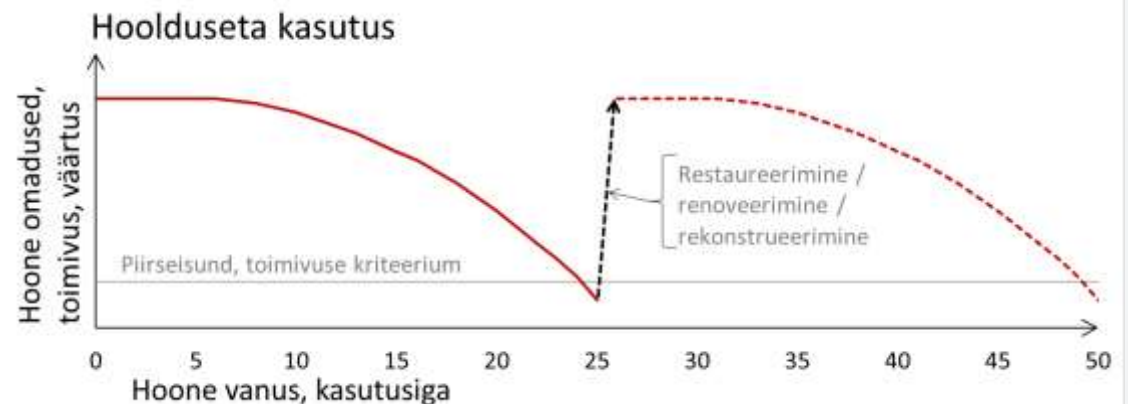
Püsiv hooldus: akna ...

- ... eluiga on igavene (teoreetiliselt)
- ... remondikulud on minimaalsed
- ... kasutusmugavus oluliselt ei lange
- ... välimus püsib eeskujulik

← ↓ Joonised: Üllar Alev

Hoolduseta kasutamine: akna...

- ... kasutuskõlblikkus lõpeb enne projekteeritud kasutusea lõppu
- ... remondi kulud puuduvad, mingil hetkel uue akna ostmise ja paigalduse kulutus
- ... kasutusmugavus langeb kiirelt, välimus hakkab silma riivama



**NB! Hooldamise ja remondi vajadus ei sõltu hoone liigist ega selle riiklikust või kohalikust kaitsest!**

# Vanade akende hooldus

## Akende pika eluea võti on **regulaarne** hooldus

- Akende seisukorra ülevaatust on soovitatav teha üle kahe aasta
- Aknaid tuleb **pesta ja puhastada** tolmust igal aastal, ka puitosi
- Vastavalt vajadusele saab iseseisvalt ära teha järgmisi töid:
  - Kitiparandused
  - **Värviparandused** või uuendusvärvimine, linaõlivärvi uuendamine linaõliga. Oluline on kasutada sama värvitüüpi ja sellele sobivaid materjale
  - Akende avamise ja sulgemise kontroll, metallmanuste reguleerimine (võimalusel)
  - Raami tihendite vahetus, ~~teipimine~~
- Piirdeliistude ja veelaudade kontroll:
  - Piirdeliistude puhastamine ja värvimine samaaegselt aknaga
  - Puidust veelaudade ja veeplekkide puhastamine ja/või värvimine
  - Pehkinud veelaua vahetus või läbi roostetanud veepleki vahetus



# Akende peamised kahjustused ja tagajärjed

- ❑ Värvkatte koorumine või puudumine → puitosade mädanik
- ❑ Kiti pragunemine või klaasiliistu kahjustused → aknaraamide mädanik
- ❑ Pehkinud puitosad → aknaraami vajumine, sulgemise probleemid, klaasi eraldumine
- ❑ Metallmanuste korrosioon → sulgemise probleemid, aknaraami jäikuse vähenemine
- ❑ Ümbritseva seinaga vajumine või aknaraami vajumine → sulgemise probleemid
- ❑ Puidu pundumine või kahanemine → sulgemise probleemid, õhulekked
- ❑ Klaaside pragunemine või purunemine → õhulekked, akna puitosade mädanik
- ❑ Tihendite vananemine → õhulekked, kondensaat aknaklaaside vahel
- ❑ Veepikkide kahjustused või puudumine, veelaua kahjustused või puudumine, piirdeliistude kahjustused või puudumine → aknalengi ja ümbritseva seinaga niiskuskahjustused

# Puitakna ja plastakna erinevused

## PVC aken

- 20–30 aasta möödudes algab lagunemine
- Lai sile profiil, mis vajab tugevdamist
- Materjal juhib sooja, soojapidavus tagatakse õhukambritega
- Raami kahjustunud osi ei saa parandada, värvikahjustused parandatavad spetsiaalse PVC-värviga. Klaasi vahetamine keeruline
- Suure sise-välis temperatuuride erinevuse juures deformeeruvad, niiskus ei mõjuta
- Taastumatu tooraine, tootmine vajab 8 korda rohkem energiat

## Puitaken

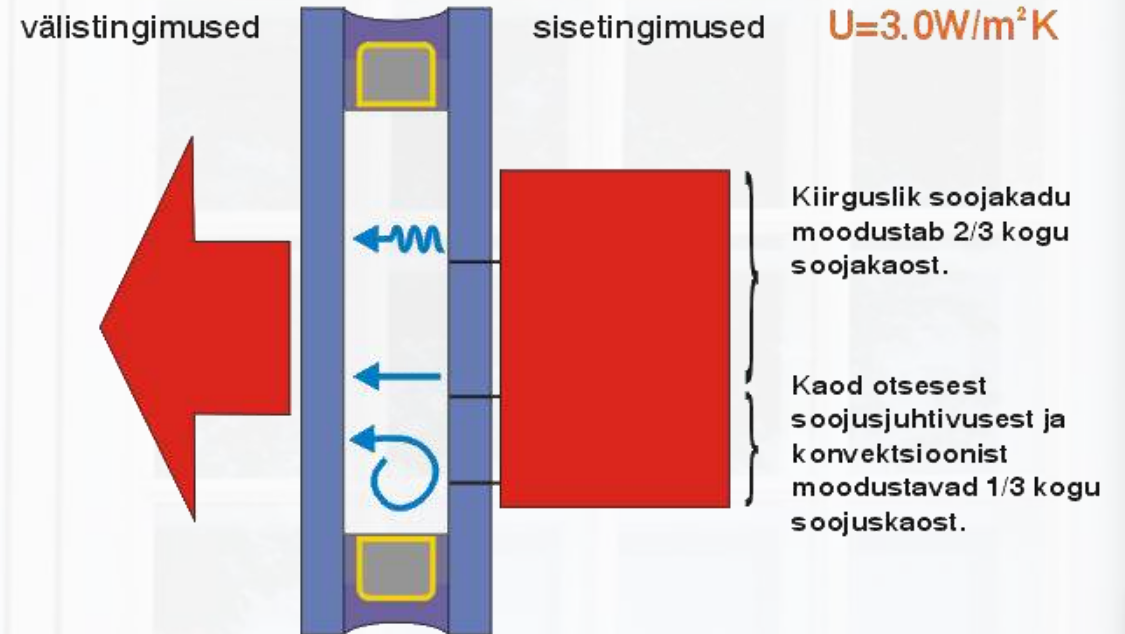
- Hooldades eluiga 100 aastat või enam
- Kerge tugev konstruktsioon, peened profiilid
- Materjal madala soojusjuhtivusega (hoiab sooja), kasutatakse täisprofiili (täispuit)
- Raamikahjustused parandatavad sama tüüpi puiduga, värvikahjustused kergesti parandatavad. Klaasi vahetamine lihtne.
- Kõrge niiskuse juures võib deformeeruda, temperatuurid ei mõjuta
- Taastuv tooraine, tootmine suhteliselt energia- ja keskkonnasäästlik

# Aknad ja energia

☐ Puudub selektiivklaas:

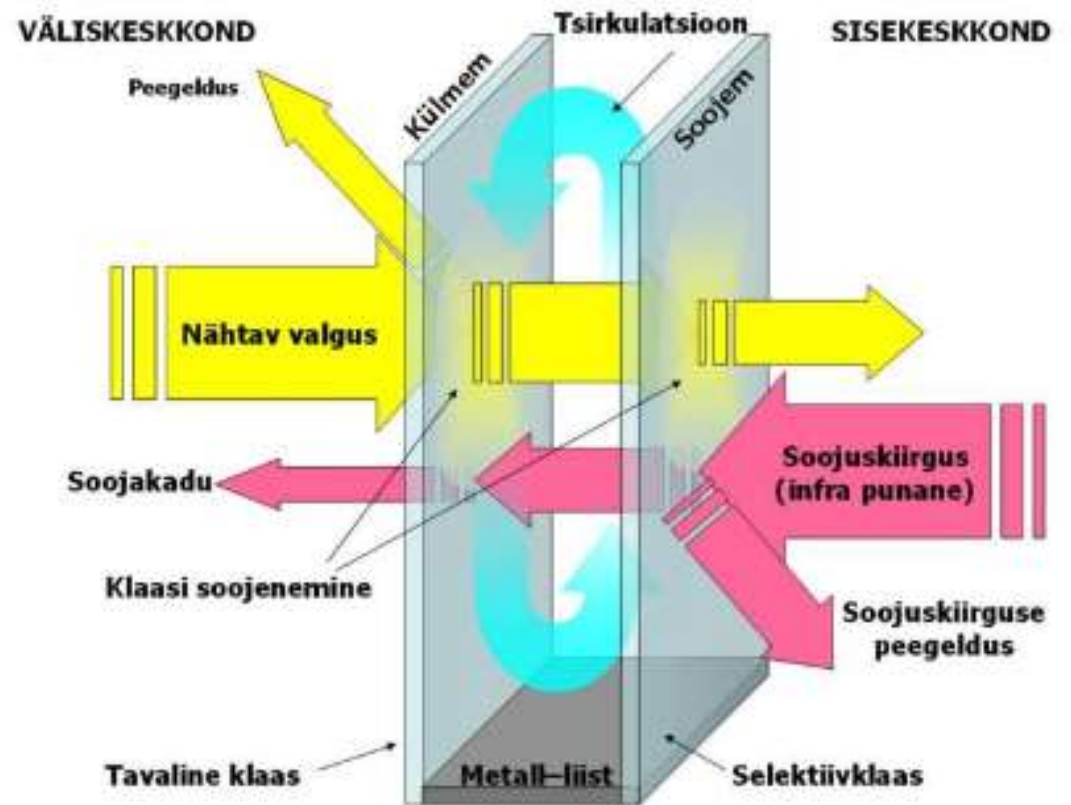
- Soojusläbivus  $3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Soojakaod soojusülekande teel 15%
- Soojakaod konvektsiooni teel 15%
- Soojakaod soojuskiirguse teel 70%

## Tavaliste klaasidega klaaspakett



# Aknad ja energia

- ❑ Selektiivklaas: õhukese kattekihiga (LOW-E), madala emissiooniteguriga, vähese peegelduvusega klaas
  - vähendab klaasi läbivat nähtavat valgust ja infrapuna ehk soojuskiirgust
- ❑ Suvel hoiab selektiivklaas ruumi jahedamana
- ❑ Talvel takistab selektiivklaas soojuse lahkumist akna kaudu: soojusKIIRGUS peegeldatakse osaliselt ruumi tagasi
- ❑ Selektiivklaas parandab akna soojustakistust kuni 30%

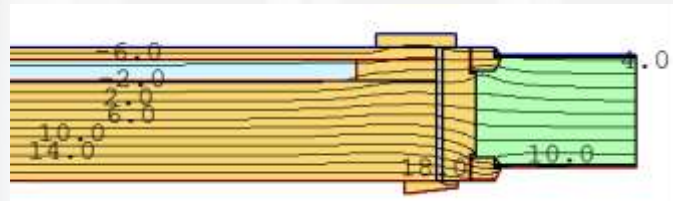


*KUIDAS VALIDA HÄSTI SOOJAPIDAVAD AKNAD?*

<https://www.viking.ee/images/sisupildid/Tootekataloogid/kuidas-valida-soojapidavad-aknad-2011.pdf>

# Akna paigutus puitseinas

Akna külmasilla soojusläbivus  $\Psi$  sõltuvalt akna paigutusest

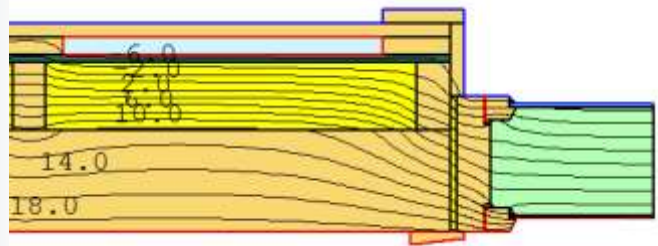


Vana aken

Uus aken

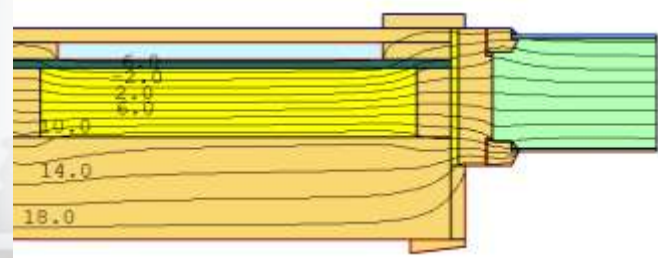
-0,002

0,007



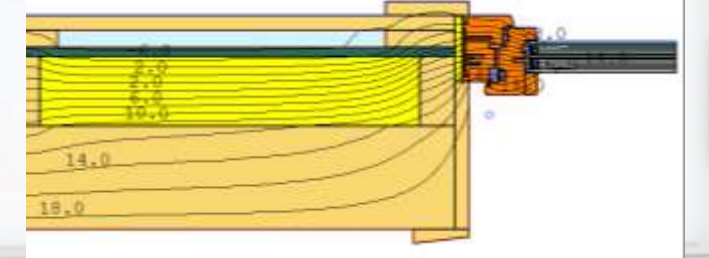
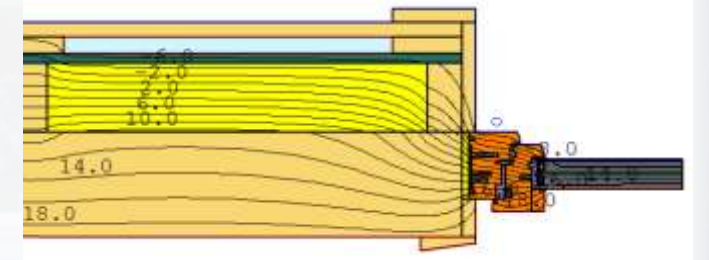
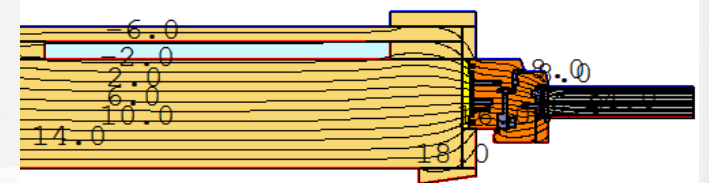
0,021

0,031



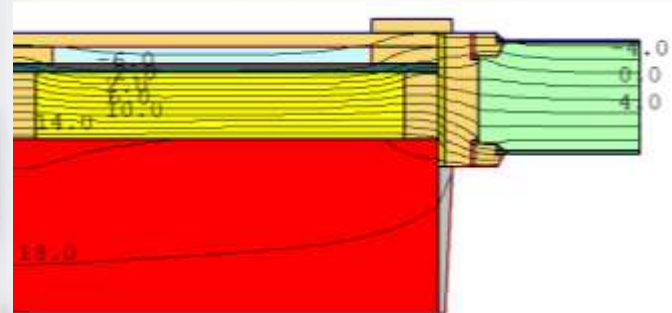
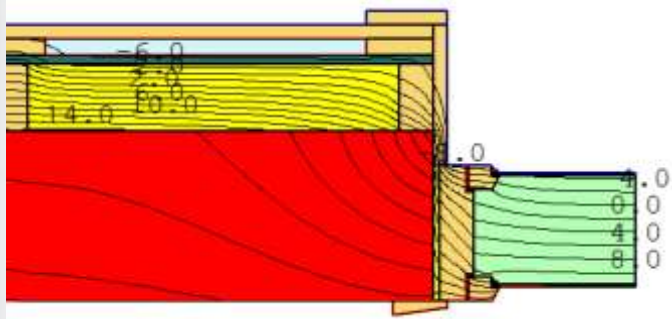
0,008

0,027

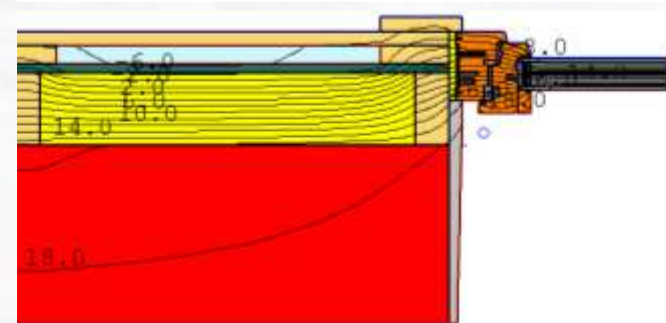
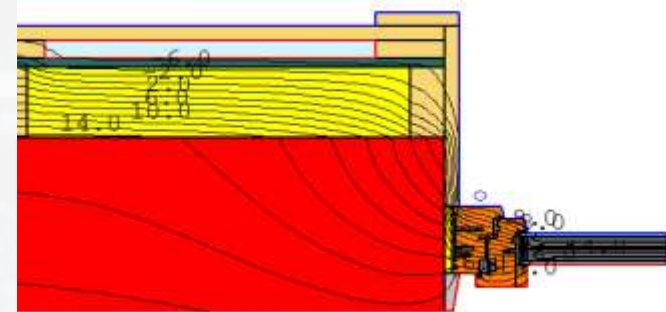
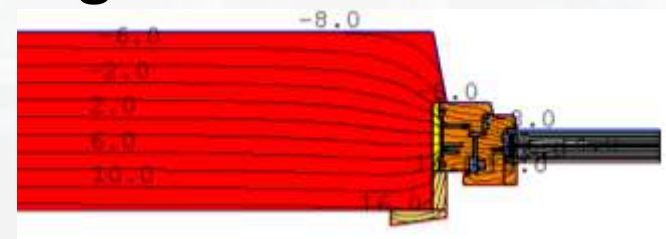


# Akna paigutus kiviseinas

Akna külmasilla soojusläbivus  $\Psi$  sõltuvalt akna paigutusest

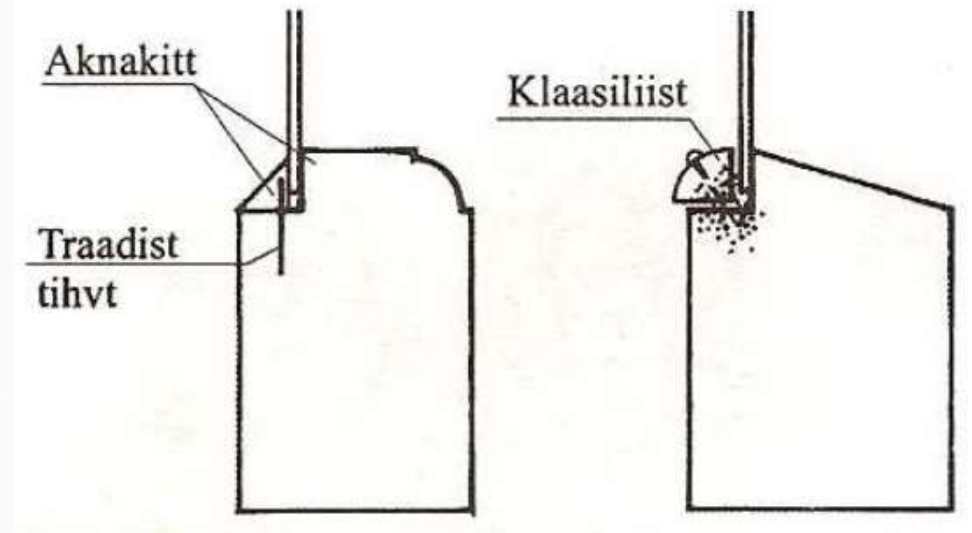


Vana aken	Uus aken
0,020	0,050
0,174	0,232
0,022	0,096



# Aknad ja tihendamine ning vastupidavus

- Sisemine tihend võimalikult hea
- Välisel raamil võib olla tihend, kuid peavad olema all ja üleval tihendi katkestused õhuvahetuse tagamiseks raamide vahel
- Alumiiniumkate välisküljel parandab puitakna vastupidavust ilmastikule, kuid moonutab akna välimust
- Värv kaitseb puitakent kauem / paremini võrreldes laki või peitsiga
- Puidust klaasiliistu taga on pragu, kuhu valgub vesi, mis hakkab raami kahjustama. Kiti taha pragu ei teki ja vesi valgub maha, seega kaitseb puitu paremini.



# Uus puitaken

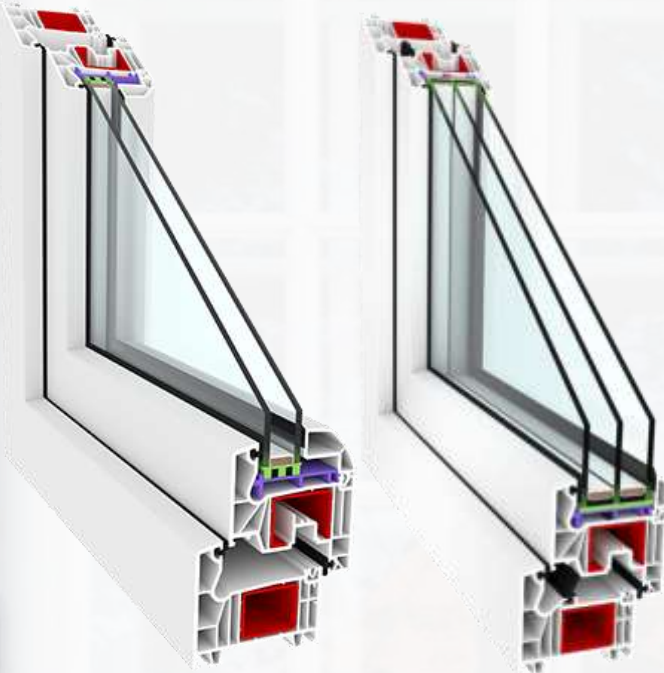
## **Uue puitakna tellimisel:**

- Kontrolli kasutatava puidu kvaliteeti – aastarõngaste tihedus, lülipuidu sisaldus, sine
- Uuri, milliseid aknaid on ettevõtte varem teinud ja milline on nende seisukord paari aasta möödudes
- Uuri, kas puitakende valmistamisel on kasutatud traditsioonilisi materjale ja töövõtteid – see tagab akna pikema säilivuse
- Energiatõhususe ja soojapidavuse suurendamiseks on võimalik lisada raamidesse pakettklaase.
- Kaheraamilisel aknal sisemisel raamil on 1-2 ringi tihendeid, välimisel võib olla osaliselt tihenditega tuuldumise tagamiseks
- Vali interjööri ja eksterjööri sobivad metallmanused, massiivsemad hinged on vastupidavamad. Uutel akendel võimalik kasutada reguleeritavaid hingi ja manuseid.



# Üheraamilised plast- ja puitaknad

Plastikaknad kahe- ja kolmekordse paketiaga



<https://lavel.ee/akna/plastikaknad/>

Sisseavanevad  
Saksa aknad



Väljaavanevad  
Taani aknad



<https://www.viking.ee/aknad>

Puitakna metallpinnad



Metallist vaid veeninad ↑  
Metallist kogu välispind ↓



# Uued kahepaamised puitaknad

## Sisse-sisse avanevad (Soome aknad)

MSE ehk Soome tüüp (kui raamid ühendatud)



<https://fenestra.ee/toode/kahepaamiline-puitaken-basic/>



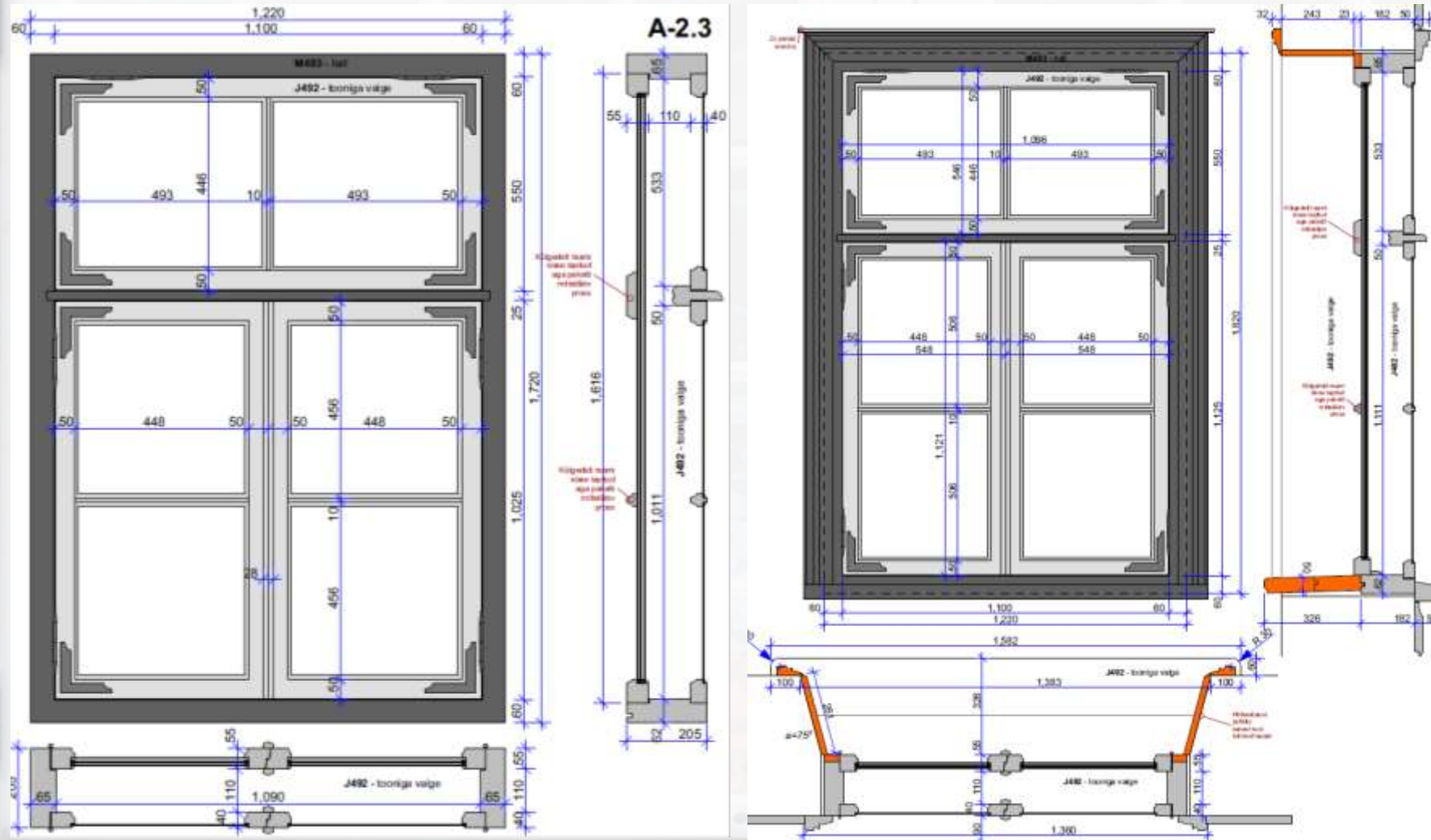
<https://www.viruaknad.ee/aknad> ↑

## Sisse-välja avanevad: „Eesti vana klassika“



<https://www.viruaknad.ee/aknad> ↑

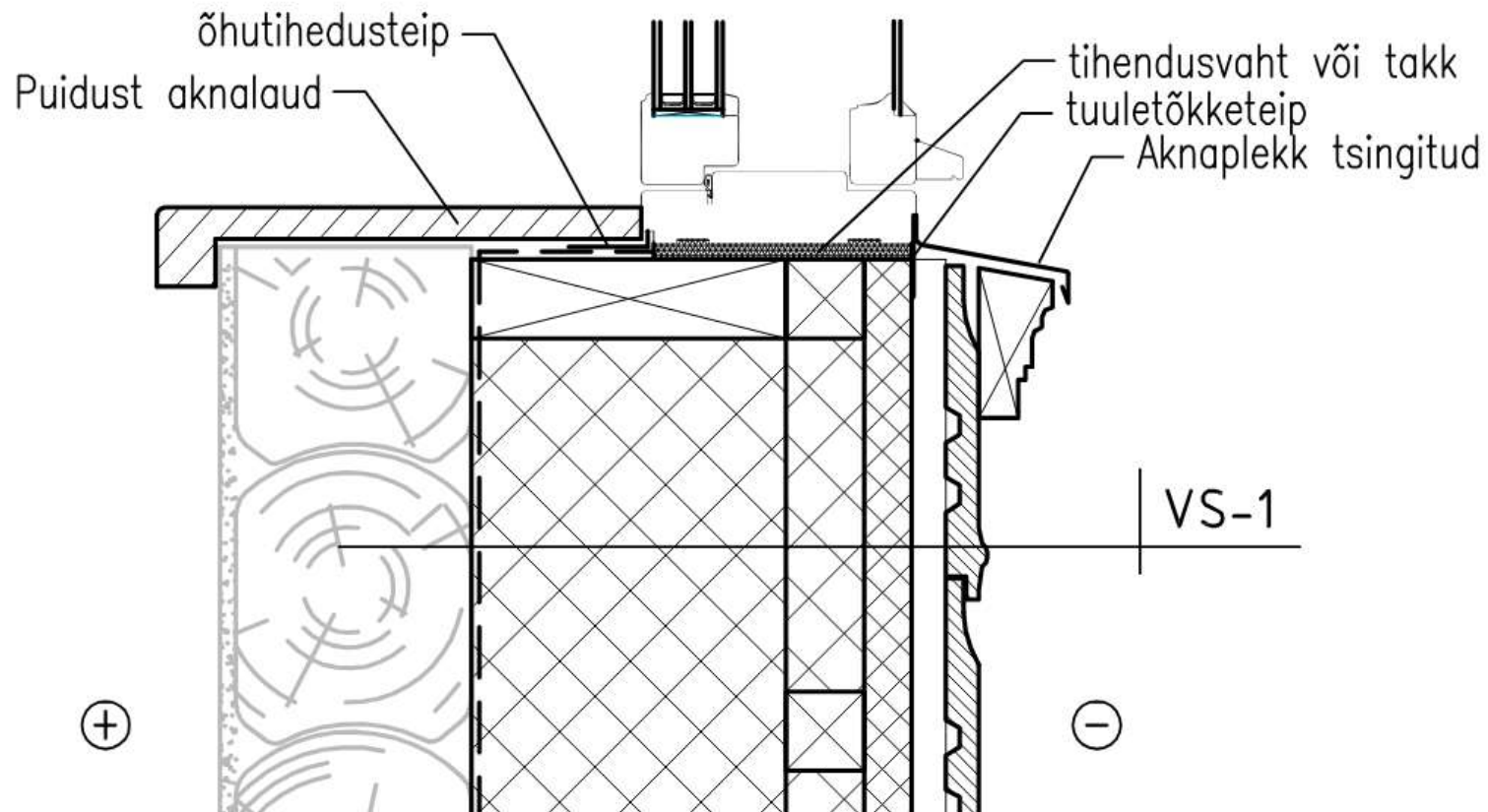
# Akna joonis restaureerimisarhitektilt



← Mihkel Koppel  
2018

- Pakettklaasi lisamine sisemisse raami
- Vanade akende detailirohkus!

# Akna joonis põhiprojektist

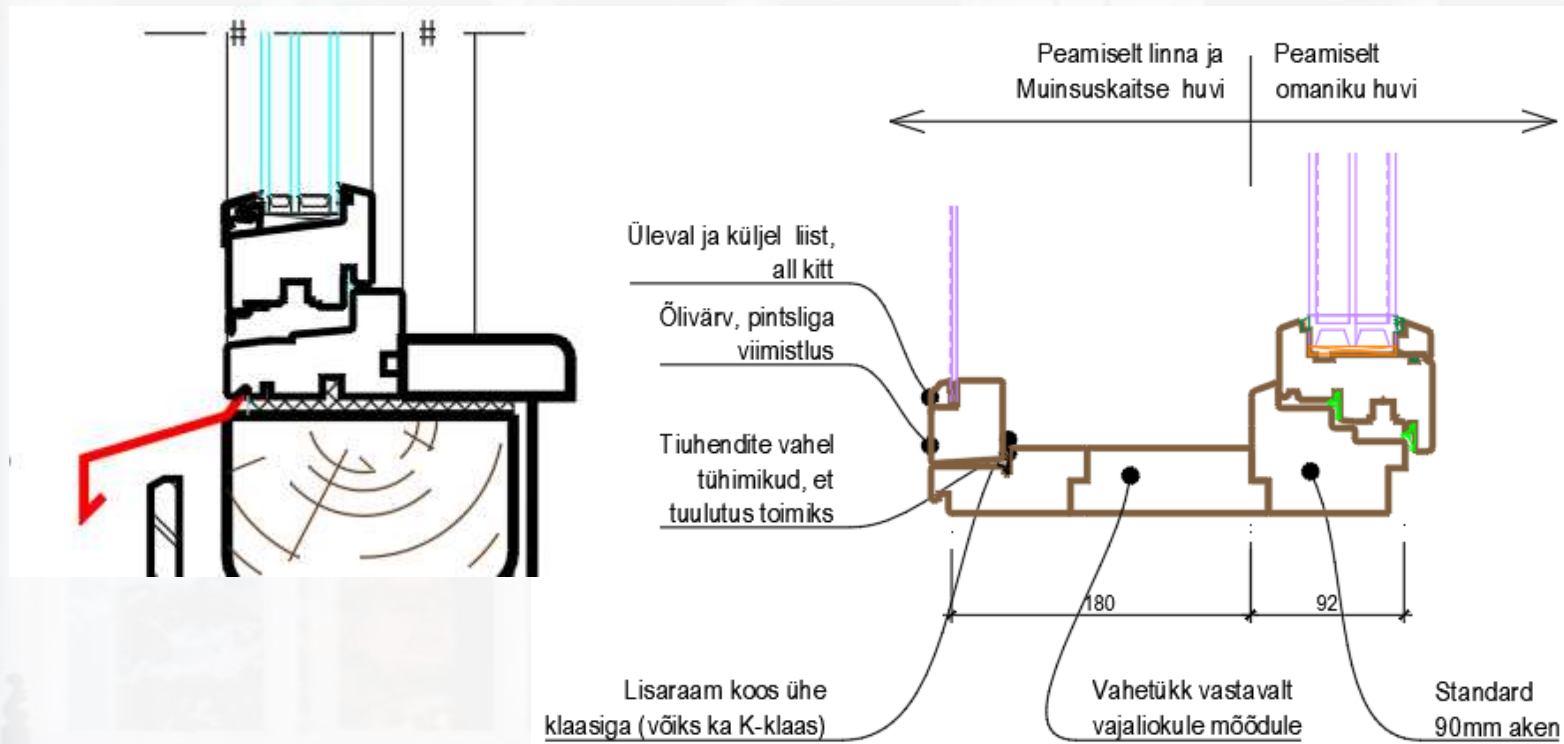


← Arhitekt Karmo Tõra  
2023

- A-energiaklassi hoone lahendus muinsuskaitsealal
- MET nõudis kahe raamset traditsioonilist akent

# Kortermaja akna joonis insenerilt

- Restaureeritud -2% / 6 kWh/(m<sup>2</sup> · a)  $U_{\text{aken}} 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Uus aken 3 x komplekt -7% / 19 kWh/(m<sup>2</sup> · a)  $U_{\text{aken}} 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- **Uus aken 1+3 x komplekt** -8% / 22 kWh/(m<sup>2</sup> · a)  $U_{\text{aken}} 0,65 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$



← *Targo Kalamees*  
2023

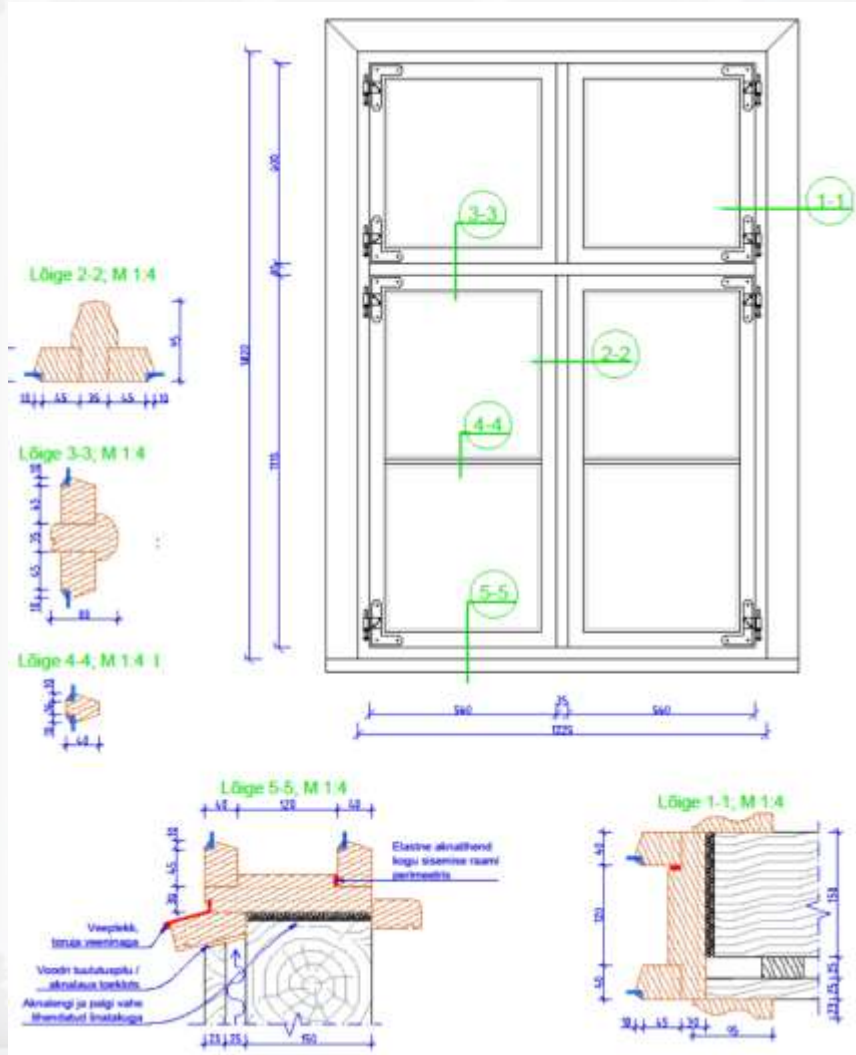
Ideelahendus  
madalenergiahoonele  
muinsuskaitsealal  
(nõutud kahepaamne aken)

# Renoveerimismeetmete mõju energiakulule

Energiatõhususe renoveerimismeetmed rehemajal		ETA, kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	Sääst, %
<b>Algne olukord</b>			
Algsed konstruktsioonid, väljatõmbeventilatsioon, ilma soojustagastuseta, kütmine vanate puuküttehajudega ja soe tarbevesi elektriga.		510	0
<b>A. Välispiirete renoveerimine vent 0,35</b>			
1	Algsete <u>akende renoveerimine</u> : vanad raamid, uued klaasid ja tihendid: $U=1.6 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	500	-2
2	Uued aknad: $U=1.1 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	493	-3
3	Täiendav soojusisolatsioon seintele: <u>50 mm soojusisolatsiooni karkassiga</u> + 20 mm tuuletõke.	431	-15
4	Täiendav soojusisolatsioon seintele: <u>100 mm soojusisolatsiooni karkassiga</u> + 20 mm tuuletõke.	417	-18
5	Täiendav soojusisolatsioon seintele: <u>150 mm soojusisolatsiooni karkassiga</u> + 20 mm tuuletõke.	404	-21
6	Täiendav <u>soojusisolatsioon pööningupõrandale</u> : 200 mm + 20 mm tuuletõke.	466	-9
7	Täiendav <u>soojusisolatsioon pööningupõrandale</u> : 400 mm + 20 mm tuuletõke.	455	-11
8	Täiendav <u>soojusisolatsioon põrandale</u> 200 mm.	472	-7

*Maaelamute sisekliima, ehitusfüüsika ja energiasääst I. Uuringu I etapi lõpparuanne*

# Akna asendamiseks vajalik joonis



Omaniku koostatud  
eskiis ↑

← Joonis vaate  
ja lõigetega

Algupärane  
aken väljast →







# Aknaluukidega aknaid Kuressaares



# Verandad Kuressaares



# Vintskapid ja katuseaknad Kuressaares



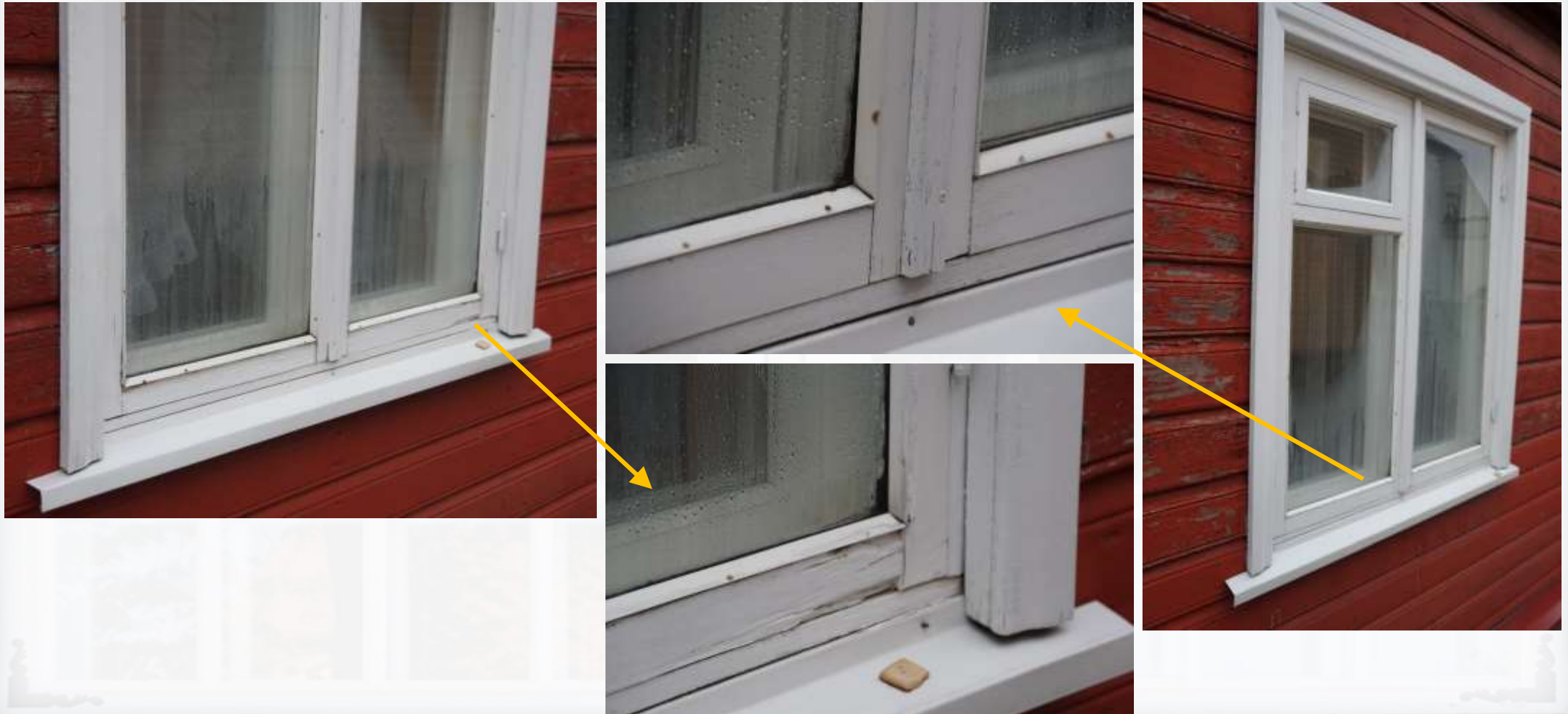
# Piirdeliistu profiile puitseinal Kuressaares



# Piirdeliistu profiile kiviseinal Kuressaares



# Kondensaat välimise klaasi sisepinnal



# Kondensaat aknal - näide

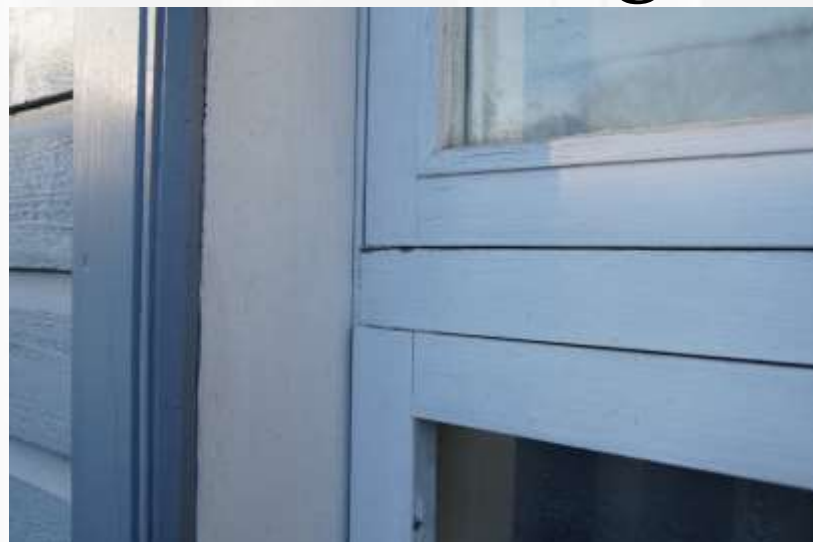
**Kondensaat välimise klaasi siseküljel –  
puudulikud aknatihendid**



**Kondensaat sisemise klaas(-paketi) siseküljel –  
puudulik ventilatsioon**



# Kehva kvaliteediga klaaspakett





# Sool (vatt) aknaraamide vahel?

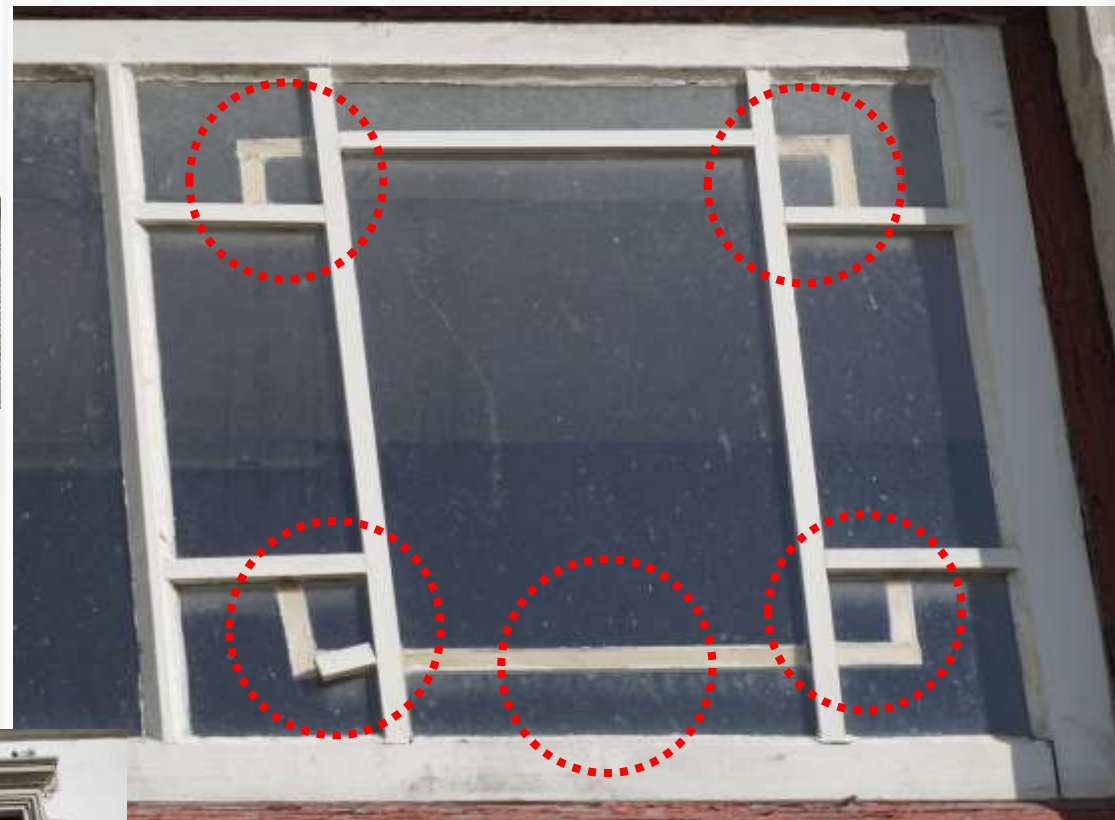


# Mitteläbivad prosspulgad ei püsi kaua



←↑  
*Eemaldatavad*

*Liimitud* ↓→



# Vale värv puitaknal

**Teadmata vanusega aken**



**Ligi 10 a vana tuntud tootja aken**



# Vale värv puitaknal

**Kohaliku väiketegija aken väljas, 3 a vana**



**Sama aken seest**



# Hooldatud aken



# Hooldatud aken



# Koopiaaken



# Koopiaaken





# Uued erinevad aknad samal hoonel



# Akende muutumine ajas, soojustamine

2003 (Rita Tamm)



2014 (Keidi Saks)



2018 (Üllar Alev)



# Läbi mõtlemata soojustamine

2003 (Rita Tamm)



2018 (Üllar Alev)



- Uus soojustus ja vooder vana peal
- Piirdeliistud lohakad ja ebatüüpilised Eesti arhitektuuritraditsioonis
- Räästakast vormistamata, plastaknad

# Puudub ühtne lahendus

2003 (Rita Tamm)



2018 (Üllar Alev)



- Aknaid juhuslikult vahetatud
- Plast ja puit segamini



2018 (Üllar Alev)

# Puudub ühtne lahendus



- Aknaid juhuslikult vahetatud
- Plast ja puit segamini
- Piirdeliistud ja veelauad puudu

*Fotod: Üllar Alev, 2018*

# Tööde kvaliteet!



*Fotod: Üllar Alev, 2020*

# Aknaraami veenina



Lisatud veenina mädaneb; raamiga ühes tükis veenina vastupidavam

# Akna veelaud



- Puudev või valesti paigaldatud veelaud → müda sein
- Piirdeliistu ja veepleki vahel peab olema pilu





# Valesti paigaldatud aknalaud



Puuduv või valesti paigaldatud  
veelaud → mäda sein



# Sobimatu veeplekk



# Puuduv akna veeplekk



# Puuduvad piirdeliistud



# Puuduvad piirdeliistud



# Välisseina kahjustuse näide

- Välisseintes esineb niiskuskahjustusi sageli akende ümber
- Kõige sagedamini on kahjustunud aknalaua all olev palk, kuna puudulike aknaplekkide korral valgub vihmavesi aknalt otse sellele palgile.



# Ajaloolise hoonega sobimatu jaotusega aknad



# Uus plastaken vanas lengis





# Erinevad aknad samal hoonel



# Roostetavad metallosad, irdunud prosspulgad



# Aukus aknad



# Arusaamatu akna lahendus



# KOKKUVÕTE

- Aknad määravad olulise osa hoone arhitektuursest välimusest. Akende vahetamisel lähtuda hoone ehitusajale iseloomulikust aknatüübist (materjal, profiilid, jaotus, metallmanused).
- Aknad vajavad igal aastal kontrolli ja puhastamist ning perioodilist värvimist. Kõige pikaajalisemalt ja paremini on end tõestanud linaõlivärv.
- Akna õhupidavus ja soojapidavus ei sõltu akna materjalist (puit või PVC).
- Puitakna soojapidavuse tõstmine on kõige väiksema kulu ja muutustega võimalik sisemisele raamile klaaspaketi lisamisega. Vajalik sisemise raami tihendamine.
- Akent vahetades/paigaldades tuleb vältida seinte kahjustamist (tenderpostide eemaldamine) ja tagada seinte ilmastikukindlus (piirdeliistude, veelaudade ja –plekkide paigaldus).
- Kõige paremini säilib hoone, mida **kasutatakse ja hooldatakse**.
- Energia säästmine üksi pole vanas majas tasuv, ... kuid **mugava keskkonna** loomine on esmatähtis