



Euroopa Liit
Ühtekuuluvusfond



Eesti
tuleviku heaks

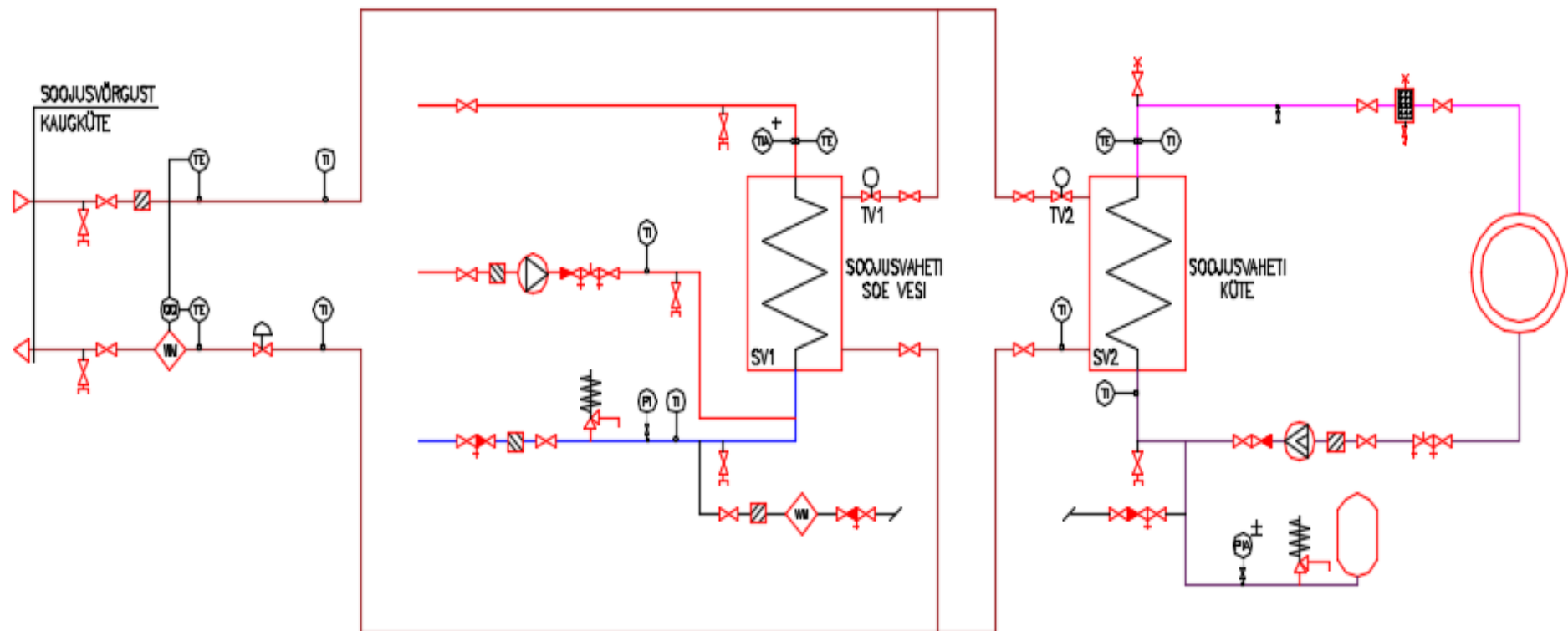


Tehnosüsteemid ja taastuenergia

Teet Tark
Hevac OÜ

Soojusallikad

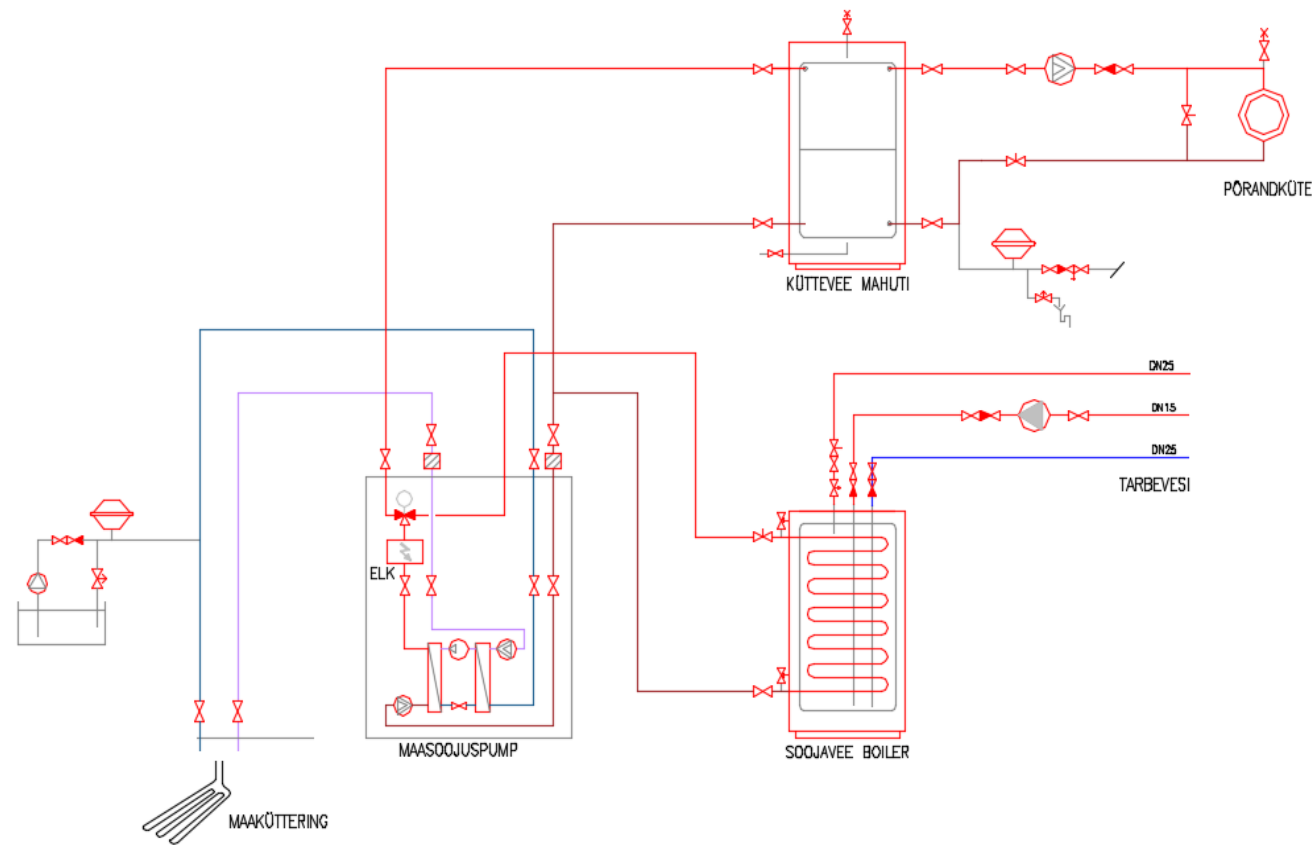
- Kaugküte



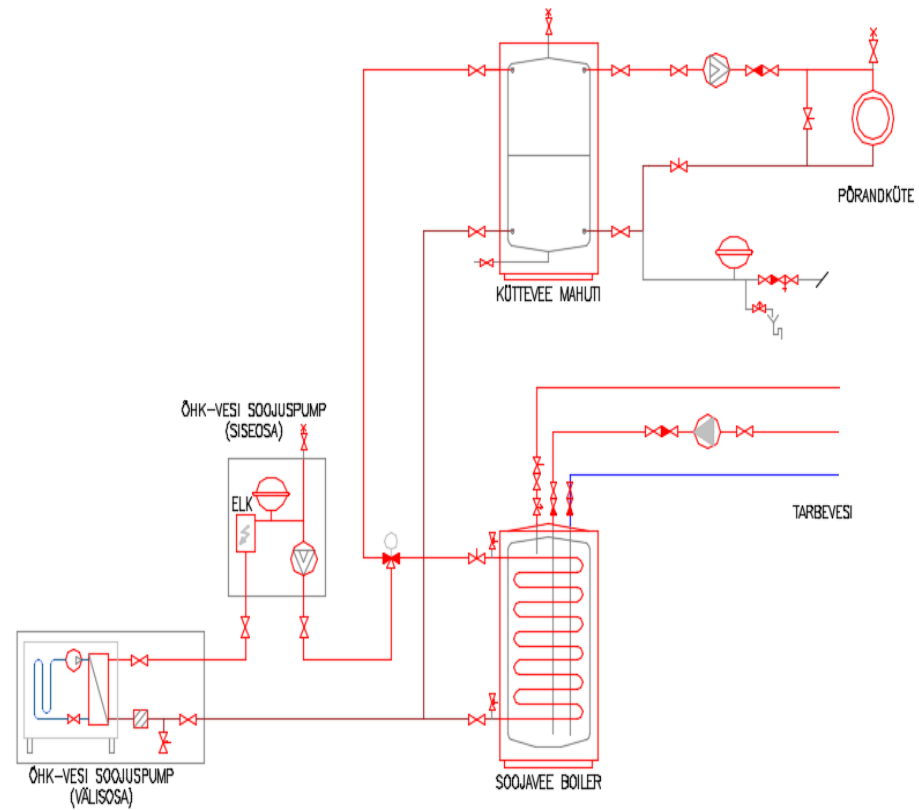
Soojusallikad

- Kaugküte
- Soojuspumbad

Vesi-vesi SP

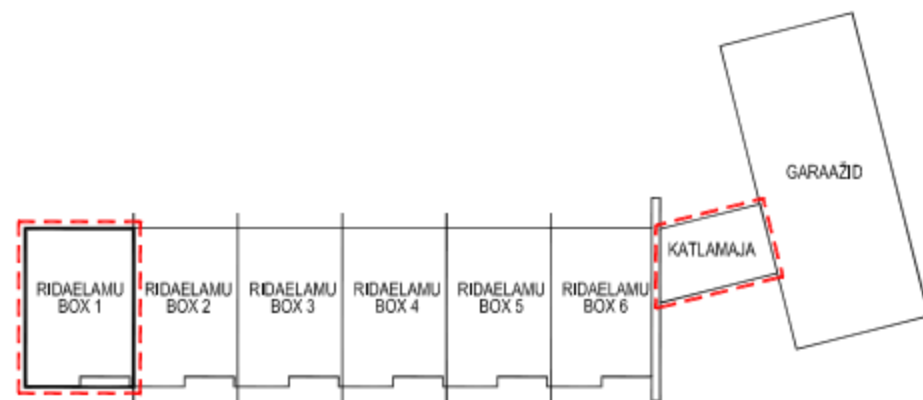


Õhk-vesi SP



Soojusallikad

- Kaugküte
- Soojuspumbad
- Katlad

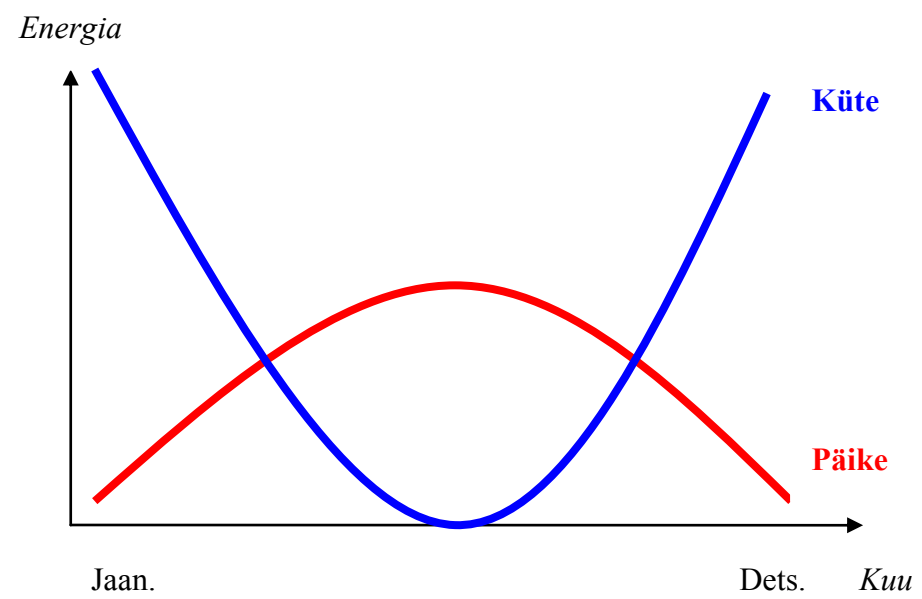


Soojusallikad

- Kaugküte
- Soojuspumbad
- Katlad
- Elekterküte pole aktsepteeritav (va väikesed ventseadmed)

Soojusallikad

- Kaugküte
- Soojuspumbad
- Katlad
- Elekterküte pole aktsepteeritav (va väikesed ventseadmed)
- Päiksekollektor



Ventilatsioon

- Õhuvahetus

Sisekliima määruse eelnõust

Ruumi kasutusotstarve	Õhuvooluhulkade projekteerimise vaikeväärtus		Õhu liikumiskiirus	
	Välisõhu vooluhulk, l/s	Väljatõmme, l/s	Kütteperioodil, m/s	Jahutus-perioodil, m/s
Elu-, magamistuba, pindala >15m ²	14		0,13	0,30
Elu-, magamistuba, pindala ≤15m ²	12		0,13	0,30
Magamistuba, pindala <11 m ²	8		0,13	0,30
WC		10		
Pesuruum		15		
Koduhoid/majapidamisruum		6		
Garderoob		5		
Tehniline ruum*	5*	5		
Ühetoalise korteri pesuruum		10		
Köögi üldventilatsioon**		8		
Ühetoalise korteri köögi üldventilatsioon		6		
Ajutine kohtaratõmme pliidikubust		25		
Vähim sisekliimaga tagatavate ruumide õhuvooluhulga keskvärtus korteripõhise seadmega***	0,42	0,42		
Vähim sisekliimaga tagatavate ruumide õhuvooluhulga keskvärtus hoonepõhise seadmega***	0,50	0,50		

Ventilatsioon

- Õhuvahetus
- Müra nõuded

Sisekliima määruse eelnõust

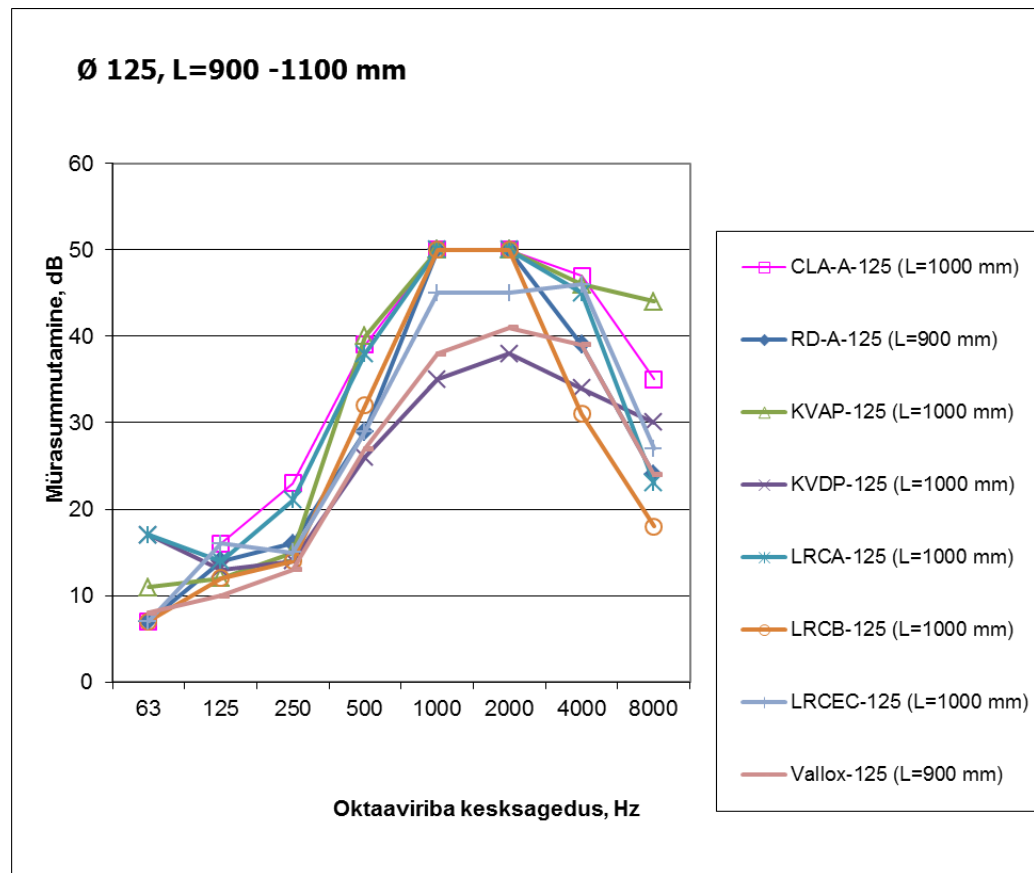
Tabel 6.3 Tehnosüsteemide müra normtasemed hoonetes ja hoonete välisterritooriumil.

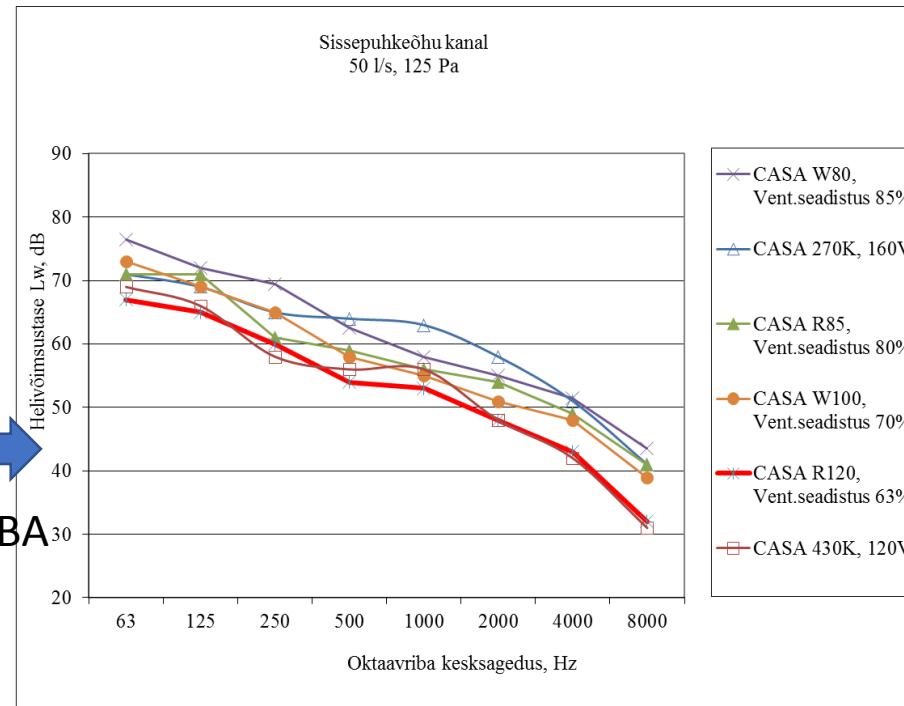
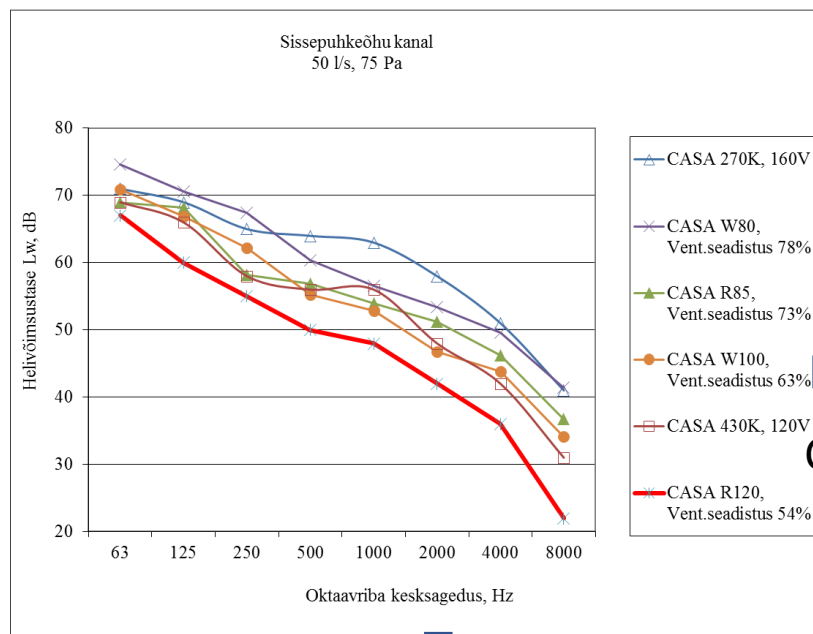
Ruum	Müra normtasemed	
	$L_{pA,eq,T}$, dB(A)	$L_{pA,max}$, dB(A)
Elutubades	28	32
Magamistubades	25	30
Elamu välisterritooriumil	päeval ¹ 45 öösel 40	öösel 45

¹Päevased nõuded kehtiva kell 7:00–23:00 ja öised nõuded kell 23:00–7:00

Mürasummutil ja mürasummutil on vahe

- Kasutada kandilisi summuteid



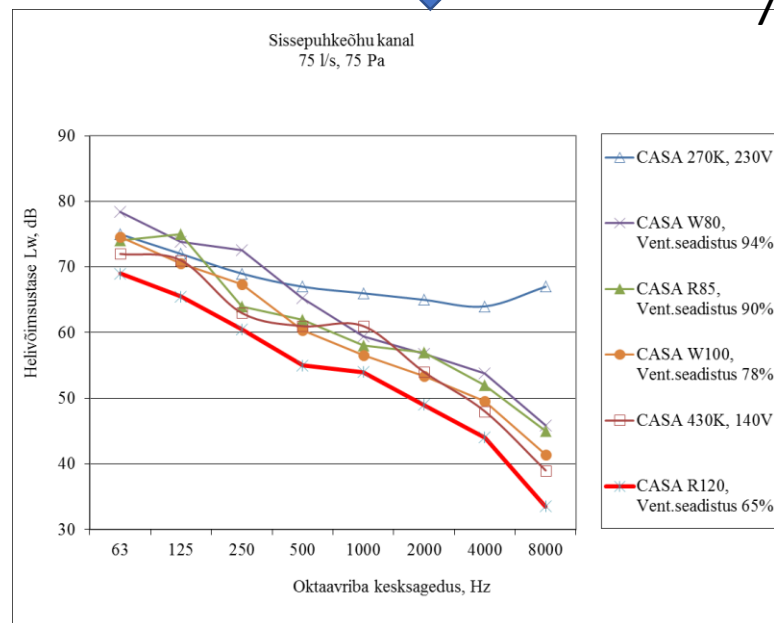


Ca 4 dBA

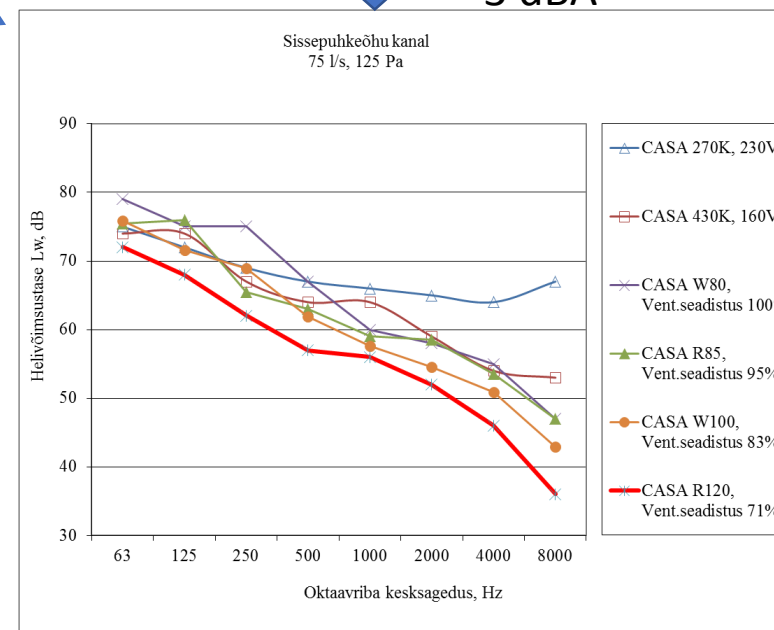
5 dBA

7 dBA

3 dBA



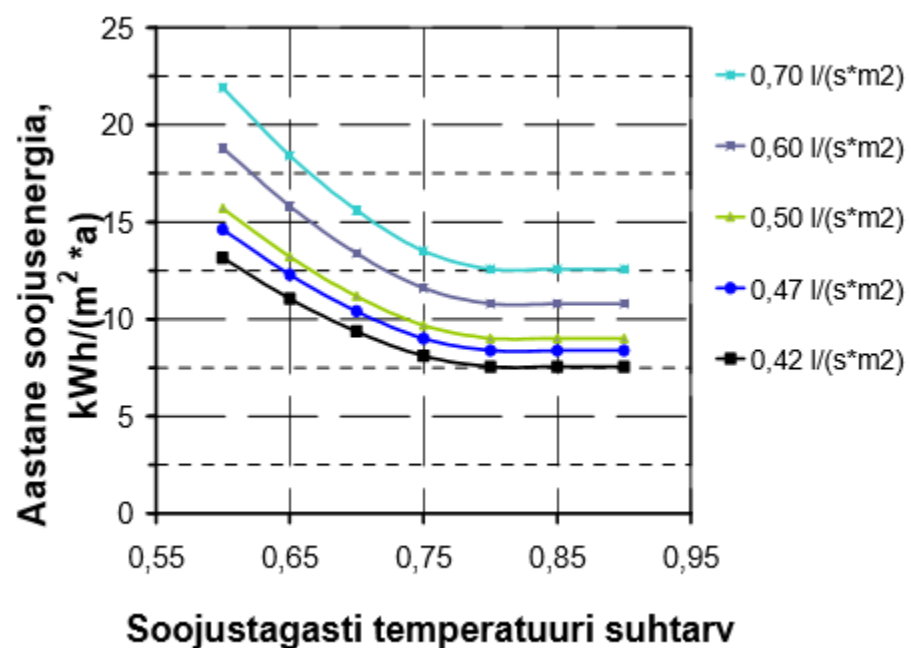
2 dBA



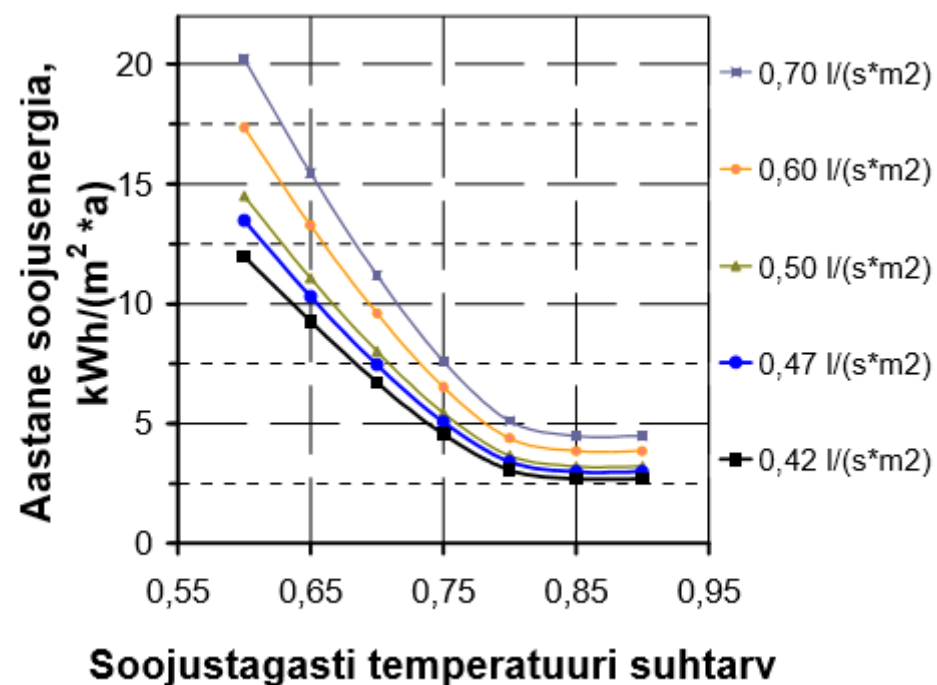
Ventilatsioon

- Õhuvahetus
- Müra nõuded
- Soojustagastus $>0,8$

Soojustagasti temp suhtarv, energiatarbimine ja jäätumistemperatuur



Heitõhk +5 °C



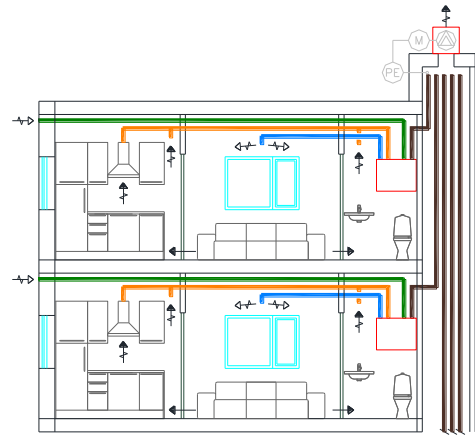
Heitõhk 0 °C

Ventilatsioon

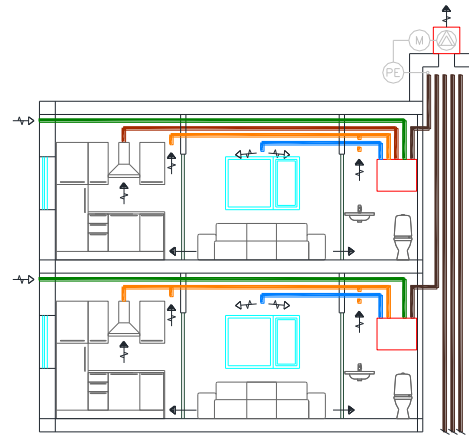
- Õhuvahetus
- Müra nõuded
- Soojustagastus $>0,8$
- SFP $<1,5 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$

Ventilatsioon

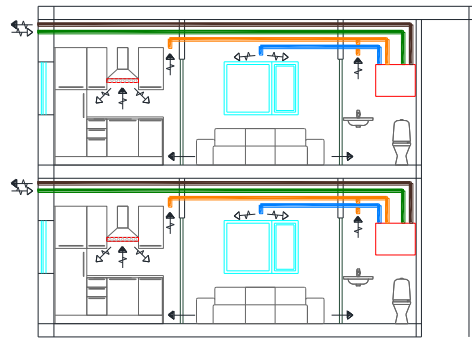
- Õhuvahetus
- Müra nõuded
- Soojustagastus $>0,8$
- SFP $<1,5 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$
- Tsentraalne vs lokaalne



Skeem 1

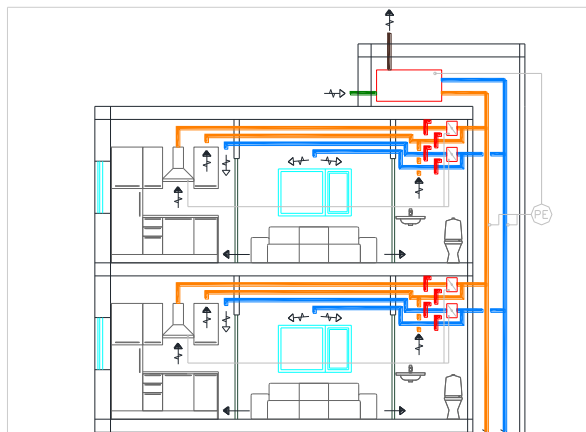


Skeem 2

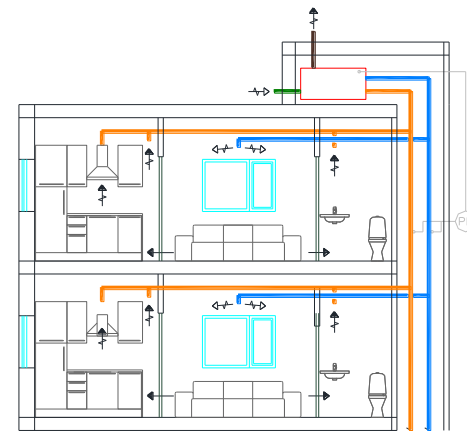


Skeem 3

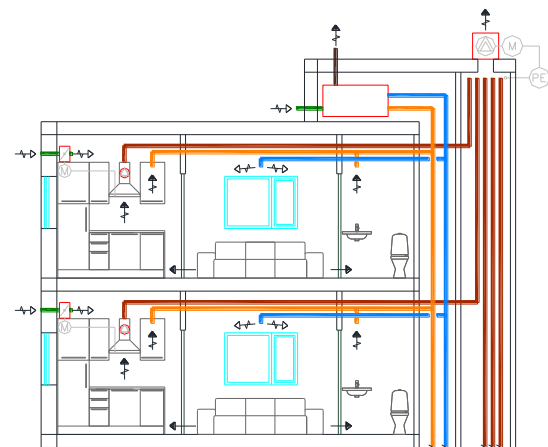
- SISSEPUHE
- VÄLJATÖMME
- VÄLISÕHK (ISOLEERITUD ÕHUKANAL)
- VÄLJAPUHE (ISOLEERITUD ÕHUKANAL)
- VÄLJATÖMME PLIIDILT
- ← SIIRDÕHK
- ↔ VÄLISÕHK
- ↔ VÄLJATÖMMEÕHK
- ON/OFF KLAPP (ELEKTRILISE AJAMIGA)
- I REGULEERKLAPP
- ⊠ M VÄLJATÖMMEVENTILAATOR
- PE RÕHUANDUR



Skeem 4



Skeem 5

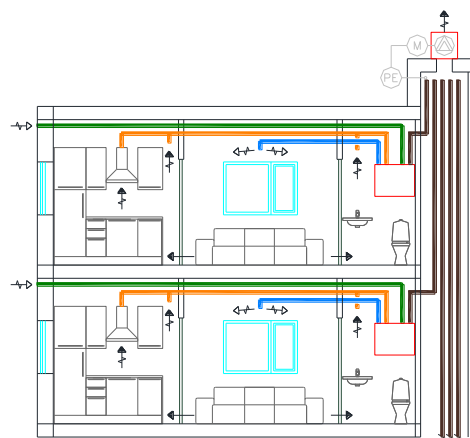


Skeem 6

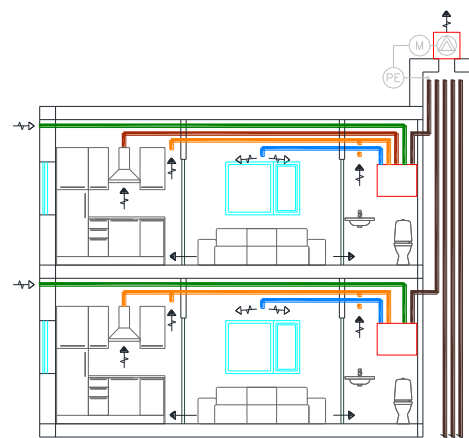
- SISSEPUHE
- VÄLJATÖMME
- VÄLISÕHK (ISOLEERITUD ÕHUKANAL)
- VÄLJAPUHE (ISOLEERITUD ÕHUKANAL)
- VÄLJATÖMME PLIIDILT
- ← SIIRDÕHK
- ↔ VÄLISÕHK
- ↔ VÄLJATÖMMEÕHK
- ⏻ ON/OFF KLAPP (ELEKTRILISE AJAMIGA)
- ⏮ REGULEERKLAPP
- ⏻Ⓜ VÄLJATÖMMEVENTILAATOR
- Ⓜ RÕHUANDUR

Ventilatsioon

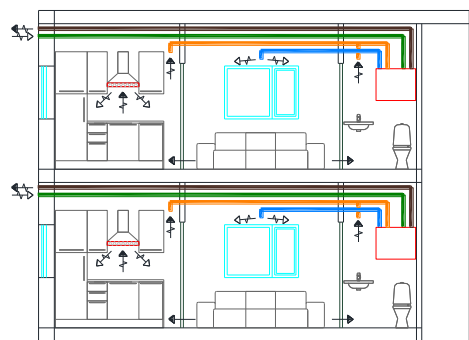
- Õhuvahetus
- Müra nõuded
- Soojustagastus $>0,8$
- SFP $<1,5 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$
- Tsentraalne vs lokaalne
- Köögikubu kompenseerimine



Skeem 1



Skeem 2



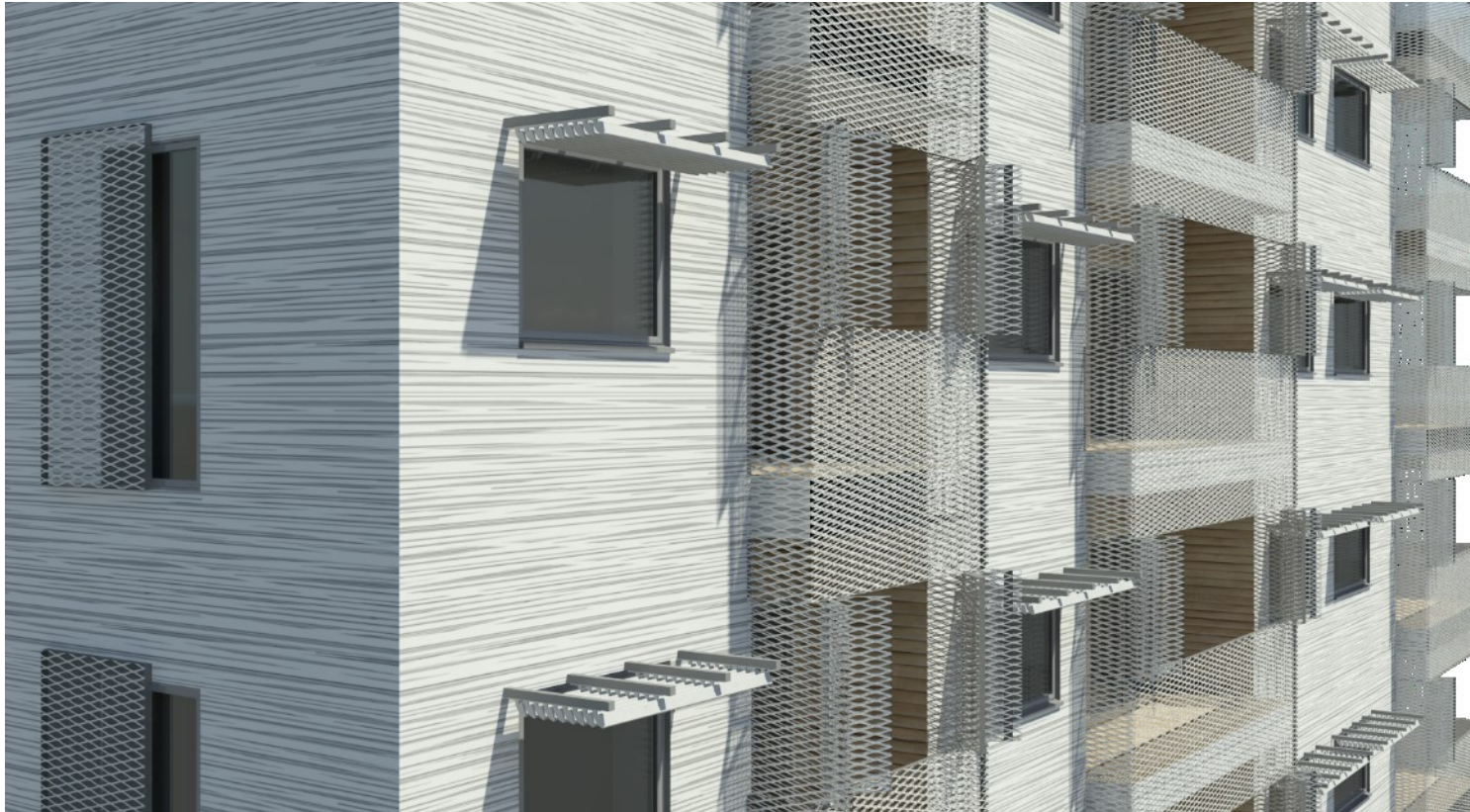
Skeem 3

- SISSEPUHE
- VÄLJATÕMME
- VÄLISÕHK (ISOLEERITUD ÕHUKANAL)
- VÄLJAPUHE (ISOLEERITUD ÕHUKANAL)
- VÄLJATÕMME PLIIDILT
- ← SIIRDÕHK
- ↔ VÄLISÕHK
- ↔ VÄLJATÕMMEÕHK
- ON/OFF KLAPP (ELEKTRILISE AJAMIGA)
- ▮ REGULEERKLAPP
- ⊗ VÄLJATÕMMEVENTILAATOR
- PE RÕHUANDUR



Jahutus

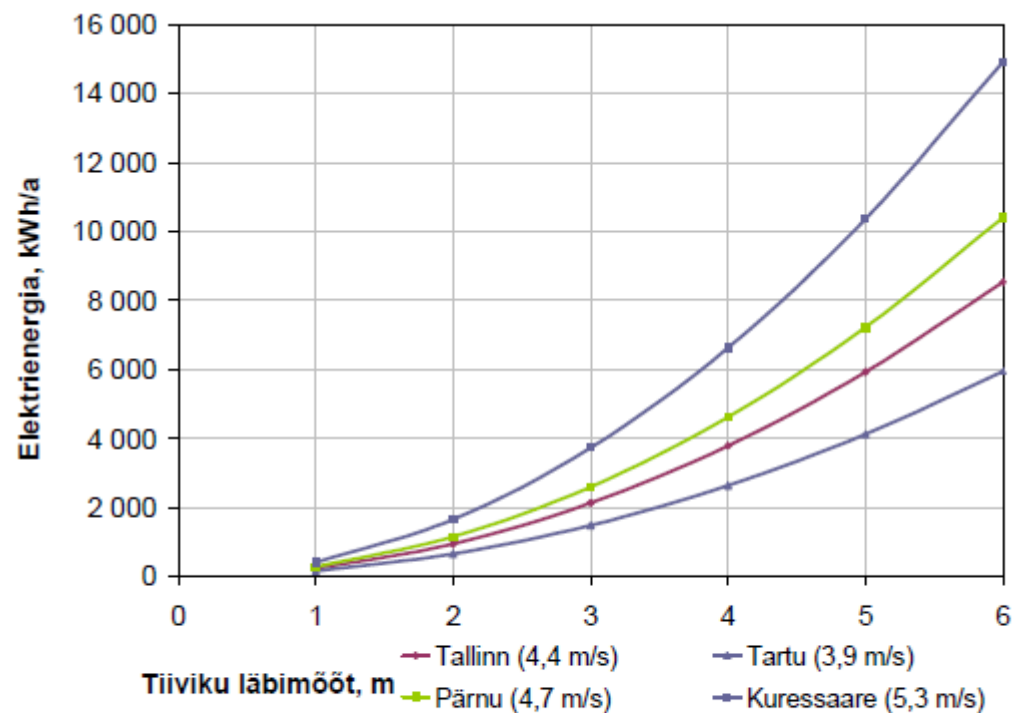
- Kraadtundide <150 °Ch täitmine



Taastuenergia

- Tuul ???
- Päike

Tuul

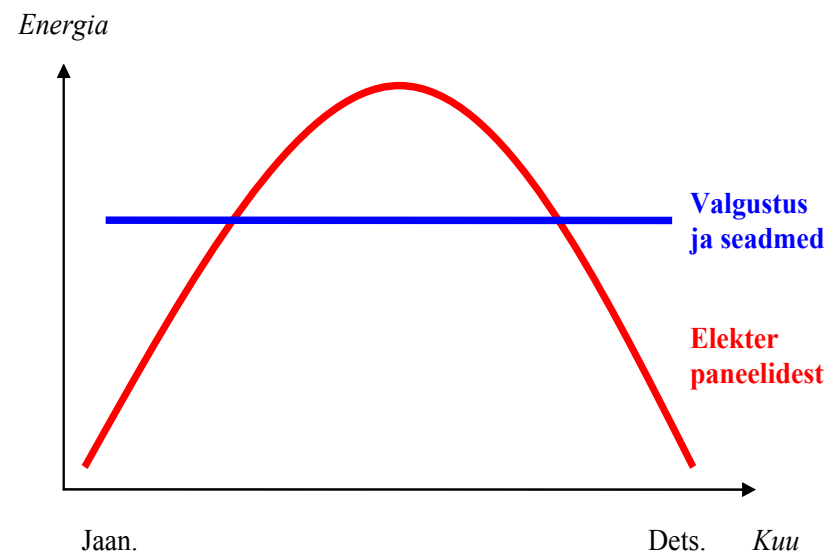


Tuulegeneraatori genereeritav aastane elektrienergia olenevalt piirkonnast (sulgudes aasta keskmine tuulekiirus mõõdetuna EHMI vaatluspunktis) ja tiiviku läbimõõdust eeldusel, et kasutegur on 33%.

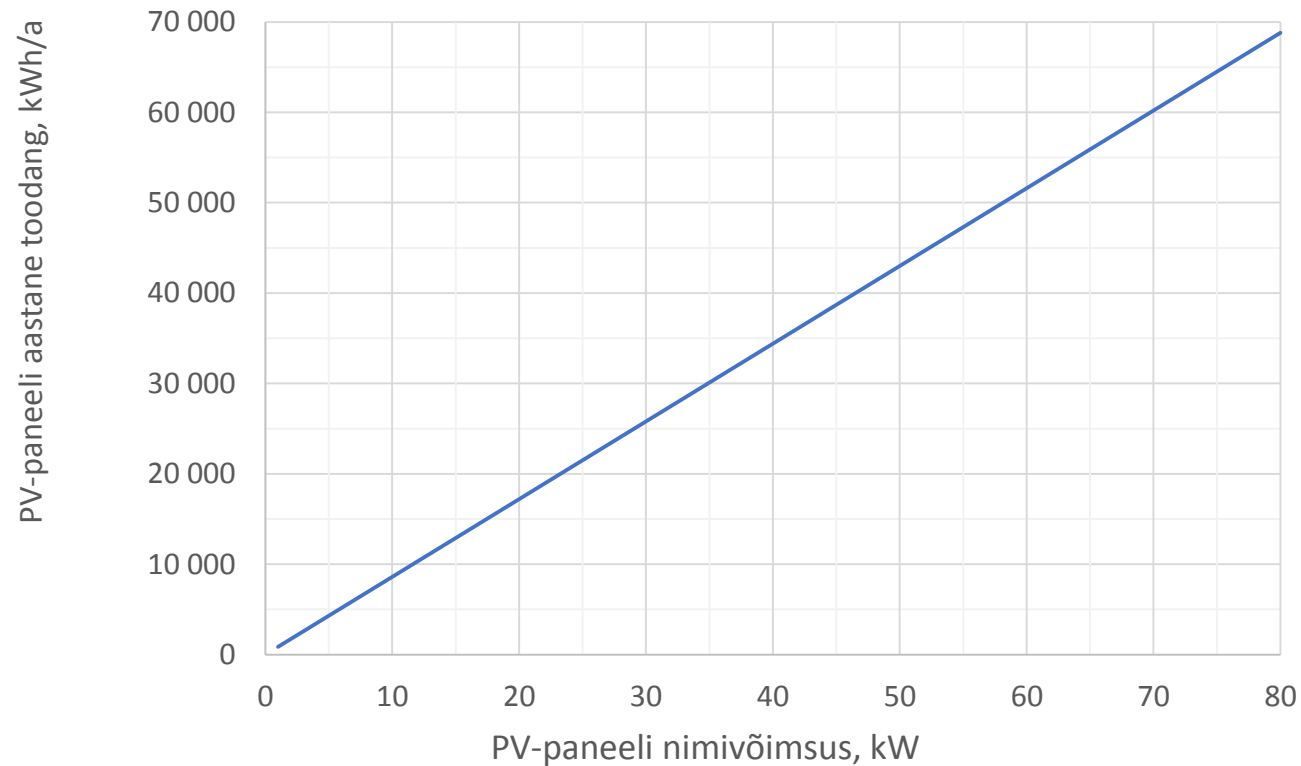


Päike

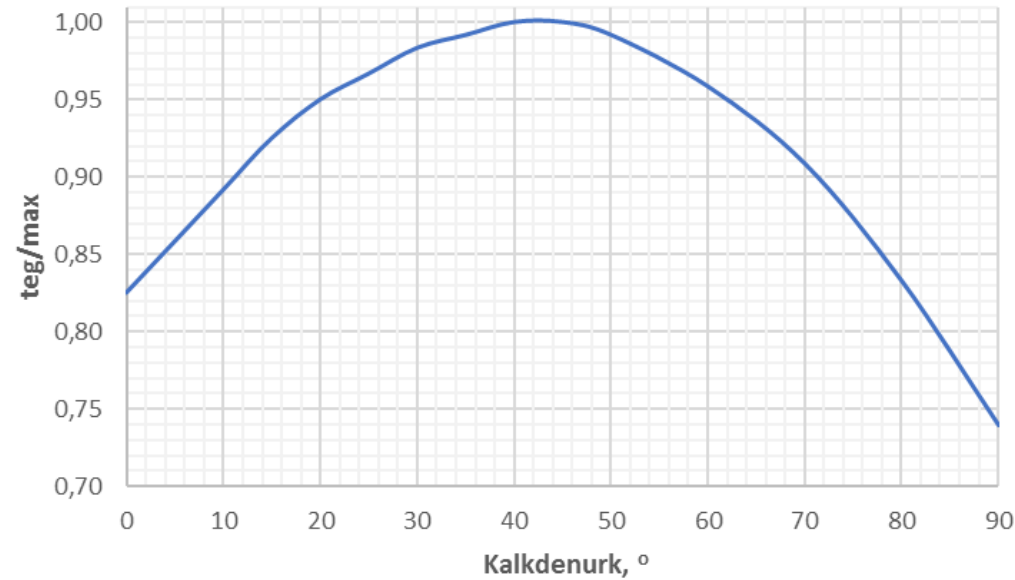
- läbi akende ruumi tulev päikeseenergia (vabasoojus) kütab kütteperioodil ruume;
- päikesekollektorid, mis toodavad soojust;
- päikesepaneelid, mis toodavad elektrit, ehk nn PV-paneelid.

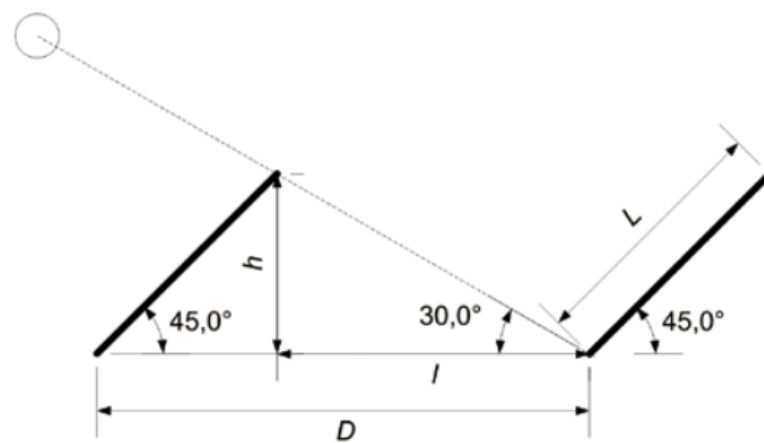


PV aastane toodang ideaaltingimustel



Lõunasse suunatud pinnale päikesekiirgus ja kaldenurk





Kokkuvõte

- Energiatõhususe kavandamisse tuleb lähtuda terviklikkuse printsiibist.
- Erinevad valdkonnad on omavahel tihedalt seotud ja neil on vastastikune mõju