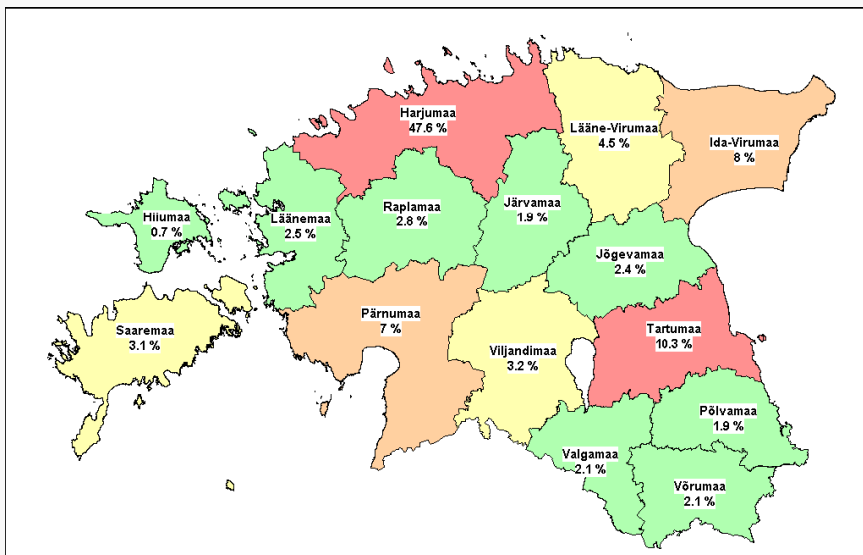


Energiasääst soojusmajanduses



Aivar Paabo
Profener OÜ
www.profener.ee

Eesti = nagu Saksa linn Düsseldorf Eestis u, 1,3 miljon inimest



- Temperatuuride vahe 60 kraadi C/a
- 365 p/a
- Kütteperiood u.230 p/a
- Keskmine eramu 20 000 kWh/a
- Korrusmajades 600-700 MWh/a

120.000 eramut

40.000 on valmis ja teevad muutusi vastavalt võimalustele (e.a 1960)

40.000 ei ole täna võimelised investeerima (vanad omanikud, puuküttel)

Lisaks 20 000 korrusmaja, millest renoveeritud **alla 1000**

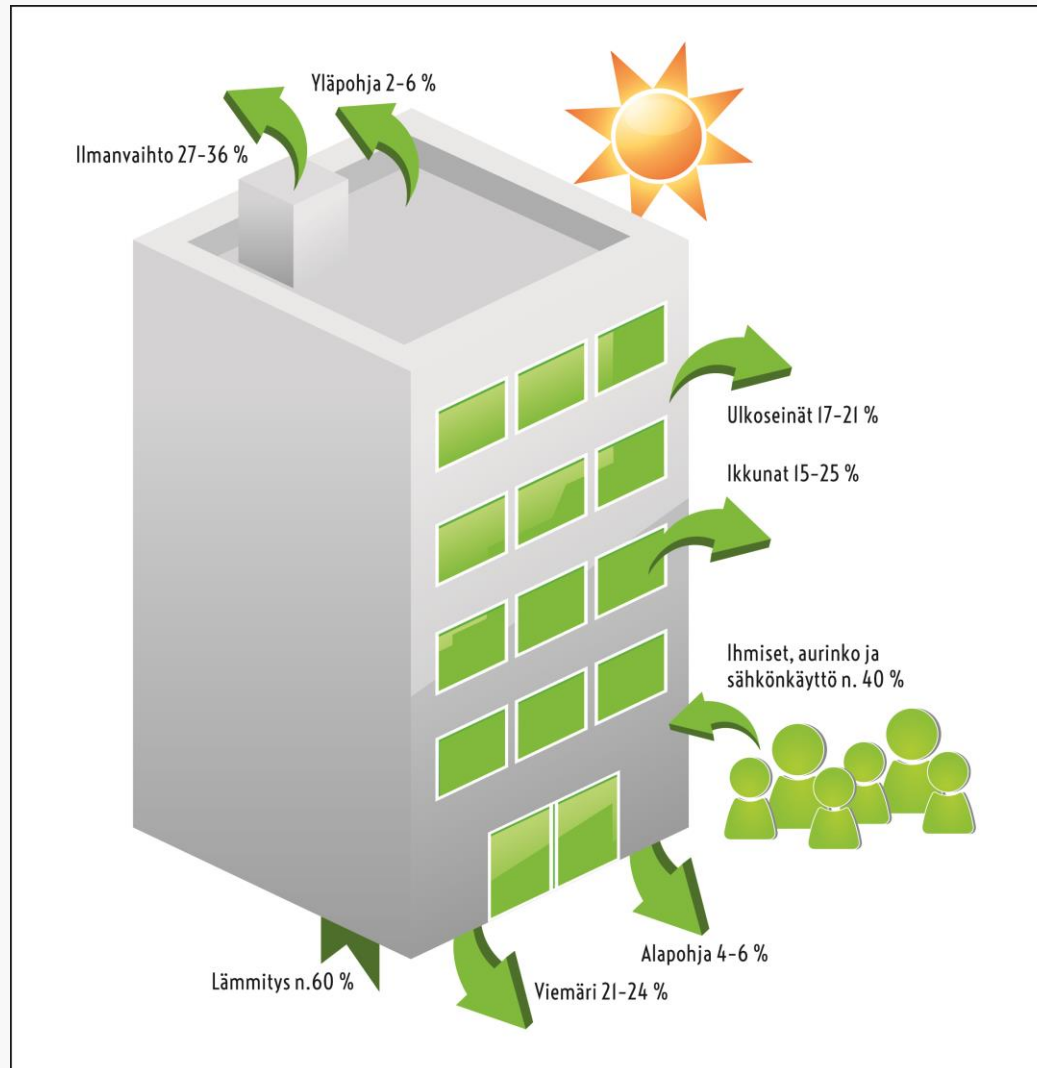
Korrusmaja 60 krt

2009	Soojus-energi
	MWh
jaan	96,00
veebr	100,00
märts	95,00
apr	60,00
mai	34,00
juuni	22,00
juuli	18,00
aug	19,00
sept	20,00
okt	63,77
nov	82,00
KOKKU	713,77 MWh



Kaugküte 70-90 eur MWh

Mida tähendab küttekulu, kuhu lahkub soojus?



Energiamärgis



Energiamärgis on dokument, mis näitab olemasoleva hoone, selle osa (korteri) või projekteeritava hoone energiatarvet. Siia alla kuulub energia, mis kulub hoone kütmisele, jahutamisele, ventilatsioonile, vee soojendamisele, valgustusele Ja elektriseadmetele.

Energiamärgis põhineb:

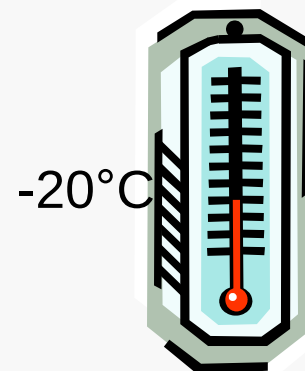
- Energiaarvutustel (uued hooned) projekteerija
 - Mõõdetud** või hinnatud energiakasutusel (olemasolevad hooned)audiitor
- Energiamärgise koostamist ja väljastamist reguleerib ehitusseadus

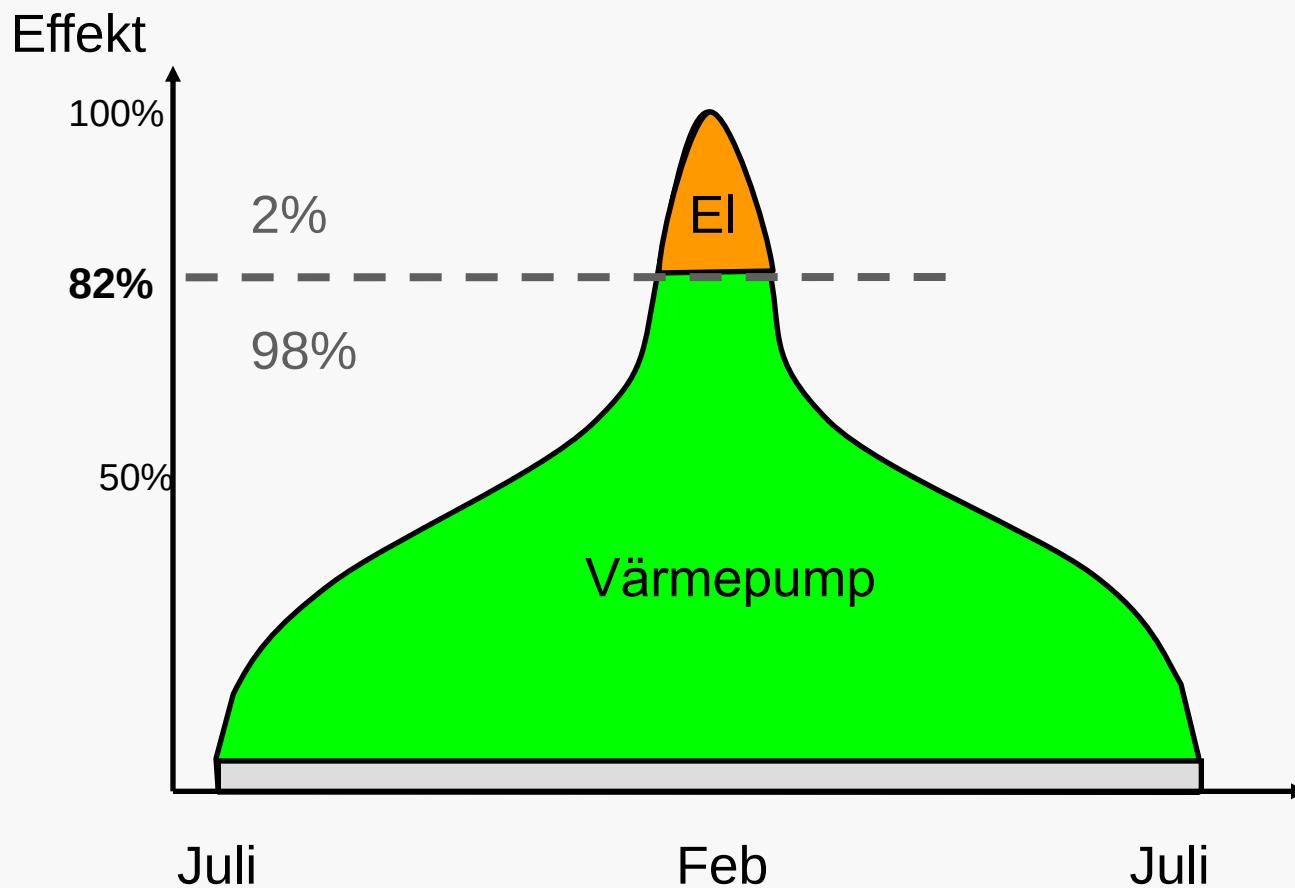
Mida tähendab küttekulu, kuhu lahkub soojus?

Soojuskooormus = Võimsus mida vajame, maja kütteks pakaspäevadel.

DUT = Dimensionerande utomhustemperatur

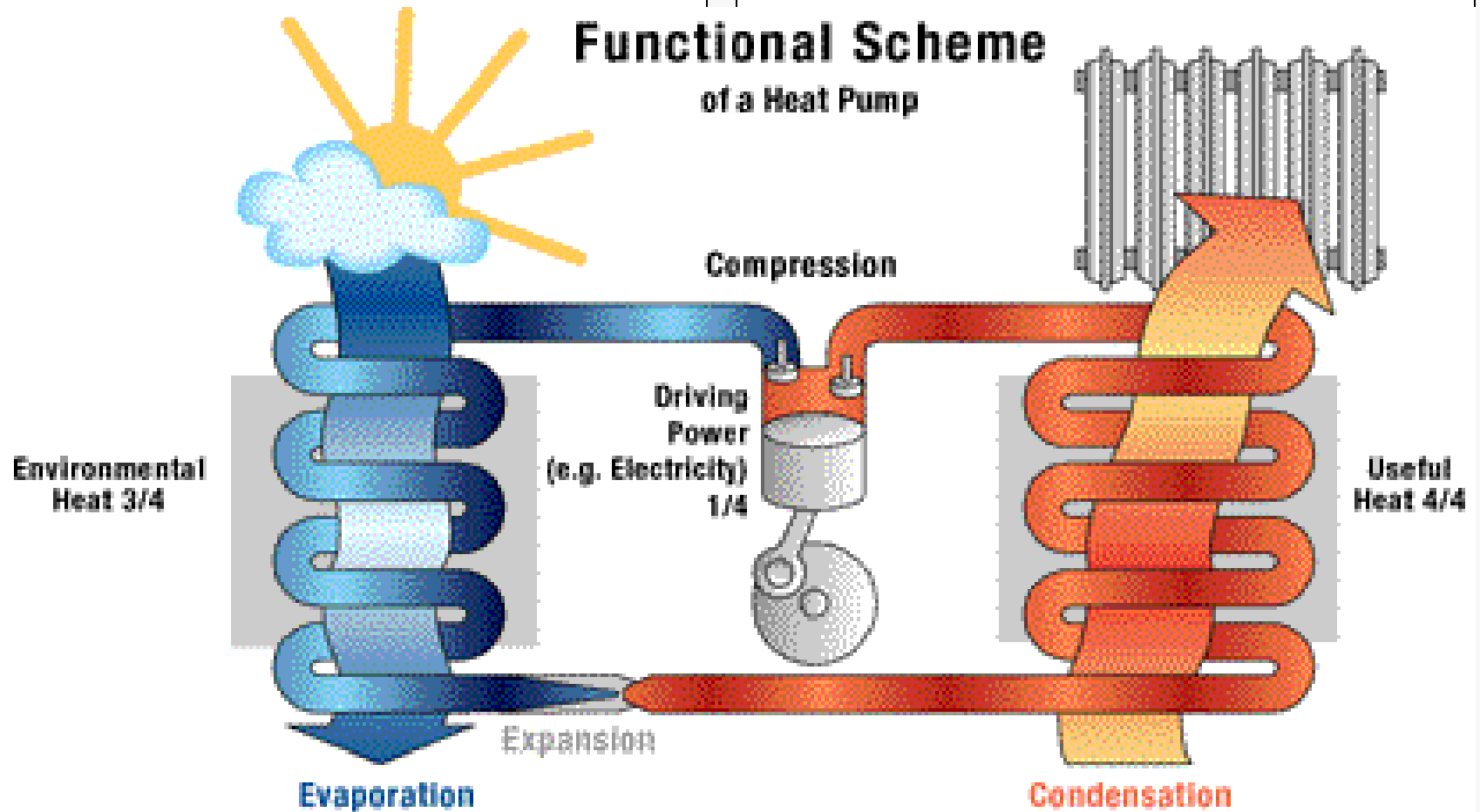
Välistemperatuur projekteerijatele





Soojuspump (www.ehpa.org)

Functional Scheme of a Heat Pump



Soojuspumbad

KÕIK TEAVAD, ET VESI KEEB 100°C temperatuuril!

Kuid kas see on alati nii?



15°C

0,02bar

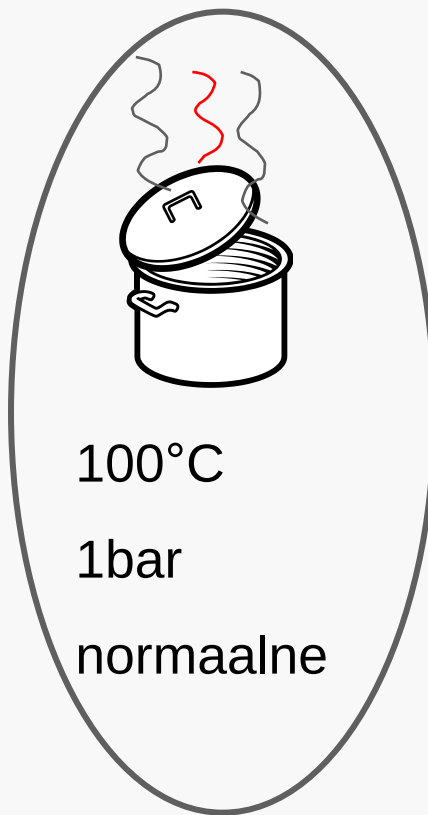
Tyhjiö



80°C

0,5bar

5000m



100°C

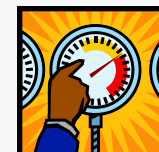
1bar

normaalne



120°C

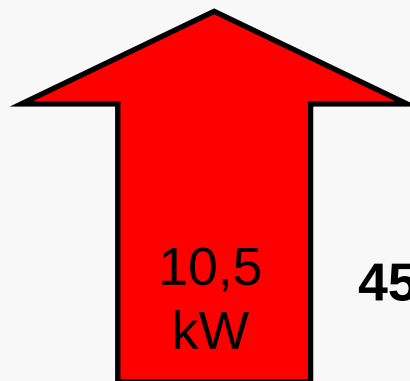
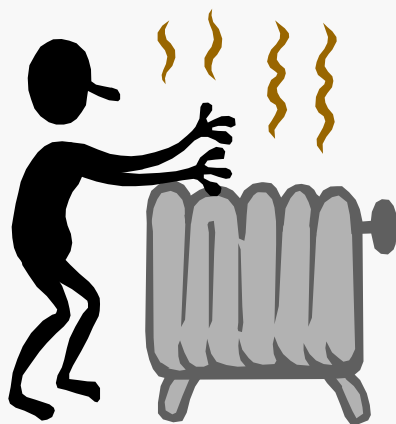
2bar



200°C

15bar

COP – Coefficient of performance



45° C

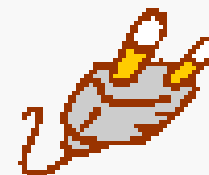
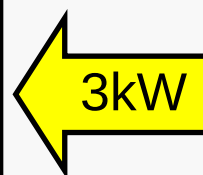
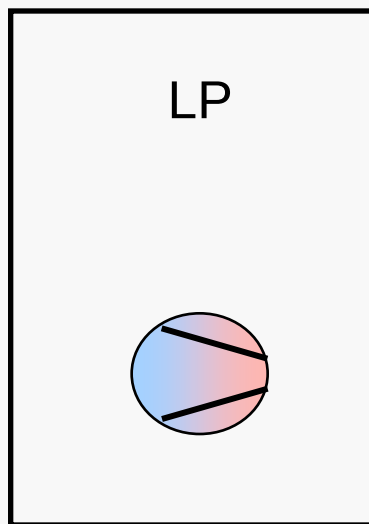
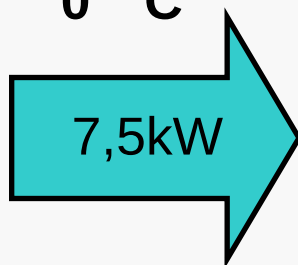
$$10,5 / 3 =$$

COP 3,5

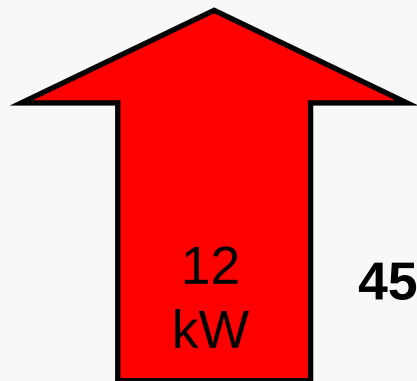
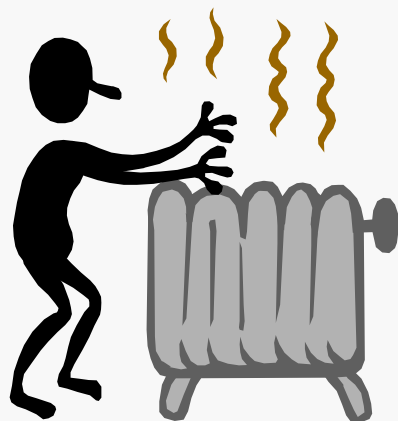
COP 3,5 0/45 on "normaalne"
kordne, kaasaegsetele
soojuspumpadele



0° C



COP – Coefficient of performance



45° C

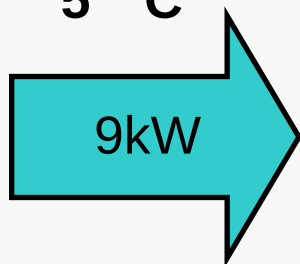
$$12 / 3 =$$

COP 4,0

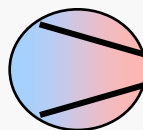
Sama soojuspumbaga saame
14% parema soojuskordse, kui
energia allika temperatuur on 5
kraadi kõrgem.



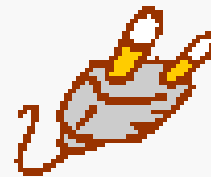
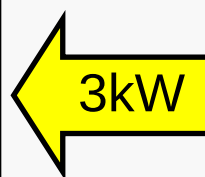
5° C



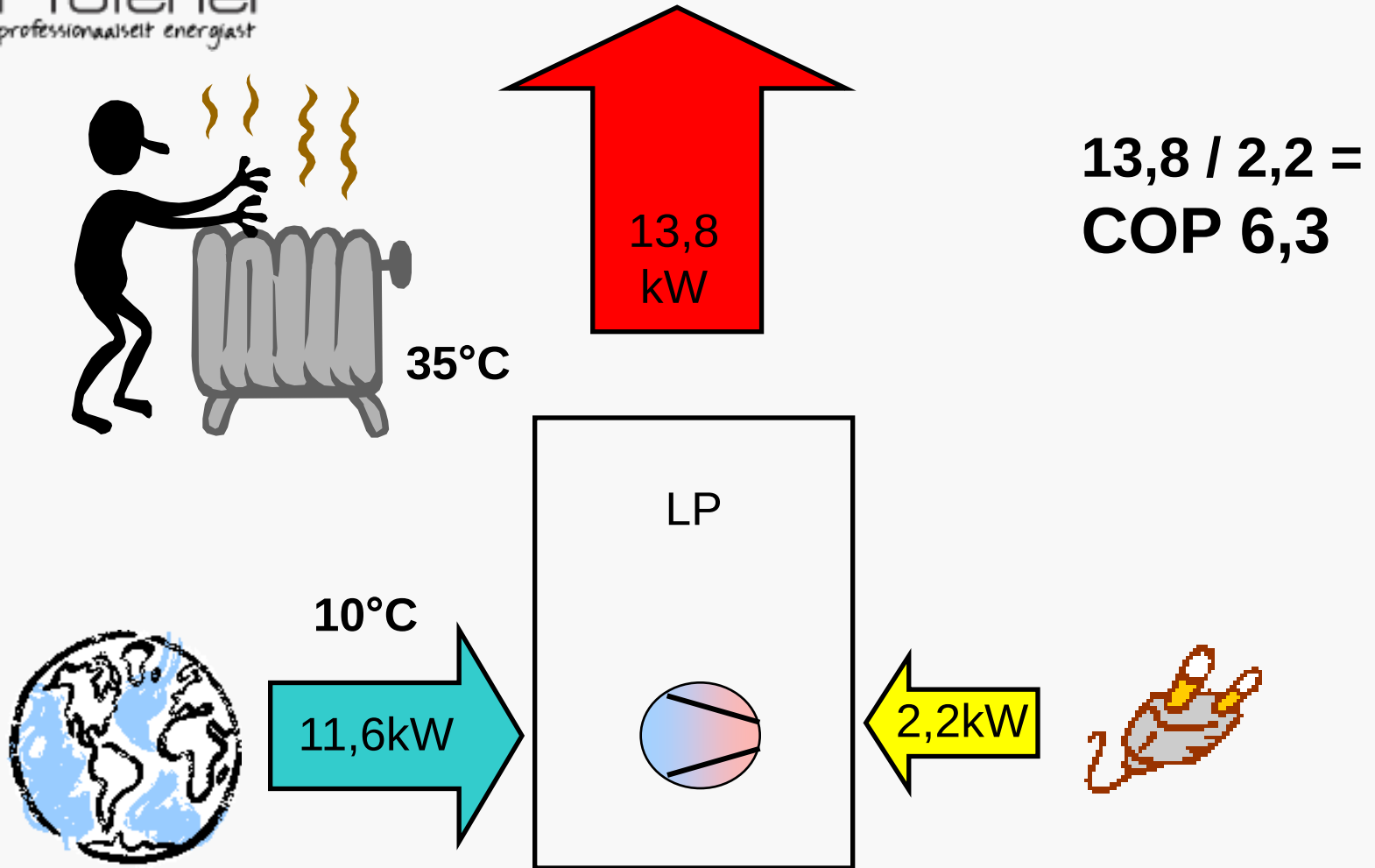
LP



3kW



COP – Coefficient of performance



COP – Coefficient of performance

KBI / VBU	~COP
0°/35°	4,8 (480%)
0°/45°	3,8
0°/55°	3,0
0°/60°	2,6
0°/65°	2,3



Miks ? Ventilatsioon !

- Inimene võib elada söömata 3 nädalat
- Ilma veeta 3 päeva
- Ilma õhuta 3 minutit
- Õhku vajame me kogu aeg, elu jooksul hingab inimene 500.000.000 (500 miljonit) korda ja sellest 2/3 siseruumides

Miks ? Ventilatsioon !



- Süüa tehes tekitame erinevaid toidulõhnasid.
- Ehitusmaterjalidest tulevad sellised gaasid nagu radoon ja formaldehüüd.
- Tolm tekstiilidest ja pehmest mööblist, karvad lemmikloomadest
- Kõik need asjad tuleb minimeerida, et hoida maja ja inimest heas korras.

Miks ? Ventilatsioon !

Haiges majas elava inimese sümptomid:

- Silmade, nina kurgu ärritus.
- Limaskestade kuivus.
- Naha lööbed ja kuivus.
- Vaimne väsimus ja pidev üldine halb enesetunne.



Standardid ?

$$X/ 0,35 \text{ l/s m}^2 \text{ pindala} \\ = 0.5 \text{ õhuvahetus / h}$$

Kas on mõni maja kus ei ole kööki või WC-d?

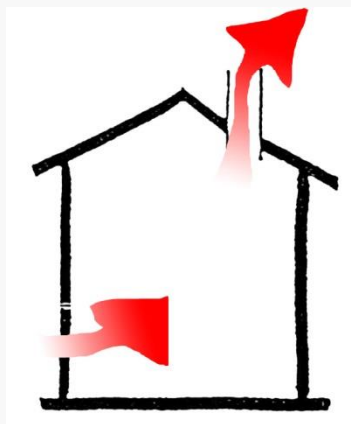
• Köök:	10,0 l/s
• WC:	10,0 l/s
• Miinimum	20,0 l/s

See standard on juba jõus 1 jaan. 1976 !

VENTILATSIOON

Näide Tartu kohta:

- soojustatud korrusmaja
- 40 korterit
- Väljatõmme 25 l/s korteri kohta
- Välja tõmmatakse kokku 1000 l/s 20 kraadist õhku
- kraadpäevade arv on: 4190 (Tartu)
- Ventilatsioon- mehhaaniline väljatõmme



Energia kulu ventilatsioonile kus väljuv õhk on 1000L/s, küte otse elekter maksumusega 0,11 eur/kWh

$1\text{m}^3 \times 1,2 \times 4190 \times 24 = 120672 \text{ kwh/aastas}$, **ehk 13273 eur/aastas**
+ el. mootorile kuluv vool

Värske õhk võetakse kas akendest või seintesse puuritud aukudest Fresh ventiilide abil ja välja ventileeritav el. Mootor on väljuvastorus.



Näide: TAMPERE KORRUSMAJA:
Ventilatsiooni kordse muutmine
Ruumala: 20020 m³ Kortereid: 101 Elanikke 187

VENTILATSIOON KORDNE 0 korda H			0,0 krt/h
Ventilatsiooni osakaal kuludest	0 mwh / a		0 %
Tarbevee osakaal kuludest		329 mwh / a	55 %
Ehitise soojuse osakaal			<u>266 mwh / a</u> 45 %
Kogu kulu	595 mwh / a		100 %
29,7 kWh / rm			
VENTILATSIOONI KORDNE 0,3 korda H			0,3 krt/h
Ventilatsiooni osakaal kuludest	226 mwh / a		27 %
Tarbevee osakaal kuludest		329 mwh / a	40 %
Ehitise soojuse osakaal			<u>266 mwh / a</u> 33 %
Kogu kulu	821 mwh / a		100 %
41 kWh / rm			
VENTILATSIOON KORDNE 0,5 korda H			0,5 krt/h
Ventilatsiooni osakaal kuludest	377 mwh / a		39 %
Tarbevee osakaal kuludest		329 mwh / a	55 %
Ehitise soojuse osakaal			<u>266 mwh /</u>
a 45 %			
Kogu kulu	972 mwh / a		100 %
48,6 kWh / rm			
VENTILATSIOON KORDNE 0,7 korda H			0,7 krt/h
Ventilatsiooni osakaal kuludest	529 mwh / a		47 %
Tarbevee osakaal kuludest		329 mwh / a	29 %
Ehitise soojuse osakaal			<u>266 mwh / a</u> 24 %
Kogu kulu	1124 mwh / a		100 %
56,2 kWh / rm			

MILLISED ON LAHENDUSED?

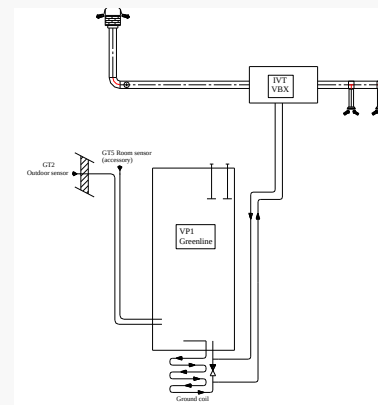
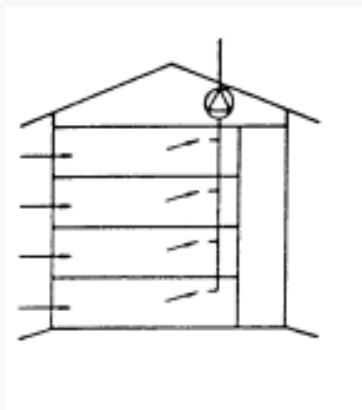


UUTE EHITISTE PUHUL MÄÄRAB PROJEKT

Renoveeritavas majas, kui maja soojustatud:

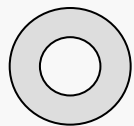
- **Loomulik ventilatsioon ei ole piisav, tekib niiskus ja hallitus**
- Mehhaaniline väljatõmme on kulukas tarbida
- Üks lahend on vent. soojustagastus soojuspumba abil

Ventilatsioon lahendatakse soojusvaheti ja soojuspumba abil.



Värske õhk võetakse kas akendest või seintesse puuritud aukudest Fresh ventiilide abil.

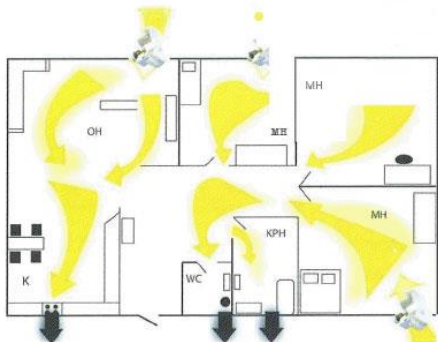
Soojustagastusega ventilatsioon?



1500 l/s = 1kw/hx24hx365=8760 kWh aastas
Elektri hind: 12cent kWh=1051 eur aastas

Ventilatsiooni soojuspump

- Väljatõmbe korstende tihendamine
- Väljatõmbe ventiilid korteritesse
- Õhusiirde restid/augud uueste
- Õhuhulkade mõõtmine ventiilides
- Suvine tarbevee toodang
- TV tsirkulatsiooni toodang
- Soojustagastus läbi arvestite mõõdetav
- Hooldekulud poole väiksemad
- Elektri tarbimine poole väiksem
- Hooldamatuse tagajärjel ei teki ülerõhku eluruumides

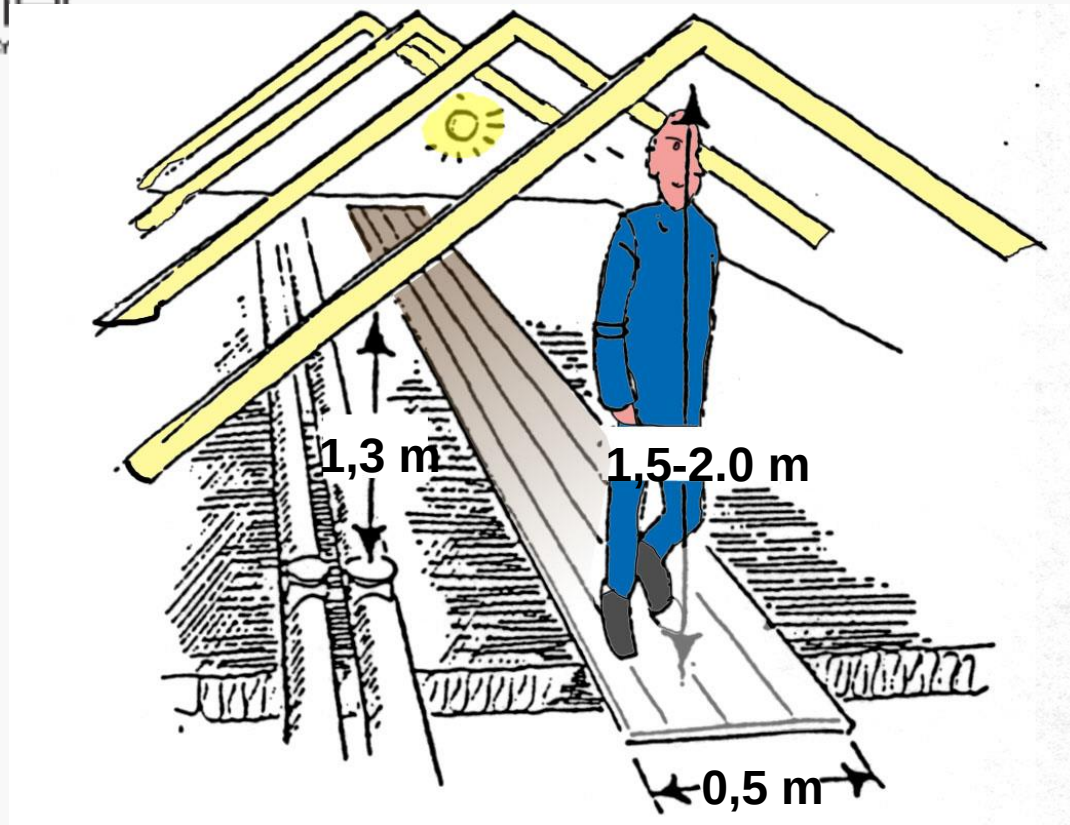


Tsentraalne sisse/väljapuhe ventilatsioon

- Väljatõmbe korstende tihendamine
- Sissepuhke torude ehitamine
- Väljatõmbe ventiilid korteritesse
- Õhuhulkade mõõtmine ventiilides
- Sissepuhke ventiilid korteritesse
- Suvine tarbevee toodang puudub
- TV tsirkulatsiooni toodang puudub
- Soojustagastus läbi arvestite ei ole mõõdetav
- Hooldekulud tunduvalt suuremad
- Elektri tarbimine ventilaatoritele 2x suurem
- Hooldamatuse tagajärjel õlerõhu oht eluruumides



Lisaks: Puhastusluugid ja normid?



Ligipääs tuleva õhu kanalitele peab olema garanteeritud ja kui tihti siis puhastatakse?

Kes puhastab õhuvõtukanaleid?

Korterikohased vent. agregaadid?

- Kes garanteerib selle, et nad välja ei lülitata?



Kes, kuna milliste riistadega puhastatakse korterites õhuvõtukanaleid?

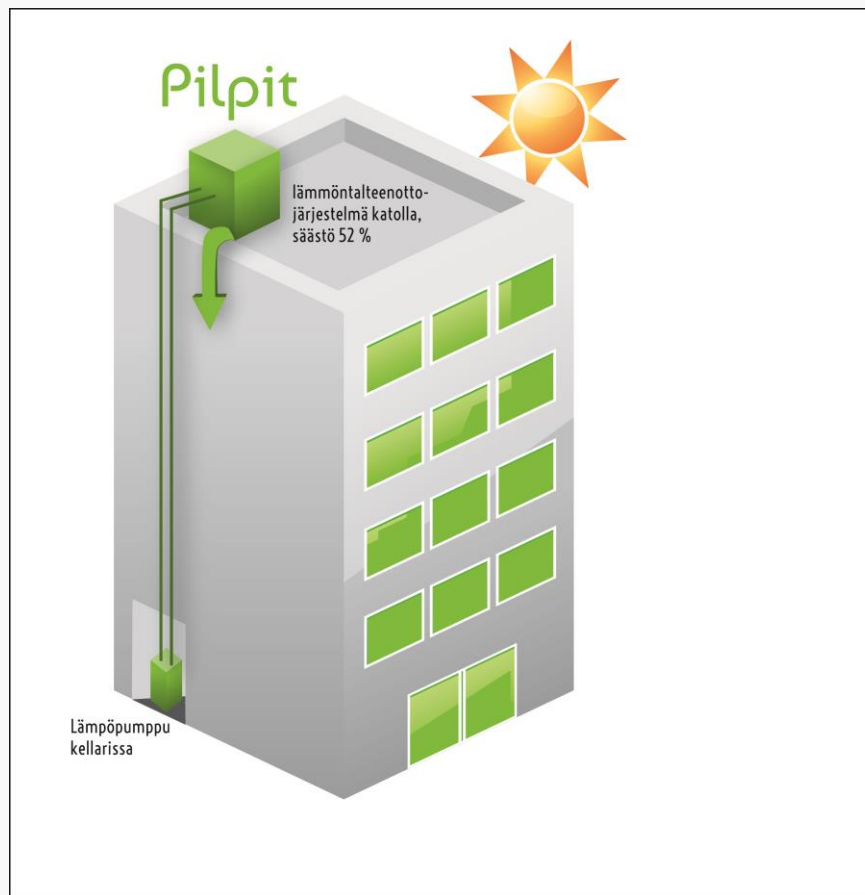
Kui ei puhasta, siis millist õhku me hingame?

Ventilatsiooni soojuspump

Energia allikaks soojuspumbale on välja ventileeritav õhk, mis aastaringelt: + 22 kuni 24 kraadi

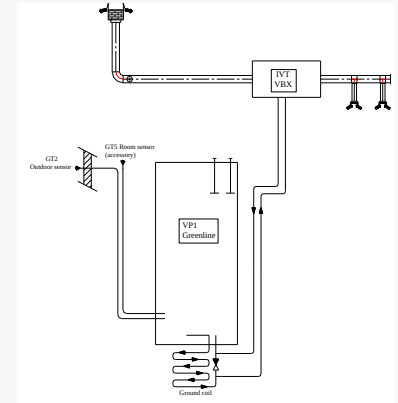
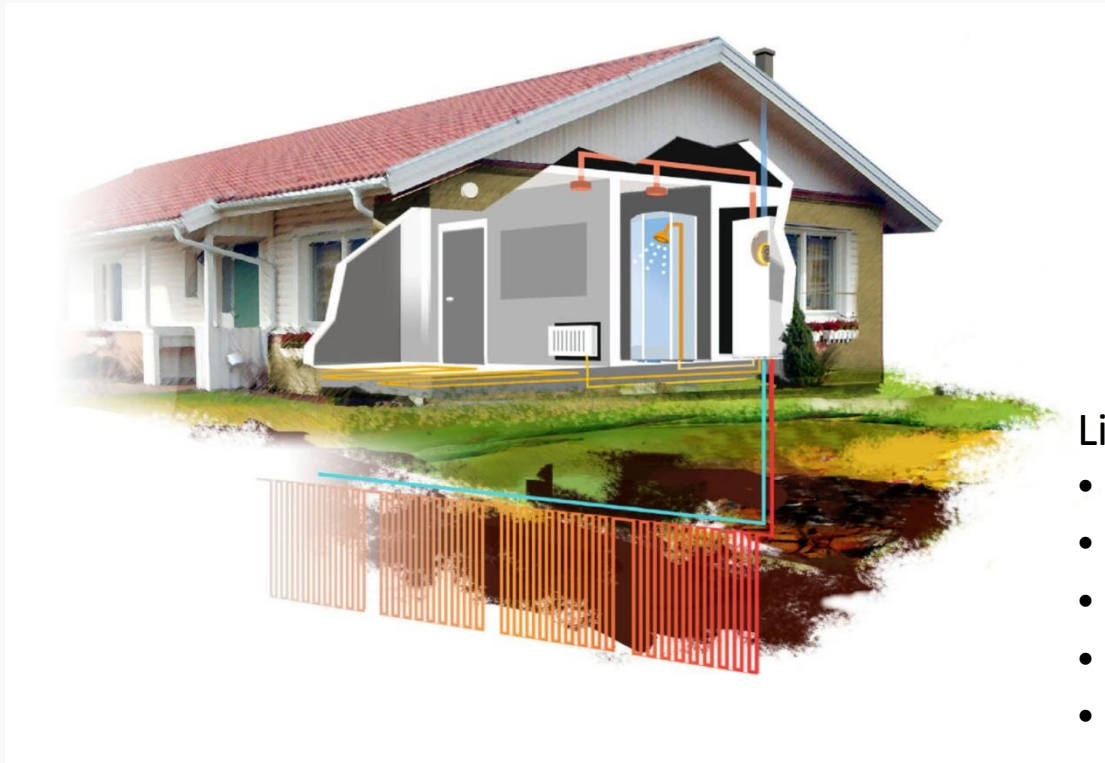
Ventilatsioonis olev soojusenergia rakendatakse vedelik/vesi soojuspumpade abil:

- küttesse,
- tarbevete
- tarbevee tsirkulatsiooni
- tööstuses võib olla palju muid kuuma vee tarbijaid



Värske õhk võetakse kas akendest või seintesse puuritud aukudest Fresh ventiilide abil.

Kombineeritud lahendid



Lisaenergia allikateks soojuspumbale:

- Välisõhk
- Kanalisatsioon
- Puuraugud
- Maapind
- Veekogu

Värske õhk võetakse kas akendest või seintesse puuritud aukudest Fresh ventiilide abil.



HOOLDUS / TEENINDUS

Tüüpiline soojussõlmest saadav informatsioon millega opereerib hooldus:

Kontrollerist:

- Välistemperatuur
- Tarbevee ringi minev temperatuur
- Kütteringi minev temperatuur
- Soojuskõver, tavaliselt 3 punkti

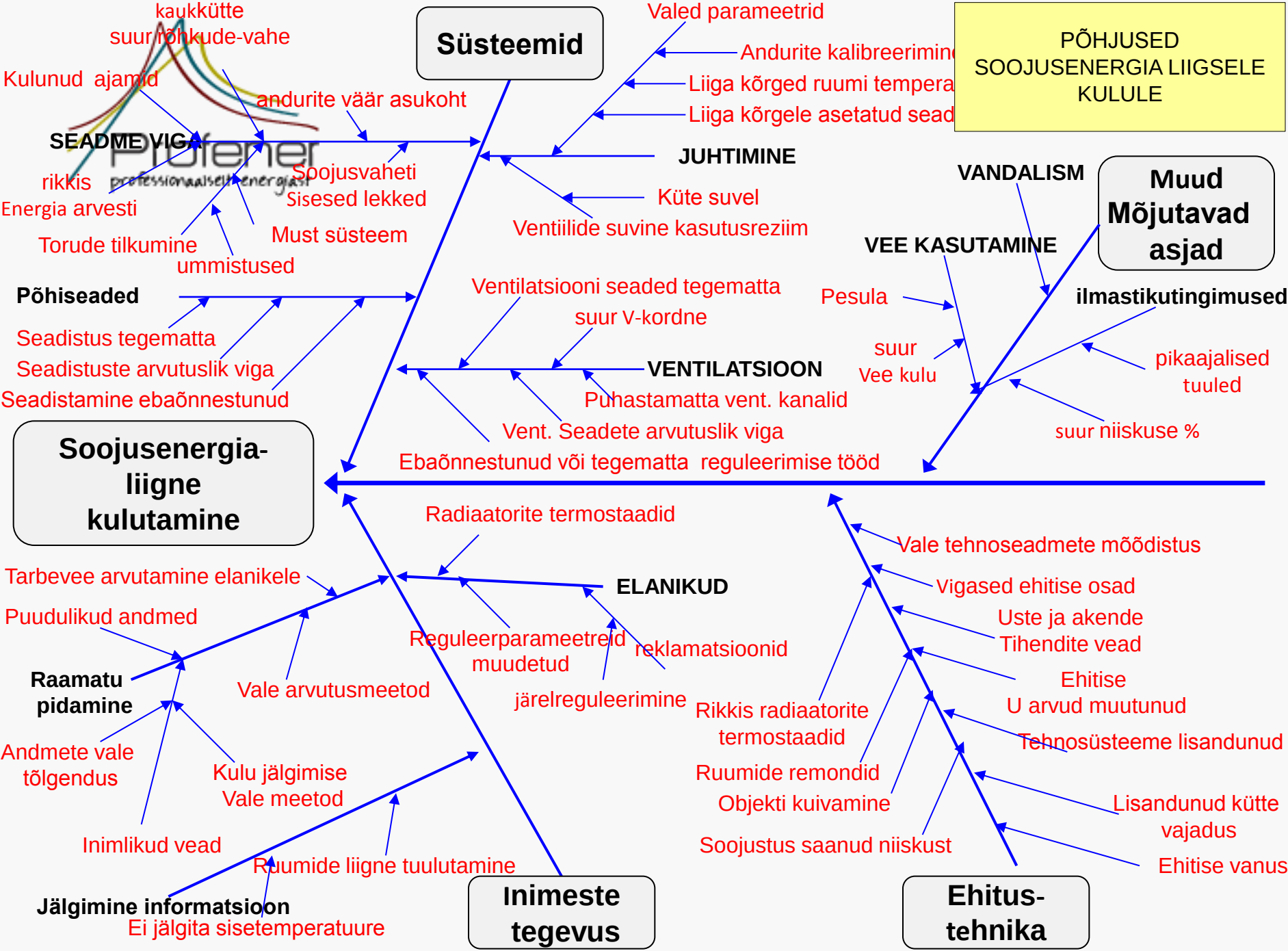
Lisaks:

Kaugkütte soojusarvestist saadav informatsioon

KAS SEE ON PIISAV?

HOOLDUSTÖÖ

TÄNA	HOMME	ÜLEHOMME
VIGADEL PÕHINEV	ENNETATAV	PLANEERITAV
Seadmete parandamine toimib Reklamatsiooni põhimõttel. Alati “ avarii” olukord Vigade parandus on “üllatavalt” kallis.	Seadmete parandamine toimib ennetatavalt. Seadmete tööd analüüsitakse igapäevaselt ja valmistatakse aegsasti seadme parandamisele / vahetusele Vigade parandus on odav	Seadmete parandamine toimib planeeritult. Seadmete tööd analüüsitakse eelmise aasta lõikes. Seadmete tehnilised näitajad on salvestatud serverisse. Prognoositav seadmete elukaar ja tehniliste parameetrite kaudu toimivuse ja efektiivsuse analüüs Vigade parandus on planeeritav
Järeseadistamist ei tehta, kuna Puudub operaatori teenus. Soovitud resultaati jääb saavutamatta või osutub kalliks	Järeseadistamine on iseenesest mõistetav, kuna see kuulub operaatori töö kohustuste hulka. Soovitud resultaati saavutatakse	Järeseadistamine on iseenesest mõistetav. Seadme vahetamine on alati õige vajaduse järgi Soovitud resultaati saavutatakse Energia kasutamise efektiivsus paraneb.



“ÜLEKÜTMINE”

RUSIKAREEGLID:

4 kraadi pealejooksu temp. = 1 kraad toasooja

1 KRAAD TOASOOJA = 5% SOOJUSBILANSIST

**Reeglina köetakse üle temp. vahemikus 10-0
kraadi välistemperatuuril**

Mida tähendab 1 kraad kortermajas

Näide:

Korrusmaja Tartus 200 kW tarbevee kulu 120 mWh aastas

Keskmine temperatuur korterites 23 kraadi

Energia kulu: 653 140 kWh aastas

Kui langetada temperatuuri tubades **1 kraadi** võrra, siis säästame

Energiakuludes u. 25 760 kWh aastas

**Kui küte maksab 80 eur mWh, siis rahaline sääst on
2060 eur!!!**

UUED ELUKUTSED JA TÖÖRIISTAD

- ENERGIAHALDUR
- OPERAATOR PROGRAMMEERIJA

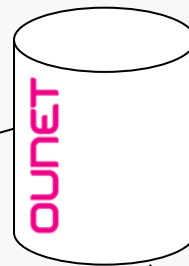
TÖÖRIISTAD:

- Vabalt programmeeritavad kontrollid
- Internetpõhised haldus/hooldus automaatikad





Töövõtja
Ouflex Tool



Kasutaja
Ounet PC objekti näitamine



Kasutaja
Ounet MOB objekti näitamine



Kasutaja
SMS alarmid+ Ouflex Iseadme GSM control



Kasutaja
**Kohalik seade+
ekraan**

Ouflex



TE

TE

TE

Flex I/O-üksused

Kohalik seadme ekraan = sisaldab kasutusliite
Selle seadme funktsioonidesse ja punktidesse

Kohalik seade + ekraan = isaldab kasutusliite
Selle seadme funktsioonidesse ja punktidesse
Ning soovitud osiadele teistesse seadmetesse

Kasutaja
Kohalik ekraan

Ouman üksusregulaatorid



TE

Kasutaja
Kohalik ekraan



Muud kanaliseadmed

TE

TE

TE

TE = Ouflex tai Flex seadme punkt

TE = Ouman üksusregulaatori punkt

TE = Muu kanaliseadme punkt

Ouflex seade, vabalt programmeeritav juhtautomaatika

Ouflex seade on Ouflex tööstusautomaatika süsteemi "ajud ja närvisüsteem".

Ouflex seadmes on mitmekülgsed kanaliliitmikud mille kaudu süsteem on modulaarselt laiendatav.

Välise I/O laiendusüksustele lisatakse vajadusel Ouflex seadme oma I/O kapastiteetti
Ka Ouman üksusregulaatori ja muude kanaliseadmete mõõtmis- ja juhtpunktid on liidetavad süsteemi kanalite kaudu.

PC –arvutisse programmeeritakse soovitud kliendi versioon.
Versioonil on mõõtmis-, juhtimise-, reguleerimise- ja alarmide funktsiooni

Seadme kohalikule ekraanile tuuakse kliendiversiooni seaded ja vajalikud informatsioonid.

Kommunikatsiooni vahendite abil Ouflex seade liidetakse Ounet kaugseiresse ja vajadusel ka mobiiltelefoni



Ouflex seade, GSM-control

Varukasutusühenduse ning kiirete alarmide siirdamiseks

Varukasutus:

funktsioon põhineb võtmesõna küsimustele, vastustele
ja nende muutmistele ja tagasi saatmisele.

Alarmide siirdamised:

saadab alarmsõnumi sõltumatult, määratletud
tel. numbritele reiditusprogrammi kohaselt.

Võetakse kasutusele Ouflex Tool programmiga.



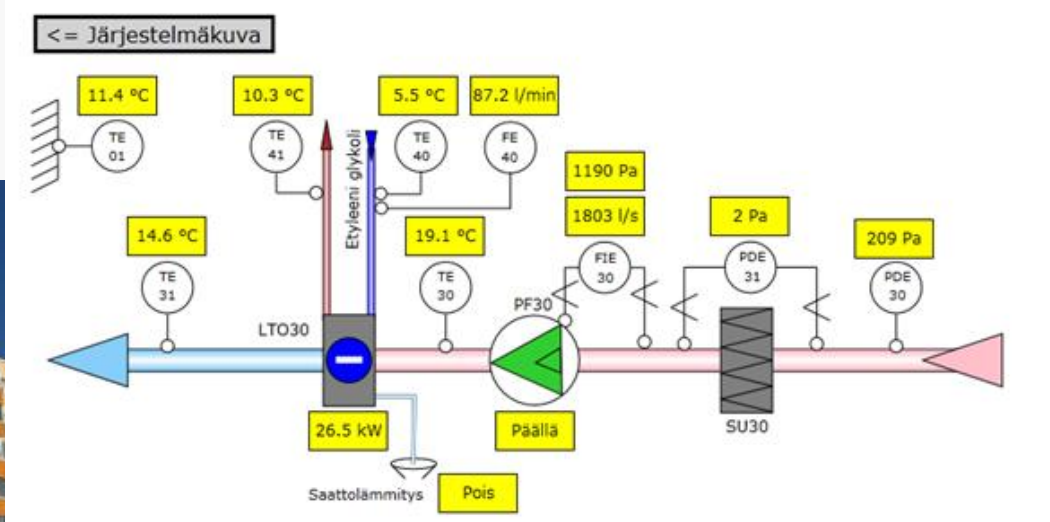
Ounet on innovatiivne tööstusautomaatika Juhtimis- ja haldamissüsteem internetis.

Ounet server on jätkuvas ühenduses objektidega. Kasutajad võtavad ühendust Ounetti mille kaudu Toimib kaugkasutamine.

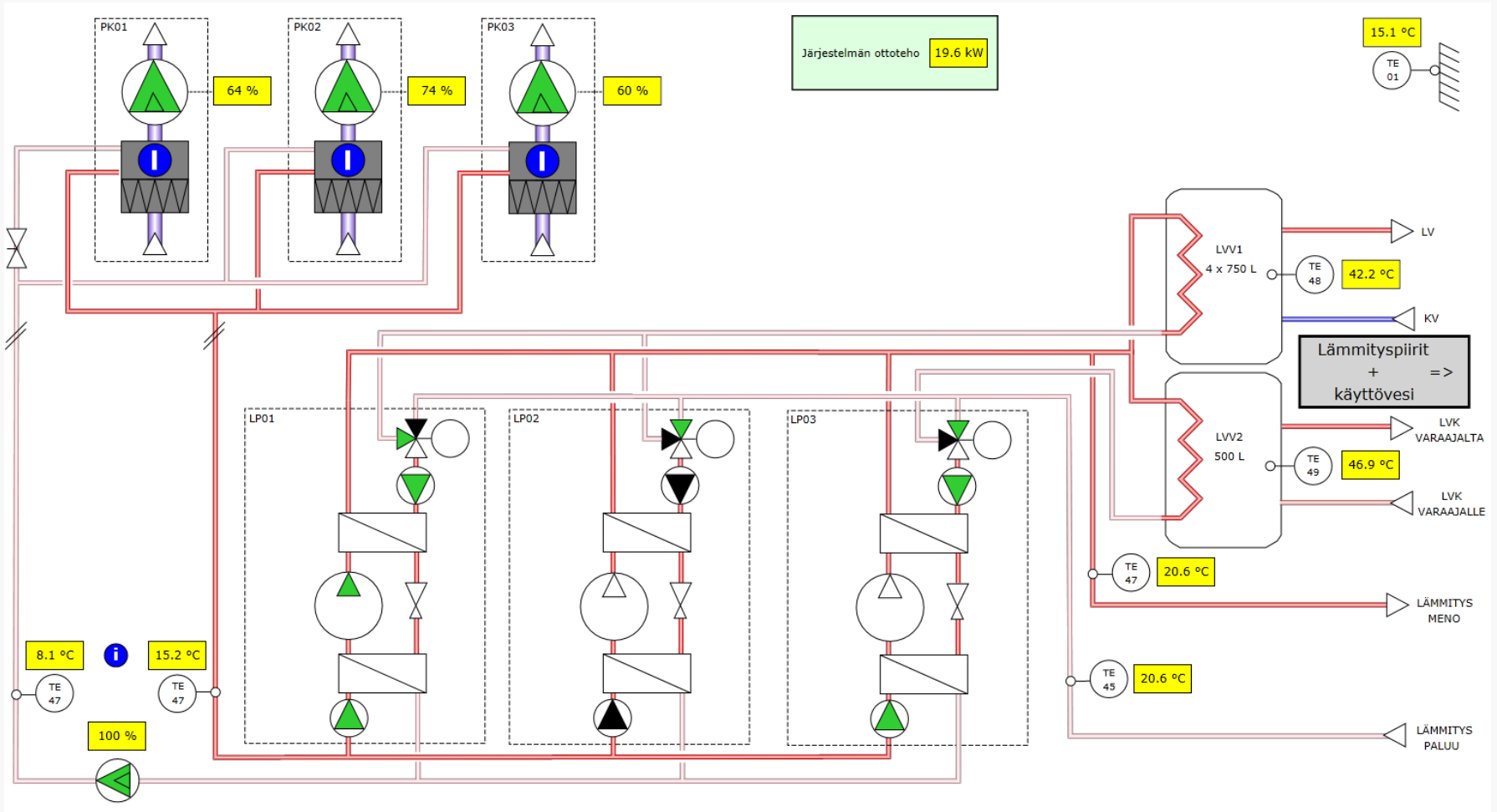


Juhtimine ja teenindus on internetipõhine.

Näide: Järveotsa 17 30.09.2012 katus



Näide: Sõpruse 202





Oleme avanud uue renoveerimise koolitus- ja infokeskuse aadressil:
Sõpruse pst. 202

Koolitusele registreerimine tel: 56 204545 või e-post: info@profener.ee

Tere Tulemast!





www.ounet.fi

NÄITED EESTIST:

- **Vilde 53**
- **Sütiste 24**
- **Roosi tee 8**
- **Sõpruse pst 202 jne. jne**

SOOMEST:

- **Ärikeskus Lemminkäinen**
- **AS Oy Sotkantalo**
- **AS Oy Valtapohja jne. jne.**

KUI AEG SAAB OTSA, SIIS PALUN REGISTREERIGE ENNAST:

E-post: info@profener.ee

Tel. +372 56 204545.