



Total Concept metoodika tutvustus

Kalle Kuusk

06.12.2016



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Projektipartnerid

- Rootsi
 - CIT Energy Management AB
 - Swedish Construction Clients
- Norra
 - SINTEF
- Soome
 - Bionova Oy
- Taani
 - Danish Building Research Institute/Aalborg University
 - Danish Association of Construction Clients
 - Rambøll
- Eesti
 - Riigi Kinnisvara AS
 - Eesti Kütte- ja Ventilatsiooniinseneride Ühendus

Põhjamaade säästutarkus jõuab Eestisse. Uus lähenemine

LENNART KÄÄMER



Enamik mitteiluhooneid on igaüks isemoodi, mistõttu on keeruline välja töötada energiatõhususe standardlahendusi. Olukorra lahendamiseks on ellu kutsutud projekt Total Concept, mille puhul energiatõhususe suurendamiseks vajalikud investeeringud kaetakse tulevase planeeritud kokkuhoiu arvel.

Asi Riigi Kinnisvara keskkonna- ja tehnilise toe osakonna juhi Allan Hani sõnul nõuab energiatõhususe põhimõtte rakendamine mitteiluhoonete puhul sobivate ja majanduslikult põhjendatud lahenduste leidmist nii ohutuse, energiatõhususe kui ka esteetiliselt väärtuse parandamiseks.

Ohutuse ja esteetiliselt väljanägemisega seotud probleemid on ka mitteesperdiile hoomatavad, ent energiatõhususega on olukord keerukam ja investimisotsused tehakse tulevikku vaadates.

Rahvusvaheline projekt. Euroopa Komisjon on loonud Total Concepti projekt, mille partnerid Eestis on Riigi Kinnisvara AS (RKAS) ning Eesti Kütte- ja Ventilatsiooninseneride Ühendus (EKVÜ). Projektis loovad kaasa teisedki Põhja-Euroopa riigid: Rootsi, Taani, Norra ja Soome. "Meiega võttis ühendust aastakümneid Rootsis selles valdkonnas tegutsenud Chalmersi Tehnikaülikooli professor Enno Abel ning tutvustas Total Concepti meetodikat. See täiesti uus lähenemine mitteilamutele on küll pisut keerukas inseneridele, kuid arusaadav tulemus investeerimisotsuste tegemiseks," rääkis Hani.

EKVÜ liikme Mihkel Korpeni sõnul on mitteiluhoonetele mõeldud kompleksse energiatõhususe parandamise meetodika eesmärk välja töötada energiasäästumeetmete ja nende elluviimise kava koos majandusarvutustega. "Koostatakse energiasäästumeetmete pakett, mis tagab hoone omanikule kapitalitootlikkuse. Investeeringu kulud kaetakse energiasäästuga tekkinud kulude kokkuhoiuga," rääkis Korpen.

Meetodika eripärs võrreldes teistega seisneb tervikuna teostatava majanduslikult

A Tasub teada Total Concepti kolm pilootobjekti Eestis

Kiriku 2/4 ja Gonsiori 29 büroohooned Tallinnas ja **Pärnu Riigigümnaasium**

Kõikides hoonetes on esimene ja teine etapp (planeerimine ja ehitamine) lõppenud ja tehakse järelmonitooringut.

A Pane tähele Total Concepti meetod

Analüüs. Hoonet analüüsitakse eesmärgiga välja selgitada energiasäästu meetmed. Energiamarjuse või energiaauditi andmeid saab kasutada alandamena.

Elluviimine. Välja valitud meetmete pakett viiakse ellu – oluline on tagada kvaliteetne töö, et hoida ära plaanitud energiasäästu vähenemist tingituna renoveerimise ebakvaliteetsusest.

Monitooring. Kolmas etapp sisaldab endas järelmonitooringut, kinnitamaks, et tulemused on saavutatud. Kui see ei ole nii läinud, tuleb põhjused välja selgitada ja vead likvideerida.

ALLIKAS: MIHKEL KORPEN, EESTI
VENTILATSIOONINSENERIDE ÜHING

tasuva paketi väljatöötamises. Just terviklikus on Korpeni hinnangul võttesõna, sest pakettis võib sisalduda energiatõhususmeetmeid, mis eraldi võttes ei pruugi tasuvad olla, kuid on vajalikud muude meetmete eesmärgipäraseks toimimiseks.

Kõige valulisem on lähteandmete kättesaadavus. Hani sõnul ollakse pilootprojektidega – Kiriku 2/4 ja Gonsiori 29 büroohooned Tallinnas ning Pärnu Riigigümnaasium – jõutud projekteerimis- ja ehitamisstaadiumisse. "Meetodikal on kolm etappi: säästumeetmete pakettide koostamine ehk põhjalik audit inseneride poolt, väljavalitud meet-



Riigi Kinnisvara



„Knigi ehitatakse tavaliselt, tuleb erilist rõhku pöörata töö kvaliteedile, kuna muud ei ole plaanitud energiasääst väheneda.“

Mihkel Korpen

mete elluviimine ehk projekteerimine ja ehitamine ning lõpuks järelmonitooring ja selle tulemusel süsteemide peenhäälestamine," selgitas Hani.

Korpeni sõnul koguti ja analüüsiti töö esimeses etapis lähteandmeid ja koostati hoone dunaamiline simulatsioonimudel. Tegeldi tulla ka energiasäästumeetmetega, energia- ja majanduslike arvutuste ning meetmete paketi koostamisega. Need tööd olid Korpeni sõnul energiatõhususspetsialistide ülesanded.

Peamine erinevus tavapäraste energiaaudititega võrreldes seisneb täpsemates energiaarvutustes. Selleks koostatakse

hoone kolmemõõtmeline dunaamiline simulatsioonimudel, mis kalibreeritakse reaalse moodetud energiatarbimisandmetega ning moodetud sisekliimaparametritega. Enamik energiasäästumeetmete energiaarvutustest koostatakse samuti simulatsiooniprogrammiga. "See nõuab kõige rohkem aega, kuid samas võimaldab see arvutada ka keerukamate meetmete energiasäästu," tõdes Korpen.

Pilootprojektide juures energiatõhususspetsialistina kaasa löönud Siim Lingi sõnul kerkiski pilootprojektide suurima probleemina lähteandmete kättesaamatus. "Hooned on kasutusel olnud aastaid, nende alg-

ne projektidokumentatsioon ei olnud täielik, vahepealsetel aastatel on tehtud muudatusi ja renoveerimistööd, mille lõplikku ulatust oli keeruline tuvastada. Samuti oli hoonete kasutus aja jooksul muutunud, mis mõjutas nende energiarvet, "koetles Link põhjuseid. "Just lähteandmete kogumise ja algandmete fikseerimise juures on vaja hoonet omaniku, haldaja ja hooldaja kõikvõimalikku infot, et töö oleks täpne ja kvaliteetne," lisas ta.

Eeskuju Põhjamaadest. Hani tõdes, et kuigi meetodit on juba kasutatud, siis vaadates teisi Põhja-Euroopa riike, on meil arenguruumi küll. Näiteks on Skandinaavias juba ammu aru saadud sünergia vajalikkusest, kuid Eestis võidakse ikka veel barjääridega. "Koostöö erinevates väärtust pakkuvates loodes, nagu projekteerimine, ehitamine, haldamine, hooldamine, teadusarendus ning tootmine peab toimima," märkis Hani.

Kahjuks ei olnud tema sõnul valmis astuma teiste osapoolte kingadesse, et saada probleemi täielikku ülevaadet. "Antud projektis soovime meie seda teha," sõnas Hani. "Lihtsalt väljendades – meil on praktiline hoone elukaarega seotud kogemus, objektid ning soov parandada olemasolevat olukorda. Iga partner annab projektis oma osa väärtuse loomiseks," ütles ta.

Koostöö olulisust meetodika toimimisel rõhutas ka Korpen – üksnes rõhus sünergia energiatõhususspetsialisti, hoone omaniku, haldaja, hooldaja ning kasutajate vahel annab kõigile osapooltele soovitud tulemus. "Kuigi ehitatakse tavaliselt, tuleb erilist rõhku pöörata töö kvaliteedile, kuna vastasel juhul võib plaanitud energiasääst väheneda," rõhutas Korpen.

Seetõttu on soovituslik projekteerimis- ja ehitustööde etapis kaasata esimeses etapis analüüsi koostanud energiatõhususspetsialist, kes kinnitaks, et kõik auditis välja toodud energiatõhususmeetmed ka realiseeritakse. Renoveerimistööde lõpus on oluline teha põhjalikud testid, kus peaks samuti energiatõhususspetsialist sõna sekka tulema. Lingi sõnul ei tohiks siiski segamini ajada energiatõhususspetsialisti ja ehitusjärelevalve funktsiooni, kuna esimesel puudub täielikuks ehitusjärelevalveks vajalik pädevus. "Energiatõhususspetsialisti amplituusse jäägu konkreetsed lahendused, näiteks akende vahetus," märkis Link.

↑ RIIGI KINNISVARA
keskkonna- ja tehnilise
toe osakonna
juhi Allan Hani sõnul on uus lähenemine inseneridele pisut keerukas, aga annab investeerimisotsuste tegemiseks arusaadava ja kindla tulemuse.

FOTO: RAUL MEE

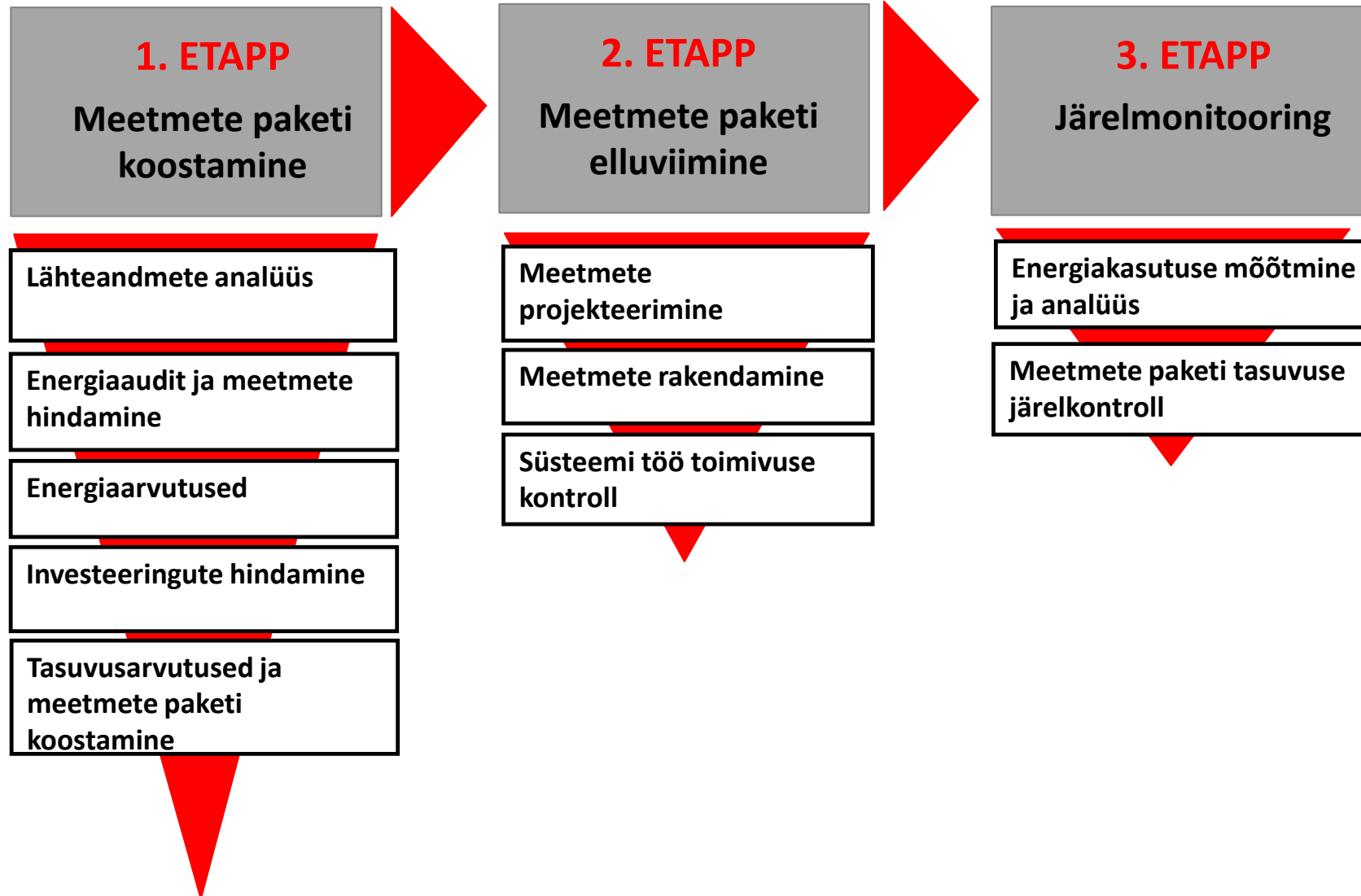
Energiasäästu investeeringute probleemid

- Investeeringu teostaja $\neq$ kasu saaja
- Energiakulude osakaalu tähtsusetus
- Ruumide kasutaja rahulolu
- Turu, toodete ja teenuste usaldamatus ja tõendamatus

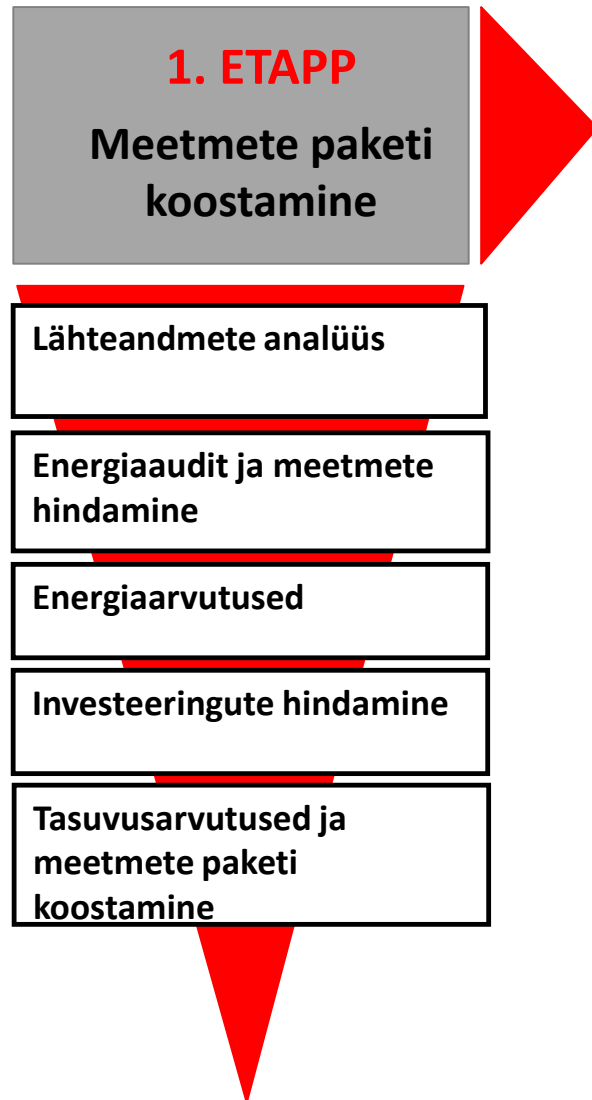
Total Concept meetod

- mitte-eluhoonete energiatarbimise vähendamine on majanduslikult mõistlik
- töömeetod energiatõhususe tõstmiseks mitte-eluhoonetes
- terviklik lähenemine hoone energiatarbe vähendamiseks eesmärgiga saavutada maksimaalne sääst kulutõhusal viisil
- energiatõhusus + majanduslik tasuvus

Total Concept struktuur



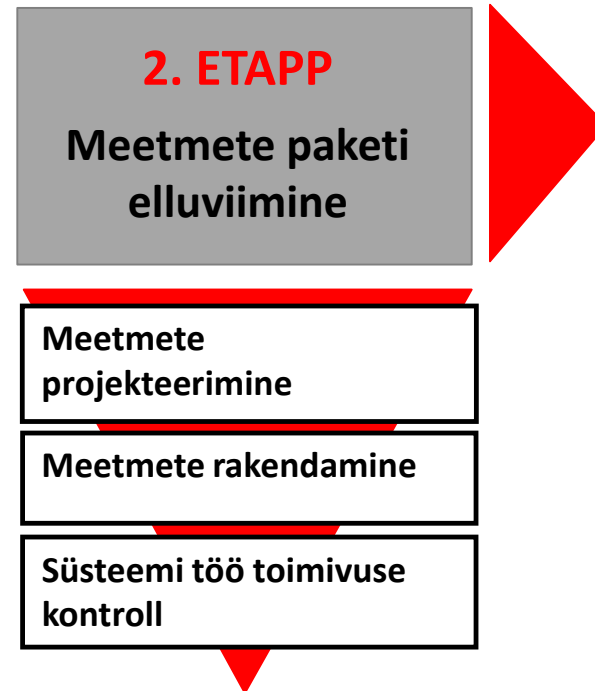
Total Concept struktuur



?

Energiahinnad
Tööde maksumused
Raha väärtus
Hoone kasutus
Sisekliima

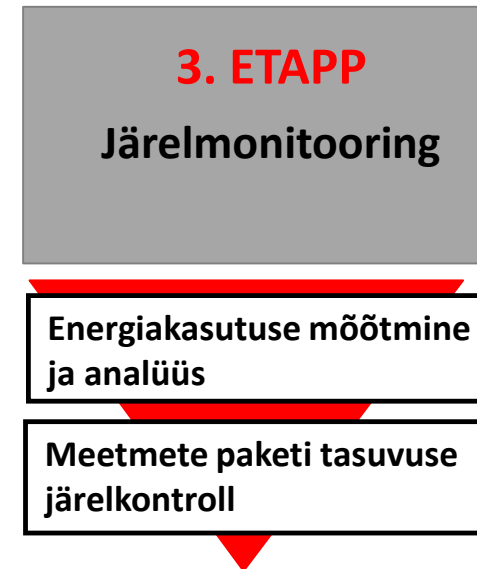
Total Concept struktuur



?

Süsteemide toimivus

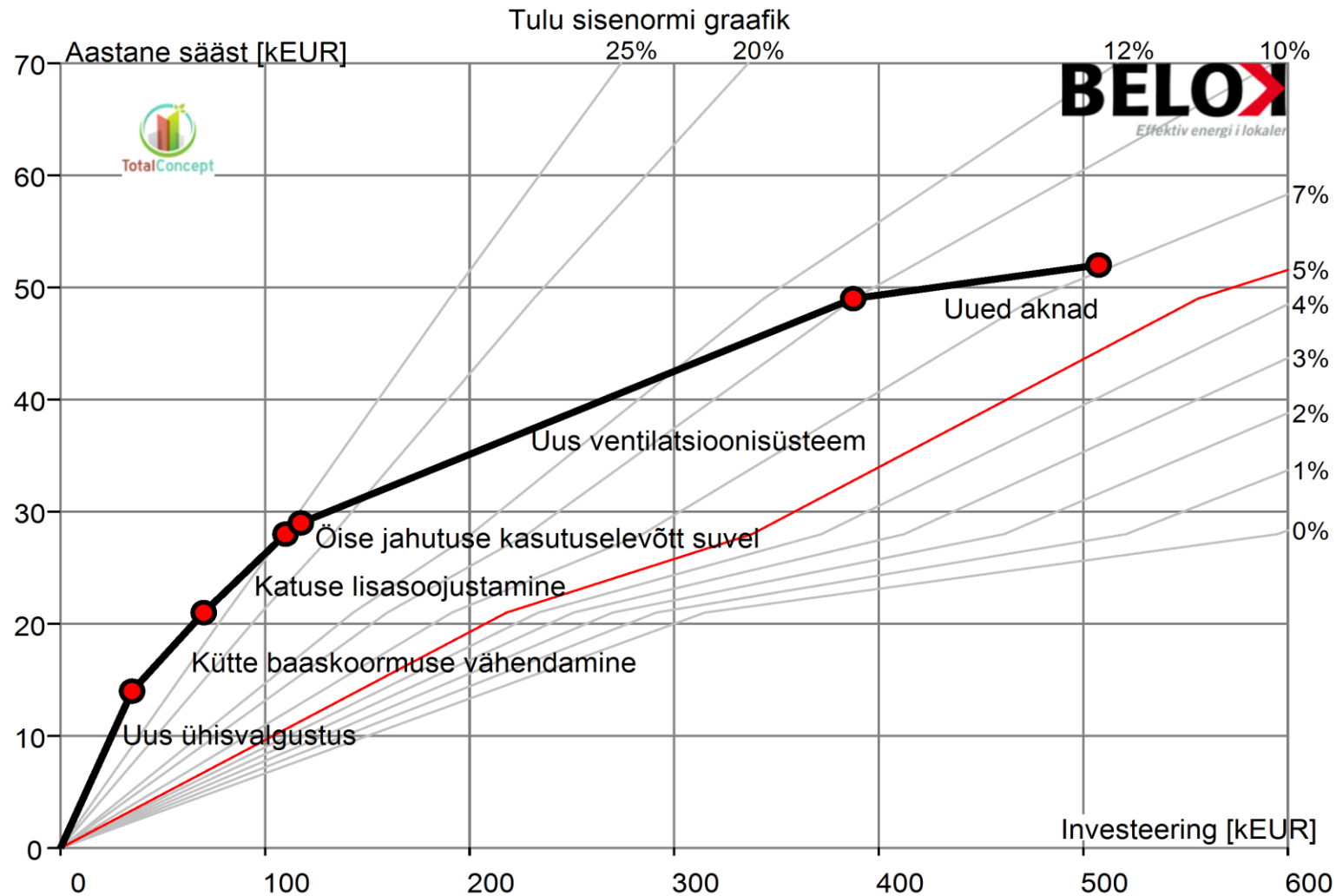
Total Concept struktuur



?

Tegelik kasutus
Sisekliima

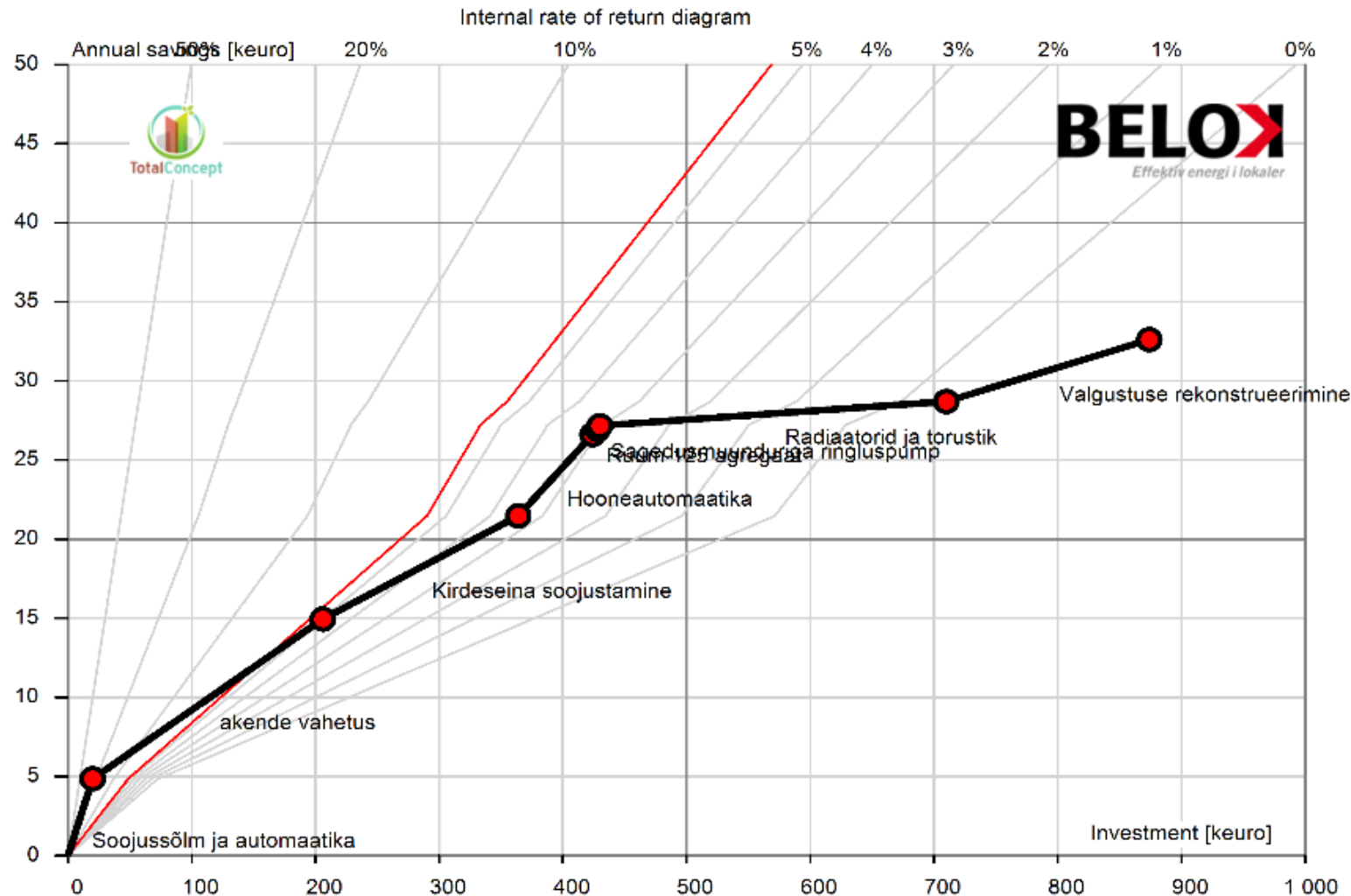
Tasuvuse hindamine



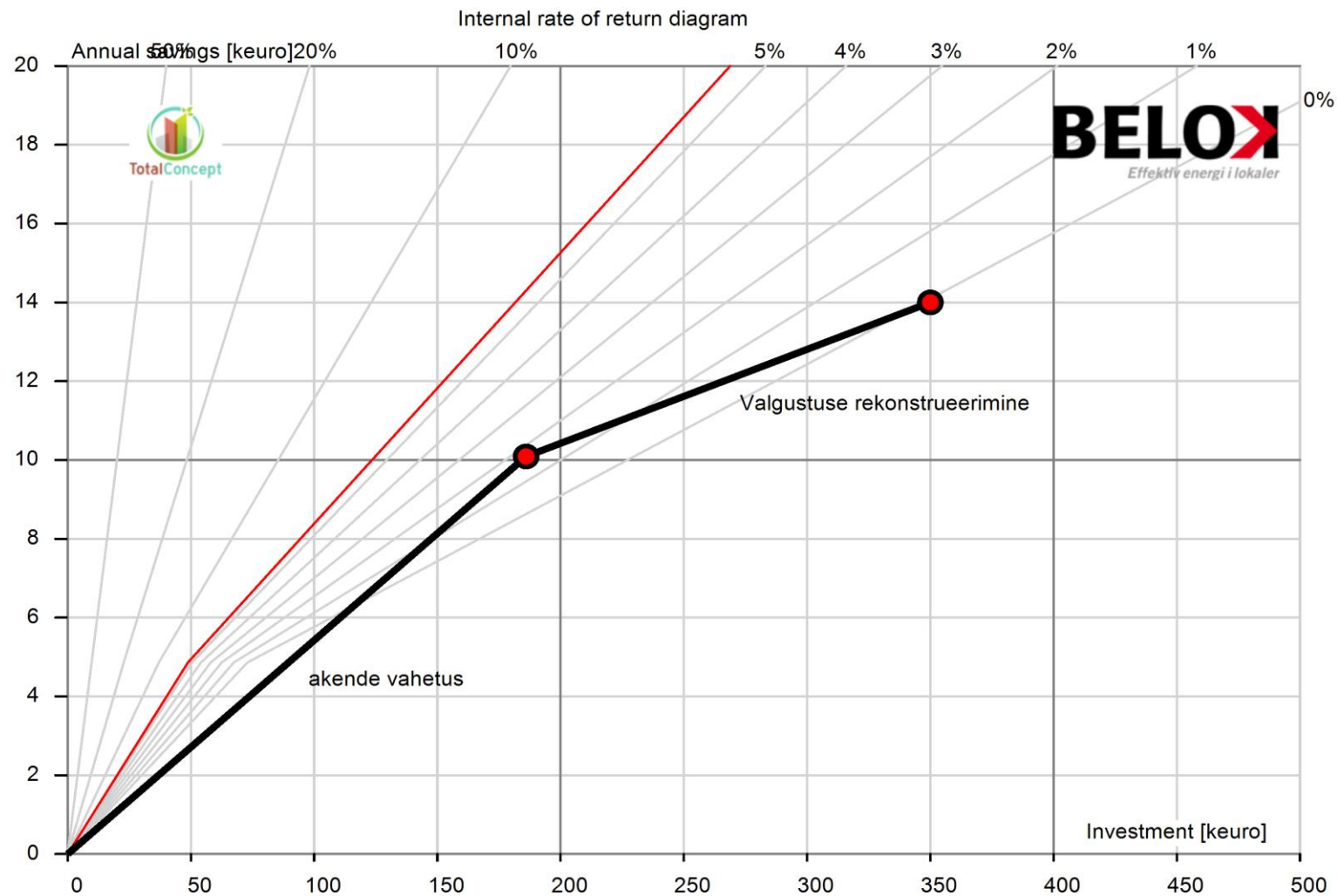
Tasuvuse hindamine

- erinevad energatõhususe tõstmise meetmed järjestatseks tasuvuse alusel
- kogu meetmete paketile arvutatakse ühine tulu sisenorm (%)
- arvesse ka võimalikke muutusi energiahindades ja meetmete eluiga
- meetmete arv paketis määratakse tasuvuse nõude alusel
- kogu meetmete pakett vastav esitatud tasuvuse nõudele.

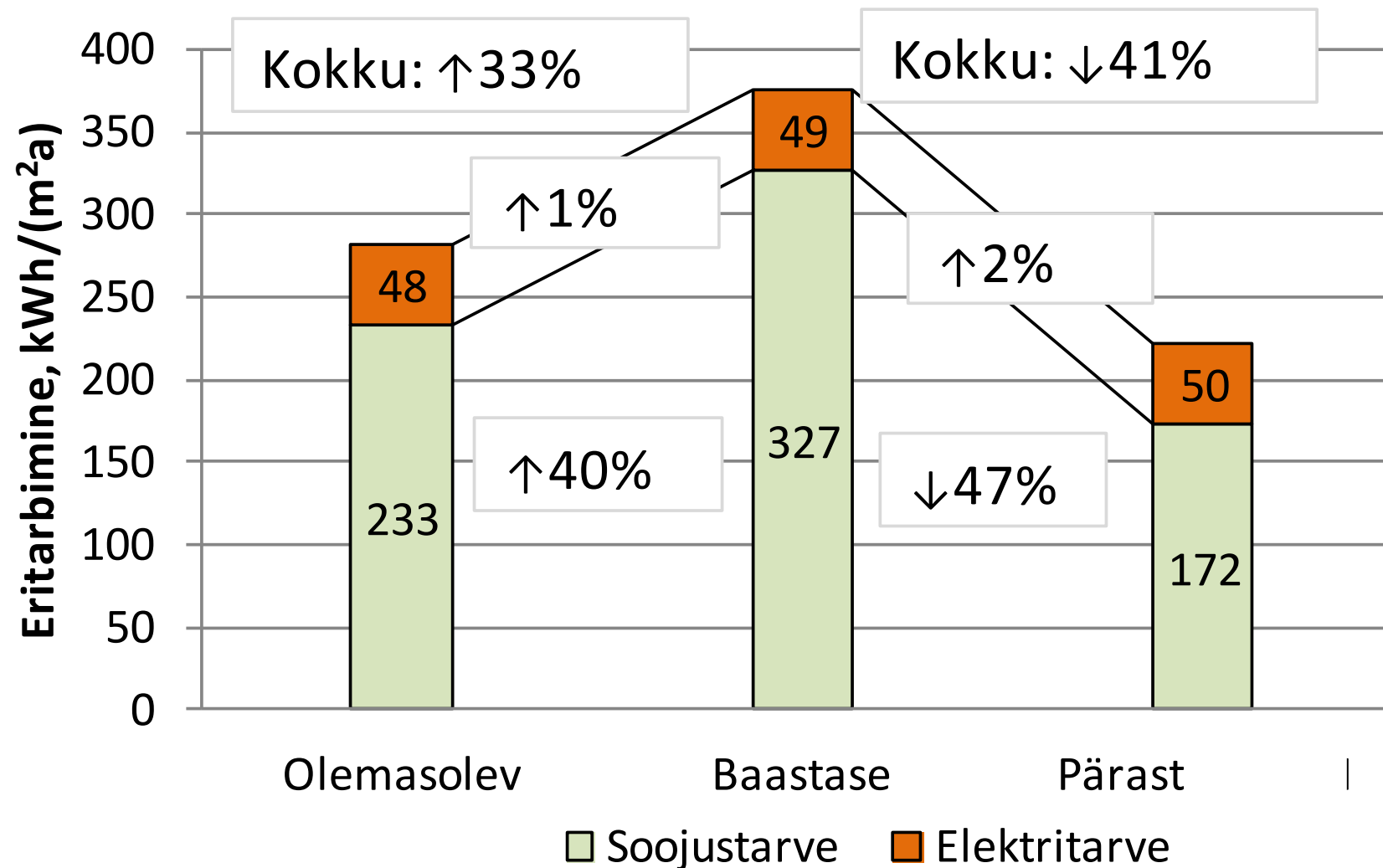
Paketi koostamine



Paketi koostamine



Baastaseme määramine



Monitooring

Soojusenergia

Soojusarvesti

Elekter

Elektriarvesti

- Energiatarbimist mõõdetakse rentnike põhiselt, mitte tehnosüsteemide põhiselt
- Oluline on energiakulude jagamine, mitte energiatarbe jälgimine

Monitooring

Soojusenergia

Soojusarvesti



Peasoojusarvesti

Ruumide
küte

Ventilat-
siooni küte

Soe
tarbevesi

Elekter

Elektriarvesti



Peajaotla arvesti

Valgus-
tus

Kontori-
seadmed

Server,
UPS

Serveri,
UPS
jahutus

Ruu-
mide
jahutus

Venti-
laatorid

Ringlus-
pumbad

Pilootprojektid



Eestis teostatavad projektid

Kiriku 2/4, Tallinn



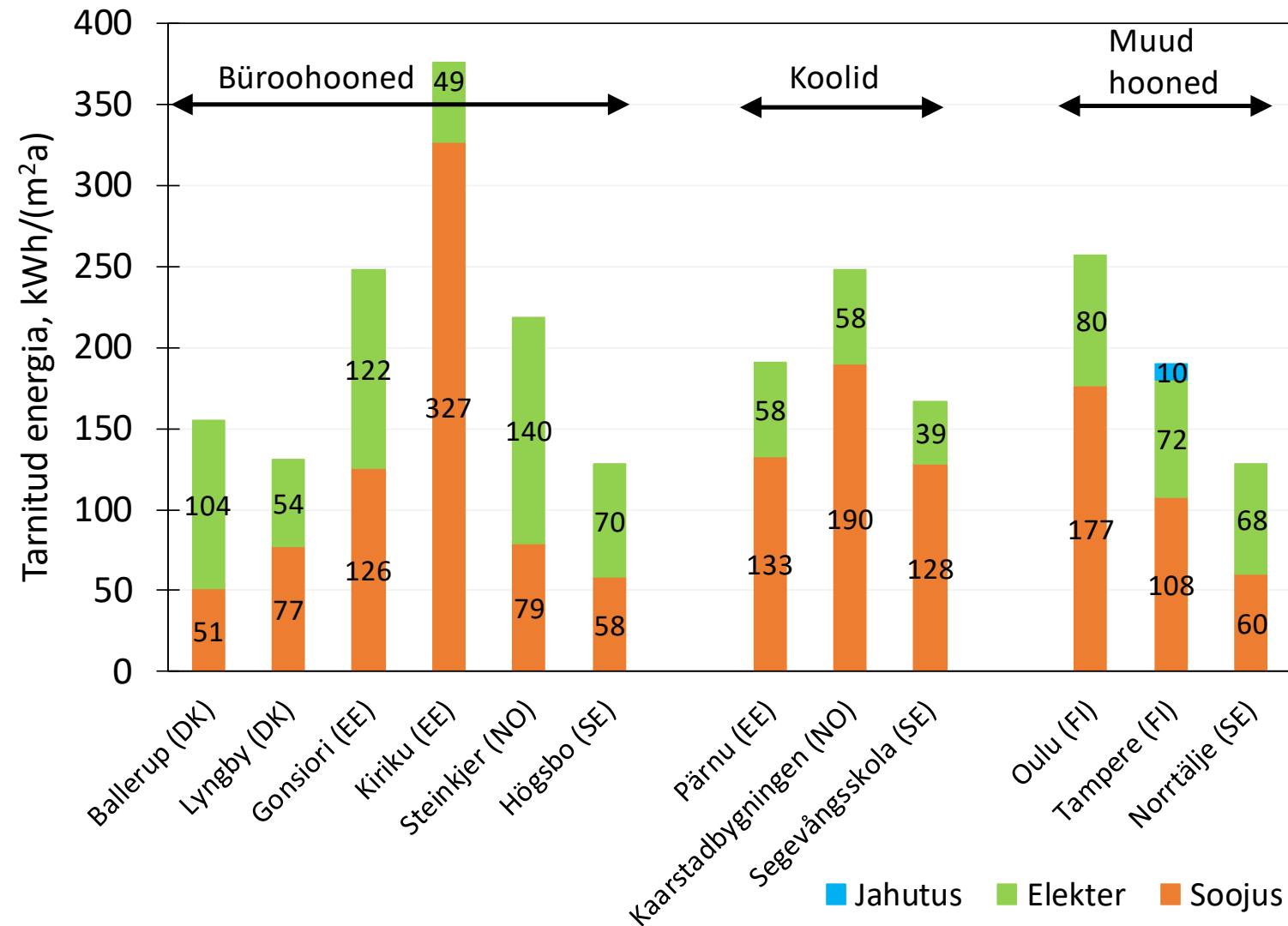
Metsa 21, Pärnu



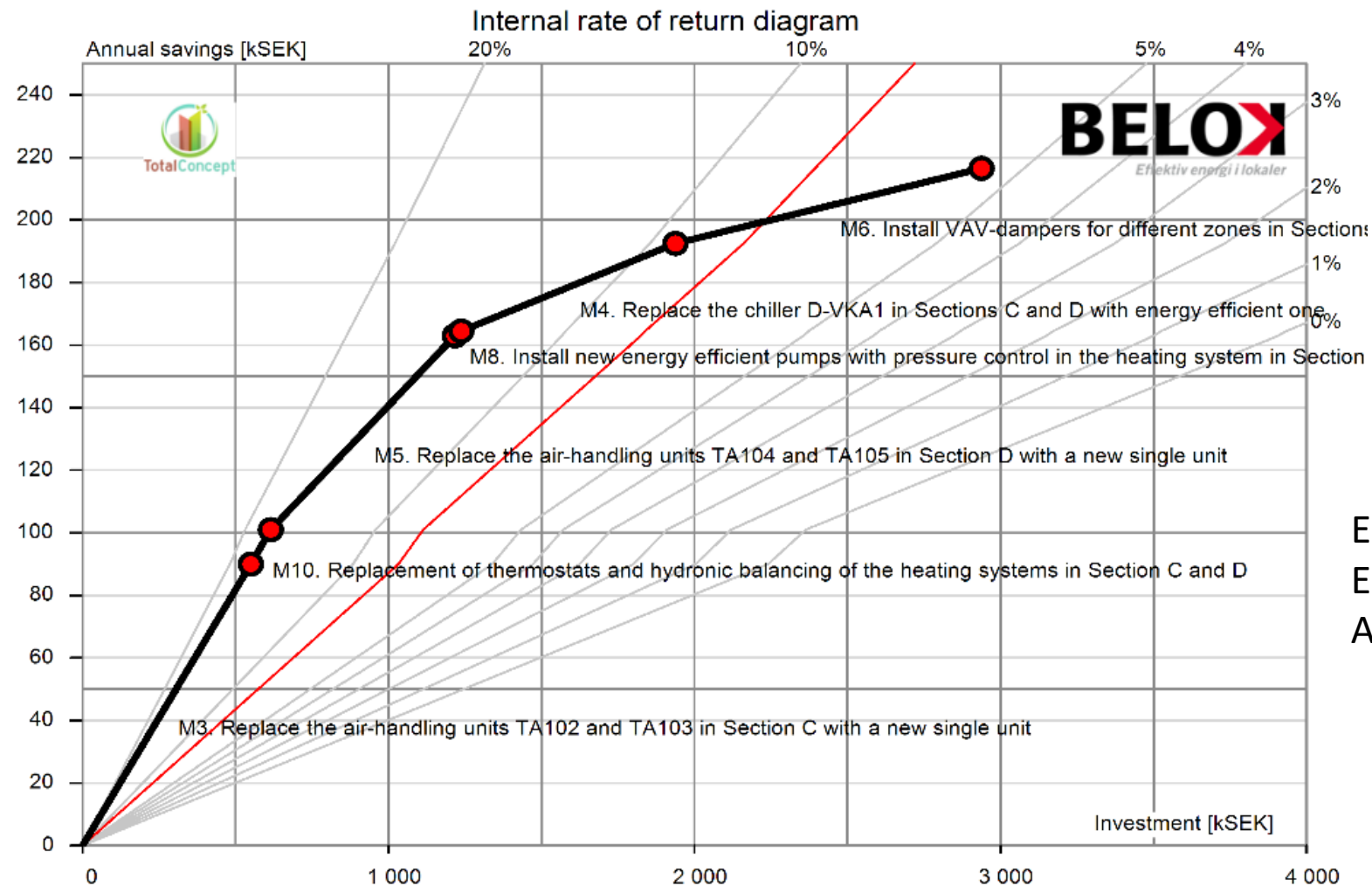
Gonsiori 29, Tallinn



Pilootprojektid

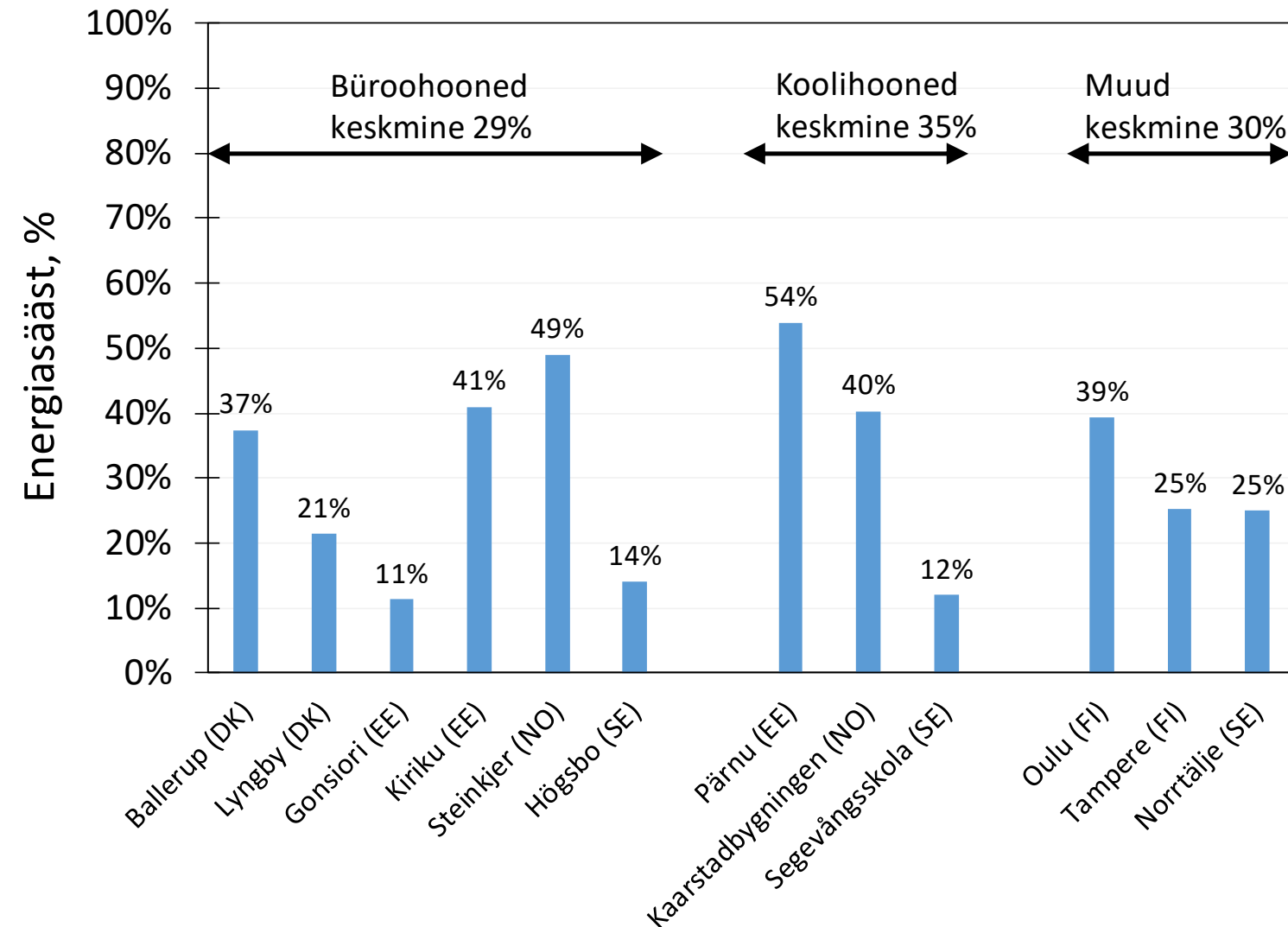


Pilootprojektid

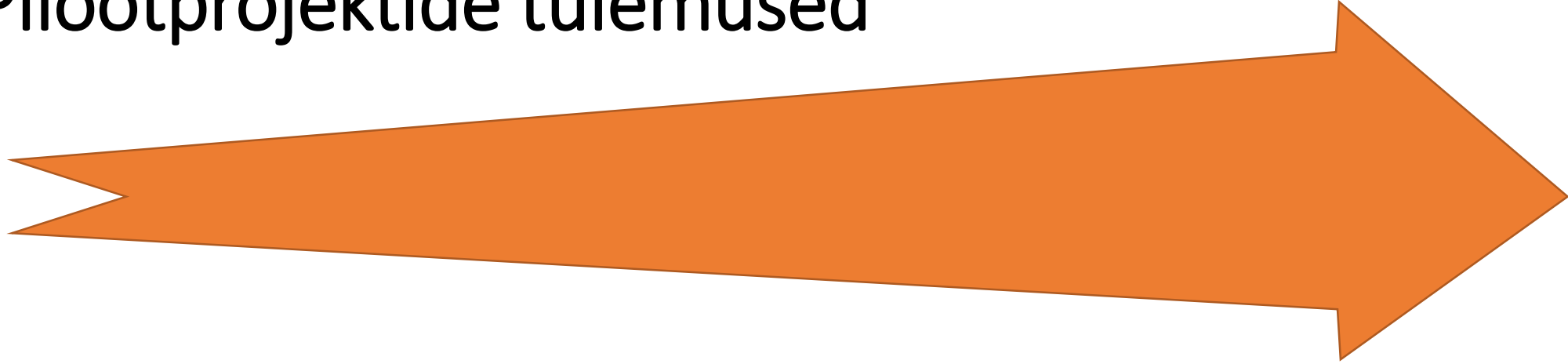


Energiatarbe vähenemine – 14%
 Energiasäästu investeering ≈ 300 000 €
 Aastane kulude vähenemine ≈ 22 000 €

Pilootprojektid



Pilootprojektide tulemused



Juhtimine

- Automaatika
- Nõudluspõhisus
- Seire

Tehnosüsteemid

- Ventilatsioon
- Jahutus
- Küte
- Taastuenergia

Väispiirded

- Soojustamine
- Akende vahetus

Pilootprojektide tulemused

- Hoone suur energiatarve ei ole üldiselt peamine rekonstrueerimise põhjus. Peamised põhjused on muutus hoone kasutuses (uued rentnikud) ja sisekliima tingimused (kaebused).
- Hoone tehnosüsteemide uuendamine, seadistamine ja parem juhtimine annab suurusjärgus 30% energiasäästu.
- Selleks, et vähendada hoonete energiakasutust rohkem kui 50%, on sageli vajalik tegeleda ka hoonete välispiiretega (soojustamine) või kohapealse energia tootmisega.
- Riikide lõikes tulemustes olulisi erinevusi ei ole. Ainus erand on Taani, kus on oluliselt kõrgem elektri maksumus (ca 220 €/MWh), mistõttu kohapealne taastuvenergia tootmine on Taanis kasumlik tegevus.

Abimaterjalid

Käsiraamat – ver 1.5

Käsiraamat sisaldab detailset informatsiooni meetodi Total Concept kohta ja annab juhised, kuidas meetodit praktikas kasutada.

Etapp 1 lähteülesande koostamise kontrollnimekiri – ver 1.2

Kontrollnimekirja kasutatakse hoone omaniku poolt energiatõhususe parandamise lähteülesande ja pakkumuse koostamisel Etapp 1 teostamiseks.

Hoone üldinfo andmete tabel Etapp 1 lähteülesande koostamiseks – ver 1.1

Exceli tabelit kasutatakse hoone omaniku poolt pakkumuste kogumisel põhilise hoone kohta käiva informatsiooni edastamiseks Etapp 1 lähteülesande koostamisel.

Etapp 1 lähteandmete kogumise kontrollnimekiri – ver 1.1

Kontrollnimekirjas on toodud Etapp 1 teostamiseks vajalik informatsioon. Informatsiooni kontrollnimekirja võib saata ka kinnisvara omaniku esindajale, eesmärgiga koguda hoone omaniku poolt hallatav ja edastatav info.

Raporti näidis Etapp 1 tulemuste esitamiseks – ver 1.2

Raporti näidise põhi on mõeldud konsultandi abistamiseks meetodi Total Concept Etapp 1 raporti koostamisel.

Raporti alus Etapp 3 mõõtmise ja jälgimise planeerimiseks – ver 1.1

Raporti näidise põhi on mõeldud projekteerija või konsultandi abistamiseks meetodi Total Concept Etapp 3 mõõtmise ja jälgimise planeerimiseks.

TotalTool'i tarkvara kasutusjuhend – ver 1.3

Kasutusjuhend annab põhilised suunised, kuidas kasutada tarkvara Total Concepti meetodi kohaste tasuvusarvutuste teostamiseks.

TotalTool'i tarkvara

Tarkvara kasutatakse meetodi Total Concept kohaste tasuvusarvutuste teostamiseks.

Tarkvara on allalaaditav [siit](#).



Abimaterjalid

<http://totalconcept.info/method/guidelines-tools/>

DOWNLOAD: GUIDELINES AND TOOLS

[Home](#) / [About the method](#) / [DOWNLOAD: Guidelines and tools](#)

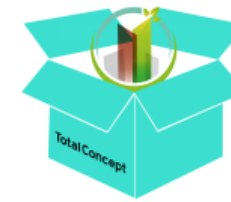
Pages

- > [DOWNLOAD: Total Concept brochure](#)
- > [Expected outputs](#)
- > [Home](#)
- > [Pilot Buildings Denmark](#)
- > [Pilot Buildings Estonia](#)
- > [Pilot Buildings Finland](#)
- > [Pilot Buildings Norway](#)
- > [Pilot Buildings Sweden](#)
- > [Seminars & courses](#)
- > [About the project](#)

These are the tools produced by the project. Download them below.

If you have questions or technical difficulties, [please contact our Helpdesk](#)

> [Download the Total Concept profitability calculation tool TotalTool \(totaltool_2_setup.exe\)](#)



English

 [Total Concept tool-kit-v1.5_160714](#)

14 July, 2016 | Size: 9 MB

Dansk/Danish

 [Totalconceptets værktøjskasse_Tool_kit_1.5](#)

25 July, 2016 | Size: 10 MB

Soumeksi/Finnish

 [Total Concept työkalu \(Suomi\)_v1.5 \(august2016\)](#)

5 September, 2016 | Size: 9 MB

Eesti/Estonian

 [total-concept-abimaterjalid-eesti-v1-5](#)

14 September, 2016 | Size: 10 MB

Käsiraamat

- „Meetodi Total Concept põhitõed“ –
üldiseid põhimõtteid ja tööprotsess
- „Meetodi Total Concept majanduslikud põhimõtted“ -
majanduslikku mudel ja sisendadmete valik
- „1. etapp: meetmete paketi koostamine“ –
juhised energიაаудiti koostamiseks
- „2. etapp: meetmete paketi elluviimine“ –
erinevate osapoolte roll ja vastutus
- „3. etapp: järelmonitooring“ –
energiatarbe mõõtmine ja tasuvuse hindamine

**TotalConcept****Meetod Total Concept****Rakendamise ja kvaliteeditagamise
käsiraamat**

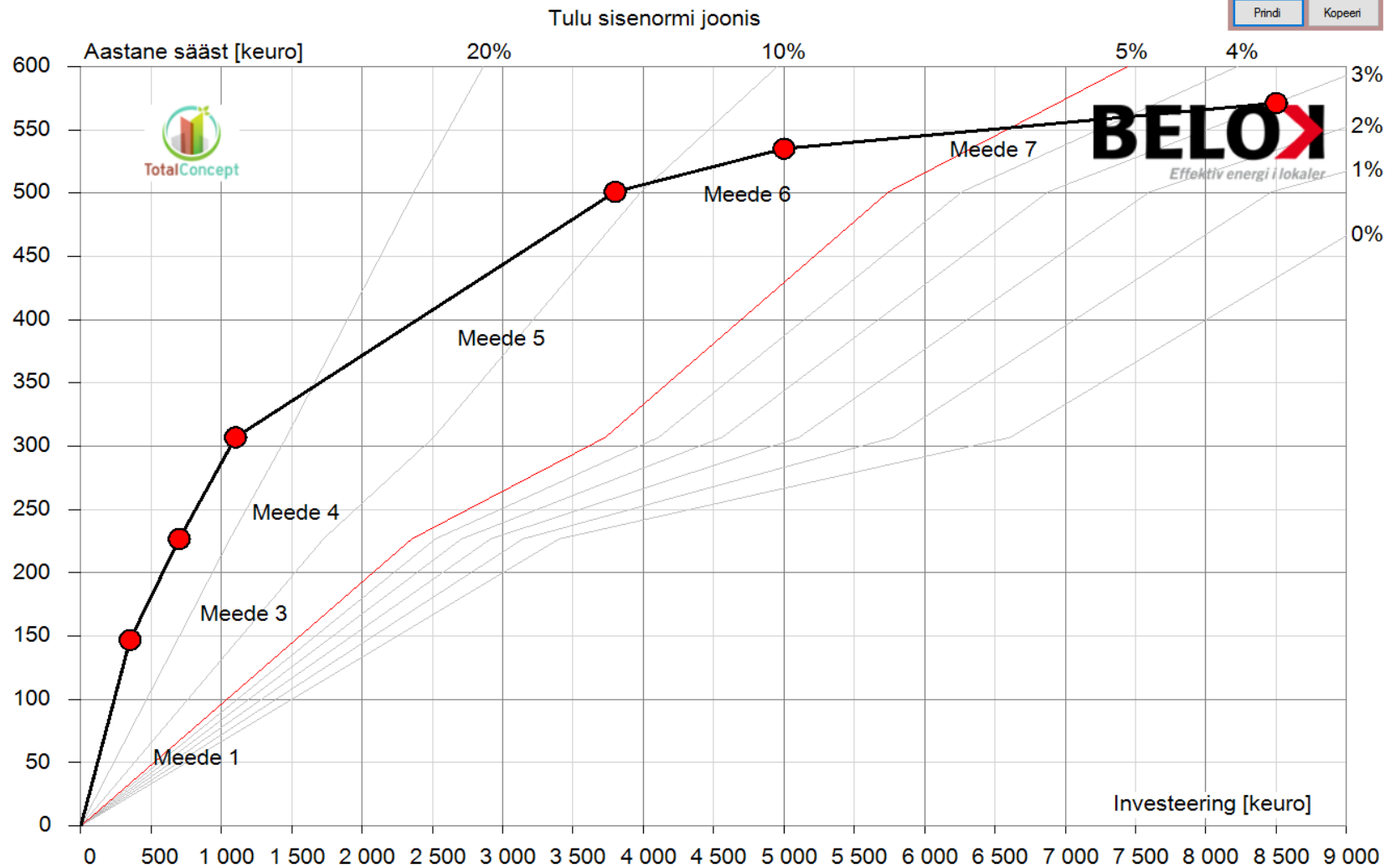
TotalTool

Totaltool Versioon 2

— □ ×

Alusta Majandus Hoone Meetmete andmed Graafikud Hide Print/Copy Abi Andmed Raporti andmed

Printi Kopeeri



TotalTool

Totaltool Versioon 2

Alusta Majandus Hoone **Meetmete andmed** Graafikud Hide Print/Copy Abi Andmed Raporti andmed

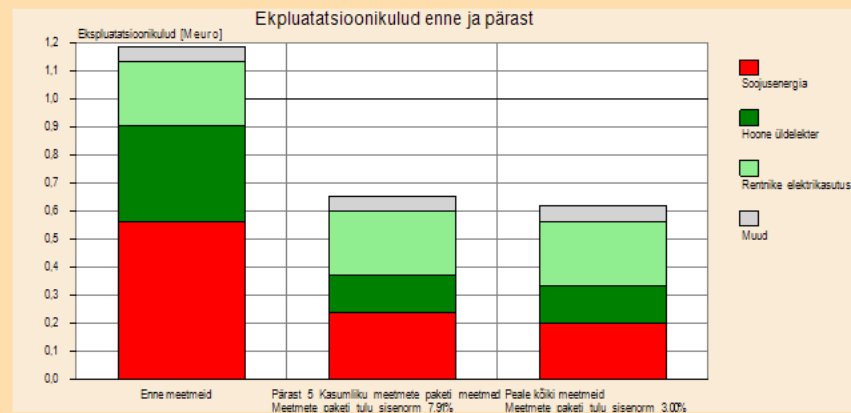
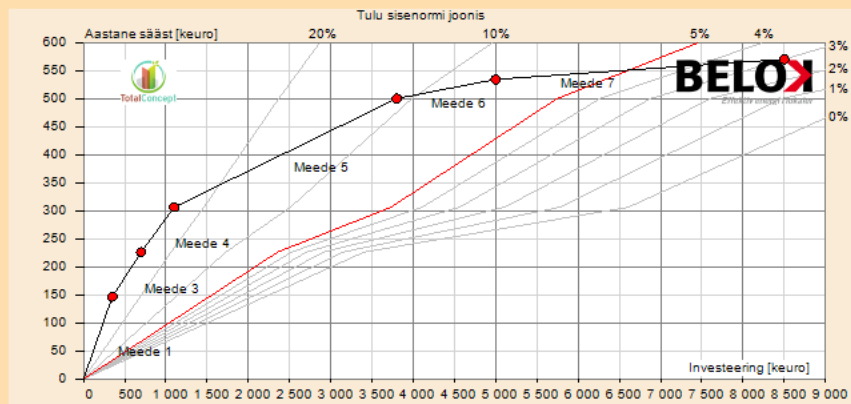
Lisa rida

Vali tulp

Prindi

Kopeeri

	Luba	N..	Nimi	Tasuvusar.. periood [Aasta]	Investeering [keuro]	Tulu sisenorm [%]	Soojusener.. sääst [MWh]	Soojusener.. kulude kokkuhoid [keuro]	Elektri sääst [MWh]	Elektri kulude kokkuhoid [keuro]	Kaugjahut.. energiasääst [MWh]	Kaugjahut.. kulude vähemine [keuro]	Muud kulude kokkuhoid [keuro]	Kogu kulude kokkuhoid [keuro]	Kasum [-]	Tulu sisenormi summa [%]	LCC [keuro]	
▶	☒	1	Meede 1	15	350	41,77	0	0	163,33	147	0	0	0	147	4,36	41,80	-856,71	Muuda
	☒	2	Meede 3	15	350	21,58	130	78	2	1,8	0	0	0	79,8	2,37	31,88	-337,81	Muuda
	☒	3	Meede 4	40	400	20,04	136,66	82	-2	-1,8	0	0	0	80,2	3,44	27,37	-403,45	Muuda
	☒	4	Meede 5	15	2700	0,95	216,66	130	71,11	64	0	0	0	194	0,75	10,75	649,46	Muuda
	☒	5	Meede 6	40	1200	0,64	58,33	35	-1	-0,9	0	0	0	34,1	0,49	7,91	384,16	Muuda
	☒	6	Meede 7	40	3500	-3,78	60	36	0	0	0	0	0	36	0,18	3,00	1610,49	Muuda
	Luba	Numb	Nimi	Tasuvusarvuti periood	Investeering	Tulu sisenorm	Soojusenergia sääst	Soojusenergia kulude kokkuhoid	Elektri sääst	Elektri kulude kokkuhoid	Kaugjahutuse energiasääst	Kaugjahutuse kulude vähemine	Muud kulude kokkuhoid	Kogu kulude kokkuhoid	Kasum	Tulu sisenormi summa	LCC	
▶	0		Part result	unsupporte...	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	-	41,80	0	
	Luba	Numb	Nimi	Tasuvusarvuti periood	Investeering	Tulu sisenorm	Soojusenergia sääst	Soojusenergia kulude kokkuhoid	Elektri sääst	Elektri kulude kokkuhoid	Kaugjahutuse energiasääst	Kaugjahutuse kulude vähemine	Muud kulude kokkuhoid	Kogu kulude kokkuhoid	Kasum	Tulu sisenormi summa	LCC	
▶	6		Summa	unsupporte...	8500	-	601,66	361	233,44	210,1	0	0	0	571,1	-	3,00	1046,13	





<http://totalconcept.info>



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union