



TALLINNA
TEHNIKAÜLIKOOL

Kaugküttesüsteemide energiaallikate valikust

Ülo Kask

TTÜ ja ETISE Ühiskonverents „Kuhu lähed,
soojusmajandus?“

28.11.2013, TTÜ, Tallinn



Teemad

- Kaugküttesüsteem
- Energiaallikad
- Kaugküttesüsteemide ekspluatatsiooni andmed
- Kaugkütte levik Eestis
- Olulisemad järeldused kaugküttevõrkude olukorrast
- Kaugkütte arengutrendid, tulevik



Kaugküttesüsteem

- Soojuse tootmise, edastamise, jaotamise ja tarbimise tehniline süsteem, mille moodustavad soojuse tootmise, edastamise, jaotamise ja tarbimise tehnilised vahendid ja nendega seotud ehitised (hooned, rajatised).



*Kõrgessaare külla
(Hiiu vald)
kavandatud
kaugküttesüsteemi
põhimõtteline skeem,
max koormus 1,4 MW.
Kütuseks, hakkpuit
kerge kütteõli (reserv).*



Energiaallikad

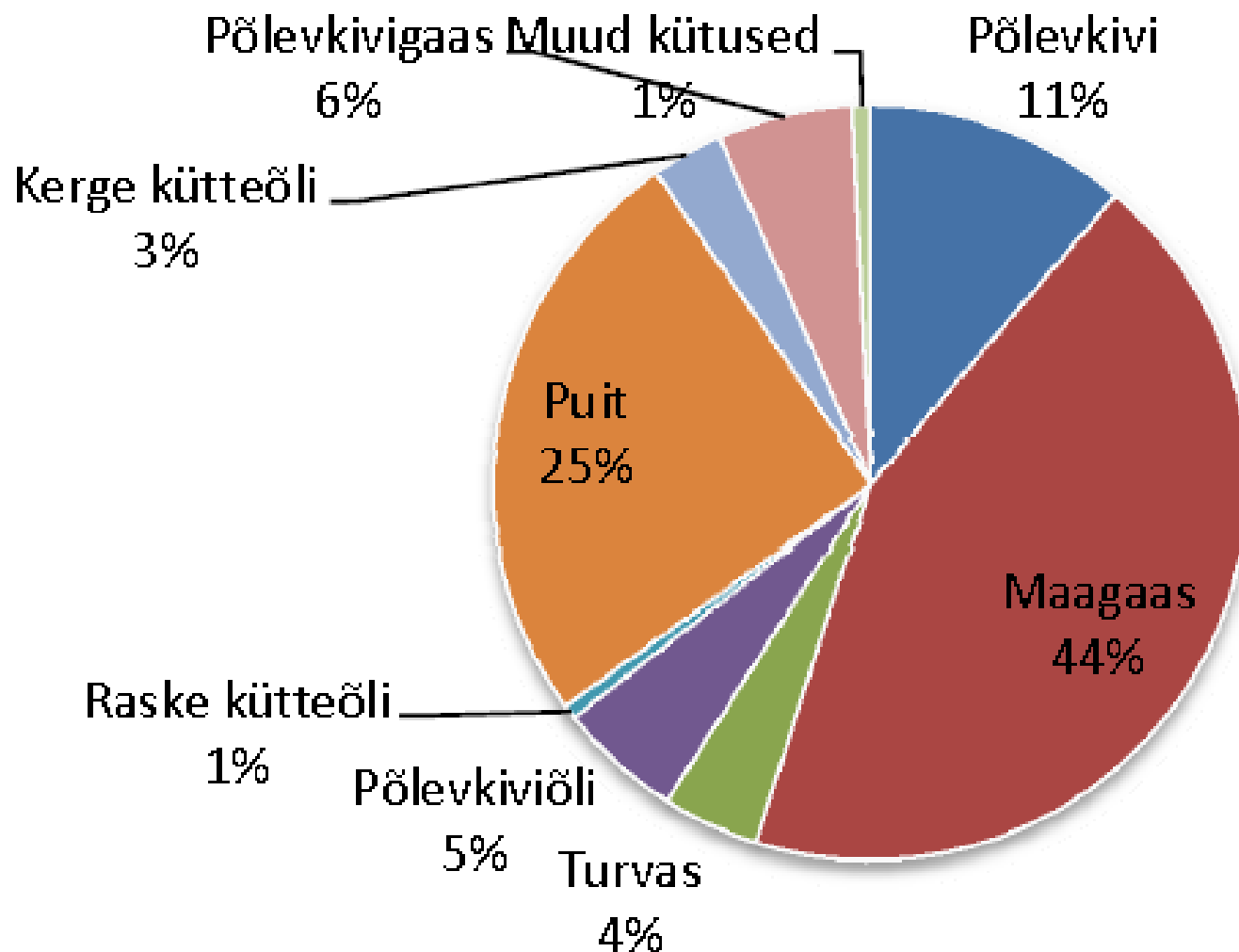
- **Taastumatud** – fossiilkütused, radioaktiivsed elemendid.
- **Taastuvad** – Päikese kiirgus, biomass, tuul, vooluvesi jt.
- **Põlevad** – fossiilkütused, biokütused, põlevjätmed.
- **Mittepõlevad** – elekter, Päikese kiirgus, keskkonnasoojus.

Keskkonnasõbralik

- **Taastuvad mittepõlevad** – Päikese kiirgus, taastuvatest allikatest muundatud elekter

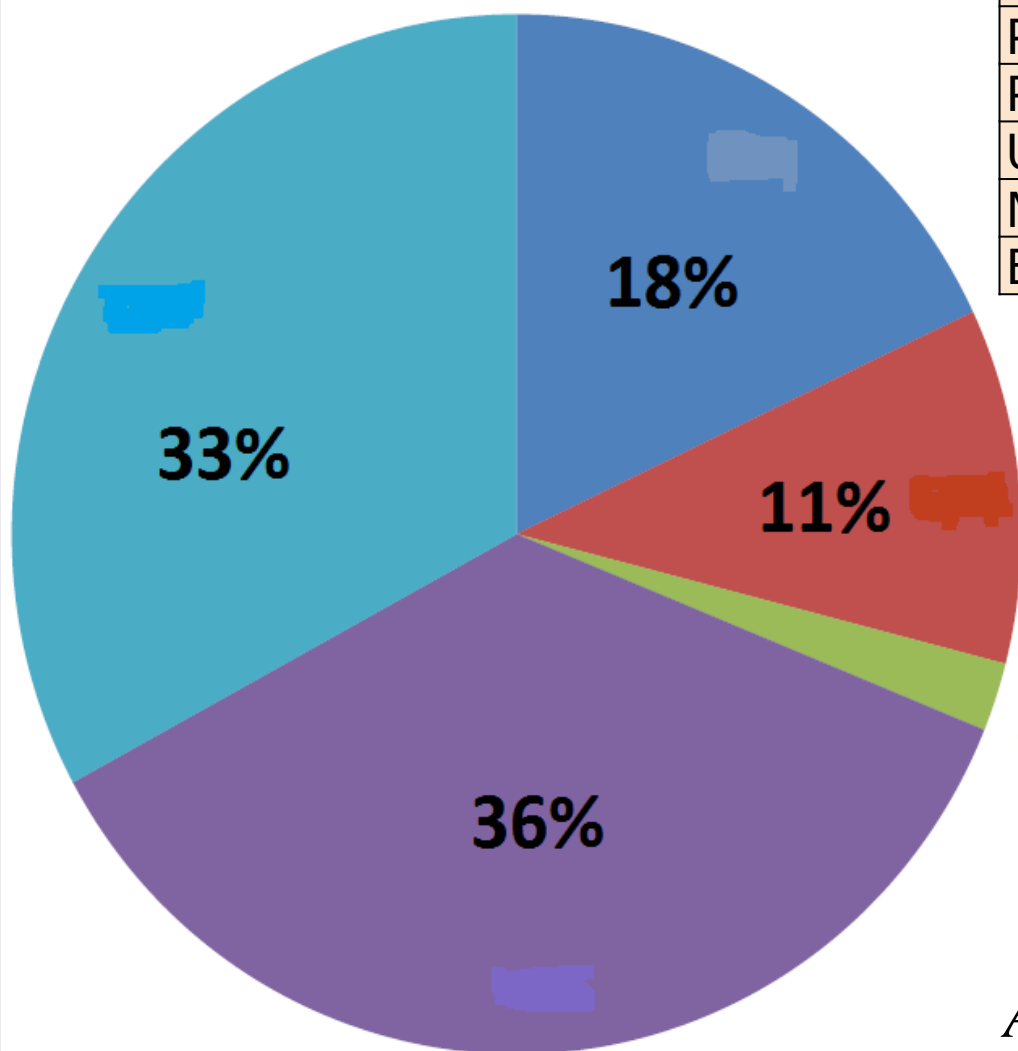


Eestis soojuse tootmiseks kasutatud kütuste jaotus, 2011, (ENMAK)





Kaugküttesüsteemides kasutatud kütused, 2011. Tarbitud soojus - 4,6 TWh



Kasutatud kütus, 2012	Osakaal, %
Põlevkivi	18%
Põlevkiviõli	11%
Uttegaas	2%
Maagaas	33%
Biomass	36%

- Põlevkivi
- Põlevkiviõli
- Uttegaas
- Maagaas
- Biomass

Allikas: ENMAK



Kaugküttesüsteemide müügiimaht, 2011

- Kaugküte müügiimaht oli Eestis kokku 4,6 TWh/a (2011), millest linnalised asulad tarbisid 3,9 TWh/a (sh Tallinn 1,7 TWh/a).
- Pooled kaugküttepiirkonnad tarbivad alla 3000 MWh/a kokku müügiimahuga 0,15 TWh/a ja neis elab hinnanguliselt kokku 26500 inimest.
- Aastal 2011 tuli ühe Eesti elaniku kohta 3,5 MWh kaugküttesüsteemides müüdüd soojust (kaugküttesüsteemide elaniku kohta rohkemgi).
- Kaugküttes kasutatakse kütusena kõige rohkem maagaasi.

Allikas: ENMAK

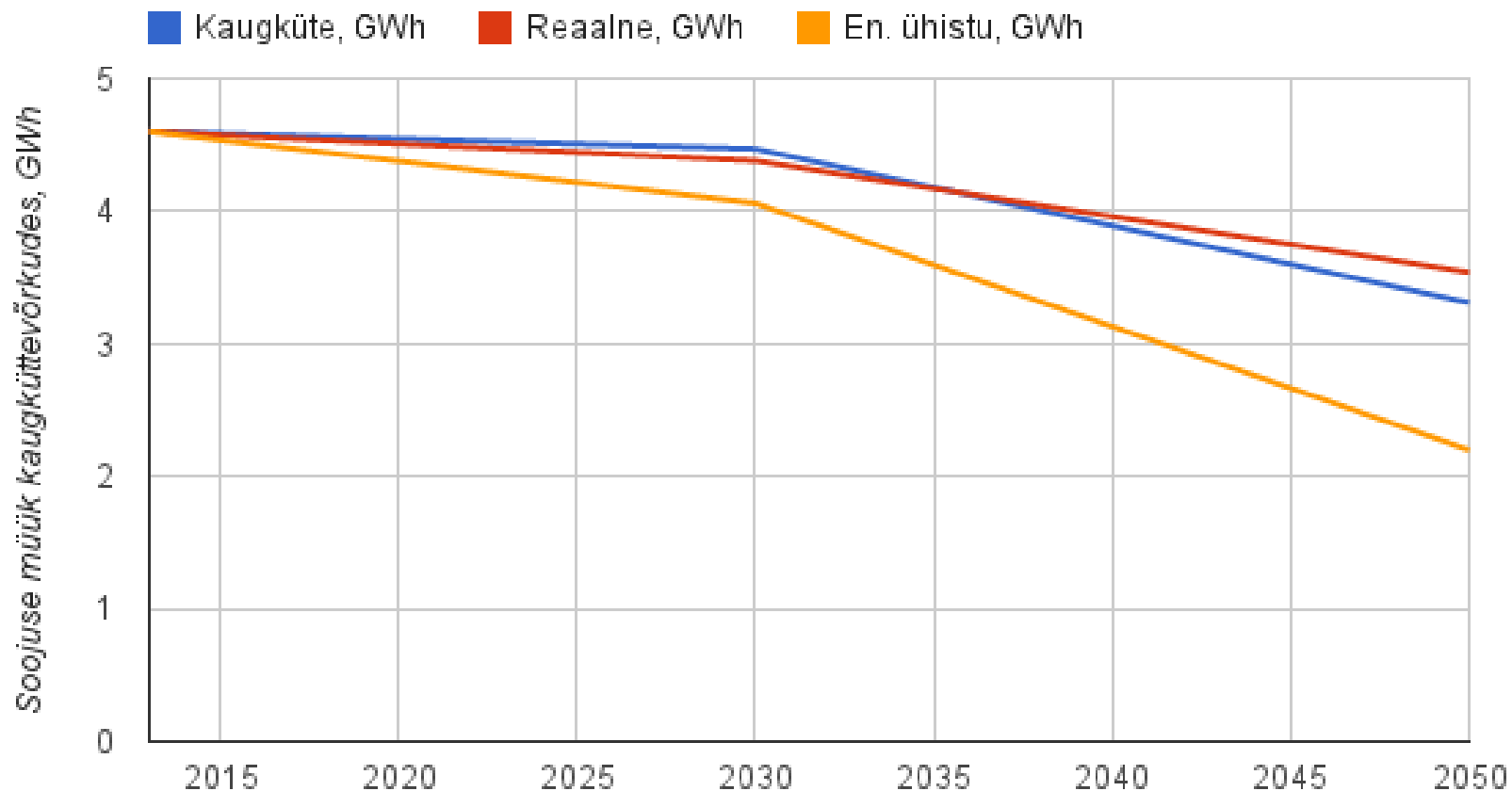


Kaugküttesüsteemide müügiimaht

- Soojuse tootmise ja tarbimise kohta kogutakse ja avaldatakse Eestis andmeid Statistikaametis. Sealjuures tuleb arvestada, et Statistikaameti andmed tuginevad osaliselt ka valikuuringutele.
- Kui MKM-i poolt (ENMAK) 2012. aastal koostatud Eesti soojusmajanduse analüüsis kirjeldati 2011. aastal Eestis kaugküttesoojuse müügiimahuks $\sim 4,6$ TWh, siis Statistikaameti (ESA) andmetel müüdi samal aastal tarbijatele 6,4 TWh soojust.

Allikas: ENMAK

Kaugküttesüsteemide müügi mahu prognoos

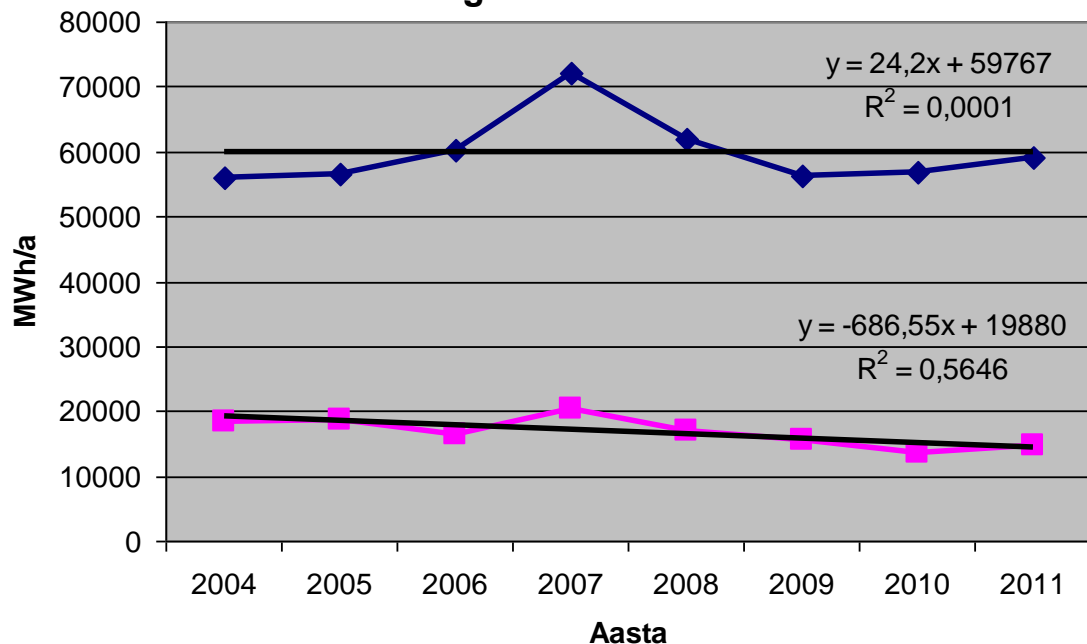


Allikas: ENMAK

ASi Võru Soojus kaugküttevõrkude tarbijatele müüdava ja normaalaastale taandatud soojuse kogus ja samadel aastatel esinenud soojuse absoluutne kadu kaugküttevõrkude torustikes aastate lõikes



Soojuse müük ja absoluutne soojuse kadu kaugküttevõrkudes



Ülemise kõvera dünaamikat väljendav sirge on praktiliselt horisontaalne, mis tähendab, et ASi Võru Soojus kaugküttevõrgu tarbijate keskmine soojuse kasutus viimase kaheksa (8) aasta jooksul on olnud peaaegu muutumatu, mis reaalkaardis on keskmiselt 55 184 MWh (soojusarvestite järgi) ja kraadpäevadega taandatuna 59 876 MWh.

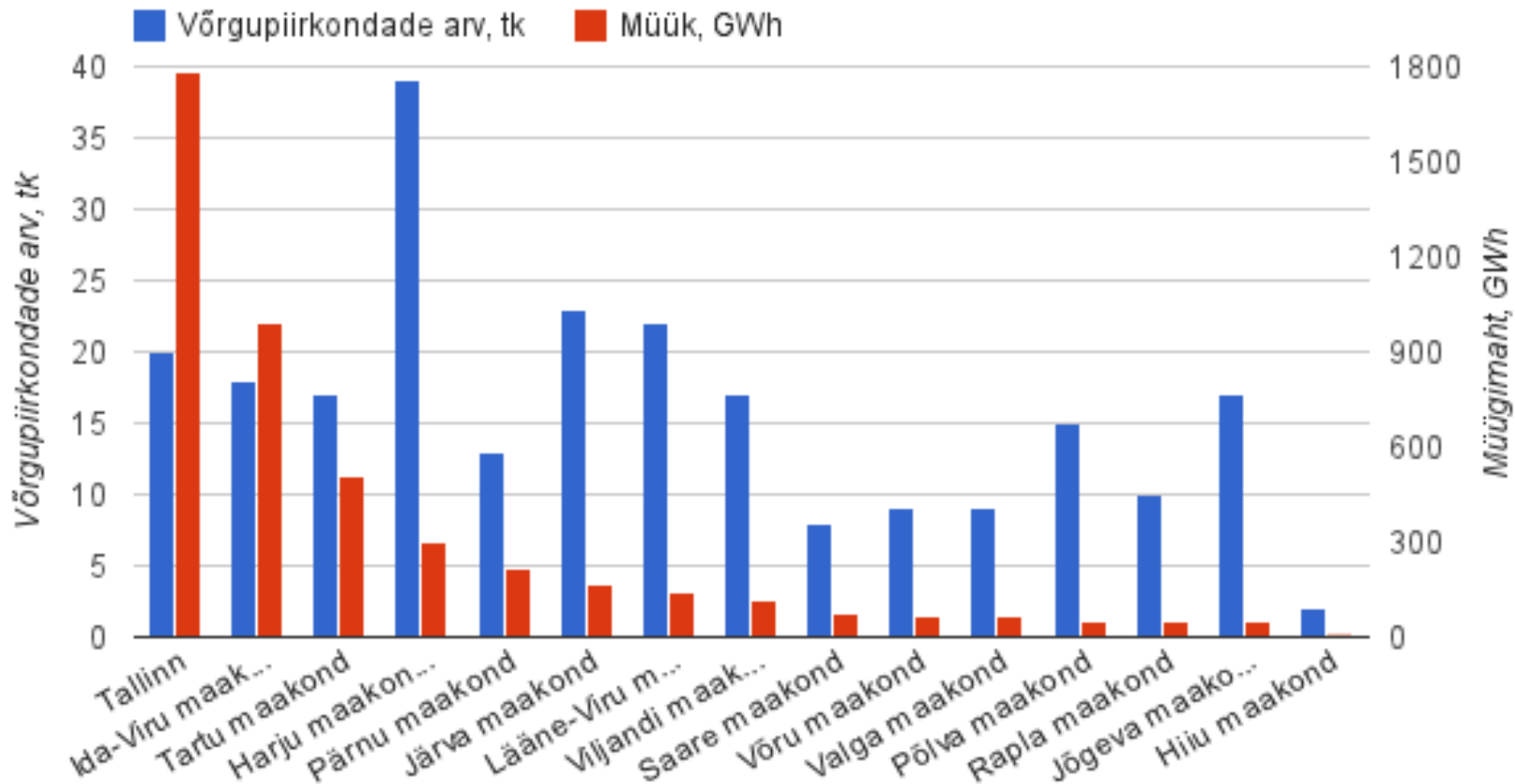
Tõenäoliselt hakkab see väärtus aastatega vähenema ja aastaks 2020. võiks soojuse kasutus olla vähenenud tagasihoidlikult võttes 13% võrra. Tulevikus võib aastaseks tarbimise vähenemiseks prognoosida 1,6%.

Kaugkütte levik Eestis (allikas: ENMAK)



- Eesti 226st omavalitsusest on kaugküte kasutusel 149s. Hinnanguliselt tarbib sel moel toodetud soojust ligi 60% elanikkonnast. Ülejäänud elanikud kasutavad soojuse tootmiseks lokaalseid kütteseadmeid. Kokku on Eestis 239 kaugküttevõrku ning 1430 km kaugkütte torustikke.
- Konkurentsiamet on müüdava soojuse piirhinna kehtestanud 129s võrgupiirkonnas. Konkurentsiameti hinnapiirkond ei ühti sageli kaugküttevõrgu reaalse paiknemisega (nt Nõmme linnaosa hinnapiirkonnas on 6 erinevat kaugküttevõrku). Samuti ei ole mõningates kaugküttevõrkudes hinnaregulatsiooni veel rakendatud. Seda juhul, kui hind kehtestati enne 01.10.2010.

Kaugkütte võrgupiirkonnad maakondades



Allikas: ENMAK

Kaugkütte võrgupiirkonnad, andmed



Haldusüksus	Võrgupiirkondade arv, tk	Torustiku pikkus, km	Müük, GWh	Keskmine tarbimistihedus, MWh/m
Tallinn	20	444,35	1784,8	4,2
Ida-Viru mk	18	258,77	993,7	2,8
Tartu mk	17	176,164	510,9	2,1
Harju mk	39	121,787	297,5	2,6
Pärnu mk	13	80,282	212,6	2,4
Järva mk	23	71,993	170,2	2,2
Lääne-Viru mk	22	62,536	143,4	2,2
Viljandi mk	17	24,007	119,5	3,3
Saare mk	8	40,913	77,3	1,9
Võru mk	9	37,839	69,9	1,8
Valga mk	9	19,991	64,6	2,2
Põlva mk	15	27,152	52,1	2,4
Rapla mk	10	32,405	50,2	1,5
Jõgeva mk	17	26,477	47,1	2,1
Hiiu mk	2	6,054	8,5	3,4
Eesti	239	1430,72	4602,4	2,5

Allikas: ENMAK

Koostootmine kaugküttevõrkudes

Allikas: ENMAK

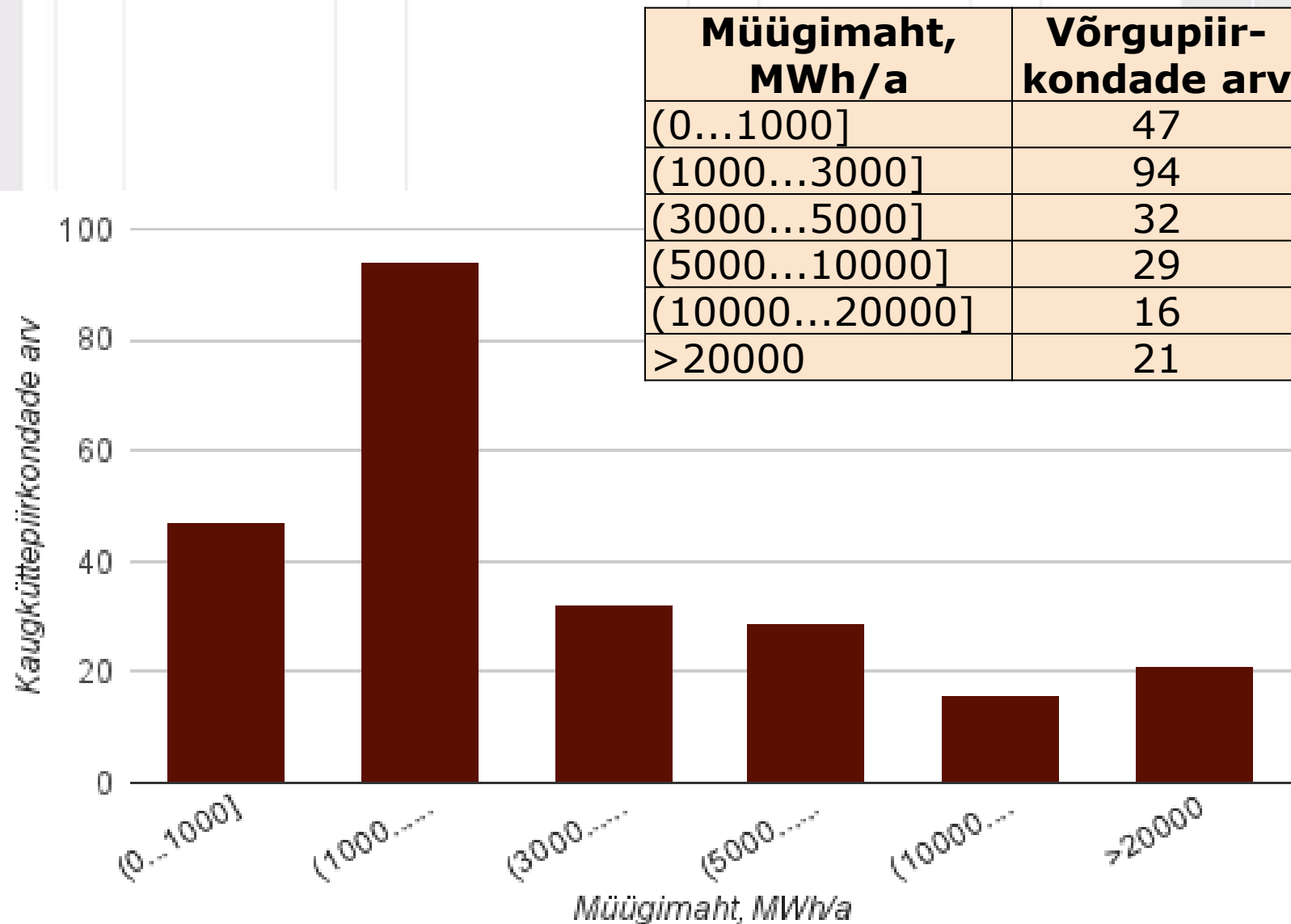


Asukoht	Kütus	Tarbimine GWh	SEK, seade	Soojuslik võimsus, MW	Elektriline võimsus, MW
Tallinn	hakkpuit, turvas	1 785	Tallinna EJ	68	24
	maagaas		Iru EJ	190	380
	olmejäätmed		Iru EJ	50	17
Tartu	hakkpuit, turvas	456	Tartu EJ	60	25
Pärnu	hakkpuit, turvas	174	Pärnu EJ	46	24
Narva	Põlevkivi, (puit)	436	Balti SEJ 11. blokk	160	215
Kohtla-Järve; Jõhvi	põlevkivi, generaatorgaas	294	Kohtla-Järve SEJ	70	27
Kiviõli	põlevkivi, generaatorgaas	34	Kiviõli Keemiatööstuse SEJ	20	10 (töösolev: 4 MW)
Sillamäe	põlevkivi, puit, maagaas	182	Sillamäe SEJ	94 (23)	18
Kuressaare	hakkpuit	66	Kuressaare SEK, ORC	9,6	2,4
Paide	hakkpuit	51	Paide SEK	8	2
Põlva	maagaas	28	Põlva SEK, gaasimootor	1,25	0,9
Viljandi	maagaas	83	Viljandi SEK, gaasimootor	2	2
Võhma	puugaas	5	Võhma SEK, gaasimootor	0,46	0,2

Lisaks biogaasi SEK: Aravete, Oisu, Pääsküla (prügilagaas)



Kaugküttepiirkonnad soojuse müügi mahu järgi, allikas: ENMAK



Võrgupiirkondade iseloomustus



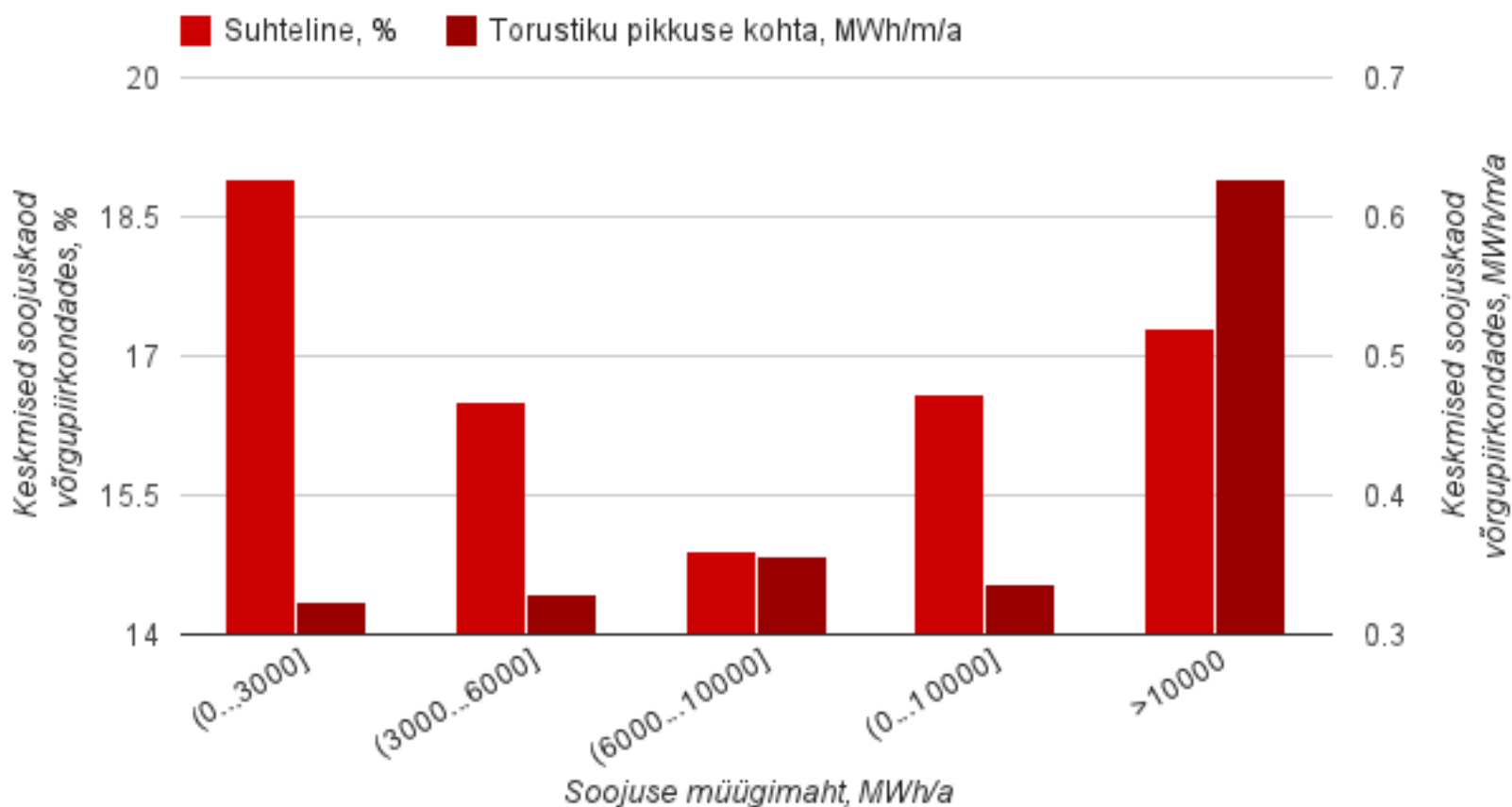
Tarbimise maht MWh/a	Soojuskadu torustikest			Torustiku pikkus			Tarbimistihedus torustiku pikkuse kohta, MWh/jm/a		
	Absoluutne, MWh	Suhteline, %	Torustiku pikkuse kohta, MWh/m/a	Kokku, km	sh renoveeritud, m	sh renoveeritud, %	Keskmine	Suurim	Vähim
0...3000	20 084	18,9	0,324	62,0	26 944	43,44%	1,4	7,7	0,3
3000...6000	15 971	16,5	0,329	48,5	23 424	48,29%	1,7	2,9	0,9
6000...10000	18 995	14,9	0,357	53,2	29 870	56,16%	2	6,2	1,9
0...10000	<u>55 050</u>	<u>16,6</u>	<u>0,336</u>	<u>163,7</u>	<u>80 238</u>	<u>49,01%</u>	<u>1,7</u>	--	--
>10000	821 482	17,3	0,627	1 223,3	469 850	38,41%	3,2	6,4	1,8

Kõige rohkem on Eestis kaugküttepiirkondi, mille müügi mahud jäävad vahemikku 1000...3000 MWh/a. Sealjuures tuleb arvestada, et ~83% soojust müüdi võrgupiirkondades, kus müügi maht >20 000 MWh.

Kaugküttevõrkude soojuskaod



ESA andmetel toodeti Eestis 1990. aastal 25,5 TWh soojust, aastaks 2012 oli see toodang langenud 9,6 TWh-ni. Soojuse tootmine on sellel ajavahemikul vähenenud 2,58 korda. Enamik kaugküttevõrke ehitati enne 1990. aastat (66 % torustikest olid 2011. aastal vanemad kui 25 aastat), Põhilised probleemid Eesti kaugküttepiirkondades tulenevad torustike üledimensioneeritusest (m, mm) ja tarbimise vähenemisest.



Olulisemad järeldused (Konkurentsiamet)

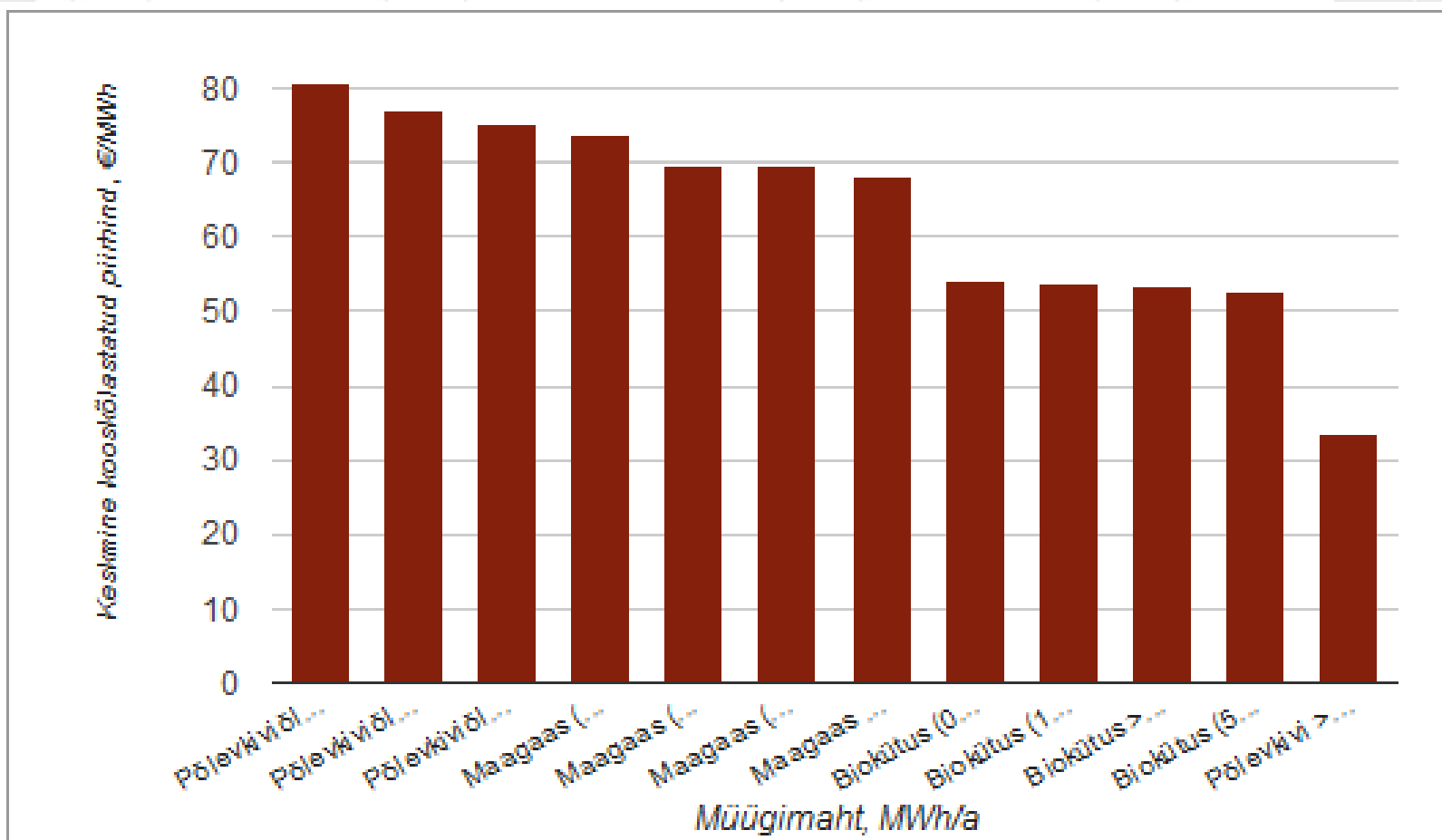
Riikliku regulatsiooni otstarbekusest väikestes kaugkütte võrgupiirkondades (aastase müüginahuga alla 10 000 MWh)



- Soojuse tootmisel väikestes võrgupiirkondades kasutatakse kõige rohkem põlevkiviõli (50,6%) ja maagaasi (23,6%). Tegemist on suhteliselt kallite kütustega, millest toodetud soojus on tarbijale selgelt kallim hakkpuidust või turbast toodetud soojusest.
- Väikestes võrgupiirkondades oli seisuga 01. juuni 2013. põlevkiviõlist toodetud ja müüdud soojuse kaalutud keskmine piirhind 79,78 €/MWh, samas kui hakkpuidust toodetud soojuse vastav näitaja oli 53,86 €/MWh.
- Lisaks iseloomustab paljusid väiksemaid võrgupiirkondi soojuse madal müüginahut ja sellest tingituna ka madal tarbimistihedus, tootmisseadmete kõrge vanus ning sellest tingituna madal soojuse tootmise kasutegur ning kõrged suhtelised soojuskaod.



Soojuse keskmised piirhinnad erineva müügitahuga piirkondades ja sõltuvalt kasutatud kütusest



Piirkonnad: 0-5000, 5000-10000, 10000-100000, ≥ 100000

Olulisemad järeldused II



- Väiksemates võrgupiirkondades müüdava soojuse hind on üldjuhul pigem kõrgem, kui suuremates võrgupiirkondades. Seisuga 01.juuni 2013 oli 89 väikese võrgupiirkonna kaalutud keskmine soojuse piirhind 70,99 €/MWh.
- See näitaja oli eriti kõrge kõige väiksemates, aastase müüginahuga alla 3 000 MWh võrgupiirkondades, ulatudes hinnani 73,09 €/MWh.
- 33-e suurema võrgupiirkonna (aastase müüginahuga üle 10 000 MWh) kaalutud keskmine soojuse piirhind oli 57,96 €/MWh. Selle põhjuseks on eelkõige asjaolu, et suuremates võrgupiirkondades on aktiivsemalt soojuse tootmist moderniseeritud ning mindud üle odavamale biokütusele.
- Väiksemates piirkondades domineerivad seevastu põlevkiviõli ja maagaas.

Kaugkütte arengutrendid



- **Poliitilised muutused**

EL poliitika – toetatakse tõhusat ja taastuvatel energiaallikatel põhinevat soojust ja elektri koostootmist. Kaugkütteseadus.

Energia säästliku kasutuse toetamine (vähendab soojust nõudlust üksikute tarbijate kaupa).

- **Keskkonnanõuded.**

Keskkonnanõuete karmistumine (heitmetasud), jäätmedirektiiv (jäätmete energeetiline kasutamine, kui osa jäätmehierarhiast). Varustuskindluse olulisuse kasv (reserv-kütuse nõue).

- **Muutused majanduses**

Üldine majanduslik olukord riigis. Kütuste saadavus ja hinnad. Tööjõu maksumus. Tarbijaskonna maksevõime. Mitmetariifne soojuste hind.

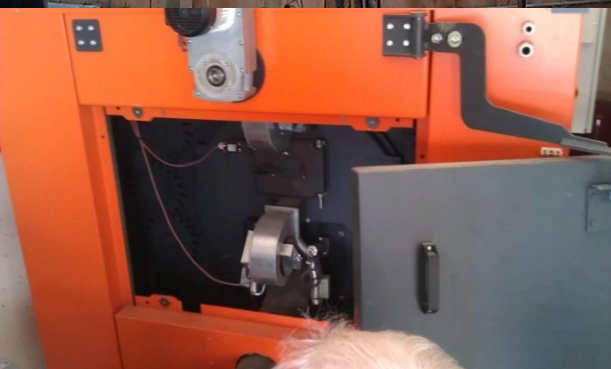
- **Sotsiaalsed muutused**

Rahvastik vananeb, kahaneb ja linnastub (osalt toetab, osalt lammutab/pärsib kaugkütte arengut), Mugavuse nõudluse kasv. Teadlikkuse kasvatamine.

Kaugkütte arengutrendid. Tulevik.



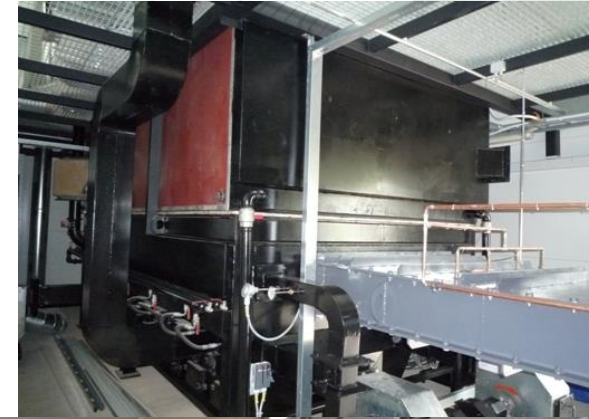
- Ulatuslikud, väikeste kadudega kaugküttevõrgud ja võimalikult suure taastuvenergia osakaaluga tootjad tiheasustusega suurtes asumites.
- Väikesed kooperatiivsed (energiaühistud) või energiaettevõtete kaugküttevõrgud piiratud tiheasustusega aladel.
- Tarbijate soojuskasutus väheneb oluliselt (võib tulla kaugjahutus).
- Tarbijad liituvad efektiivsete kaugküttesüsteemidega, kui pakutakse soodsat soojuse hinda (odavam lokaal- ja individuaalküttest).
- Soojuse salvestamine (füüsikaline, keemiline).
- Paralleeltarbimise ilmingud (taastuvatel allikatel töötavad seadmed (soojuspumbad, päikesekollektorid, gaasigeneraatorid jms) aga säilib ühendus kaugküttevõrguga).
- Hajutatud energiatootmine (elekter aga ka soojus/jahutus) igas hoones eraldi, peamiselt hõreda asustusega piirkondades.
- Perspektiivitates ja jätkusuutmatutes asumites kaugküte kui kütmissviis hääbub (likvideeritakse).



300 kW



Räpina uus hakkpuidu katlamaja



- Katel – 3 MW, ladu 700 m³; kütusekulu – 15 000 pm³/a;
- Kaugküttesüsteemi renoveerimine – kahe eraldi võrgu asemel üks ja uus katlamaja;
- Investeering – 1,4 M€, 50% KIK; lihttasuvus ~6 aastat;
- Soojuse hind enne – 71 €/MWh (maagaas);
- Soojuse hind peale – 50 €/MWh;
- Alustas tööd 1.10.2012.

Täna Teid kuulamast!

