



Euroopa Liit  
Ühtekuuluvusfond



Eesti  
tuleviku heaks

**HEAT  
CONSULT**

GAS SYSTEMS ENGINEERING  
DISTRICT HEATING ENGINEERING  
HEATING, VENTILATION AND COOLING ENGINEERING  
THERMAL ENGINEERING

## **PALDISKI LINNA SOOJUSMAJANDUSE ARENGUKAVA AASTATEKS 2016-2026**

TALLINN 2016

KINNITATUD  
Igor Krupenski  
Volitatud soojusenergeetika insener tase 8  
kutsetunnistus nr 096048



HEATCONSULT OÜ  
REG. 12049862, EUR VAT: EE101445535  
KATUSEPAPI 6, 11412 TALLINN, ESTONIA

TEL. +372 600 61 69  
MOB. +372 58 003 989  
info@heatconsult.com  
www.heatconsult.com



## SISUKORD

<b>1. SISSEJUHATUS .....</b>	<b>3</b>
<b>2. PIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS JA PIKAAJALISED EESMÄRGID.....</b>	<b>4</b>
2.1. RAHVAAARV.....	5
2.2. PIKAAJALISED EESMÄRGID .....	6
2.2.1. Sotsiaalmajandus .....	6
2.2.2. Ettevõtluse arengud .....	10
2.2.2. Elamumajandus.....	11
2.3. SOOJUSMAJANDUSE JUHTIMINE LINNA TASANDIL .....	11
2.3.1. Eesmärgid.....	11
2.3.2. Linna koostöö soojusettevõtjaga.....	11
2.3.3. Hinnang soojusmajanduse juhtimisele linna tasandil .....	11
<b>3. SOOJUSVARUSTUSSÜSTEEMIDE TEHNILINE SEISUND JA ISELOOMULIKUD NÄITAJAD.....</b>	<b>12</b>
3.1. KATLAMAJAD .....	12
3.2. KAUGKÜTTEVÕRK.....	14
<b>4. SOOJUSE TARBIJAD, SOOJUSE VÄLJASTUS .....</b>	<b>15</b>
4.1. TARBIJAD .....	15
4.2. SOOJUSE TARBIMISE JA TOOTMISE ANALÜÜS .....	15
4.3. SOOJUSE TARBIMISE PROGNOOS .....	19
<b>5. SOOJUSE HIND JA TARBIJATE MAKSEVÕIME.....</b>	<b>20</b>
5.1. SOOJUSE HIND .....	20
5.2. TARBIJATE MAKSEVÕIME .....	20
<b>6. SOOJUSVARUSTUSE ARENGUVÕIMALUSED JA TEHNILINE TEOSTATAVUS .....</b>	<b>22</b>
6.1. SOOJUSSETTEVÕTJA POOLT PLANEERITUD TEGEVUSED .....	22
6.1.1. Kaugküttevõrk .....	22
6.1.1. Soojuse tootmine .....	22
6.2. HINNANG PLANEERITUD TEGEVUSTELE JA EESMÄRKIDELE .....	22
6.2.1. Kaugküttevõrk .....	22
6.2.2. Soojuse tootmine .....	23
<b>7. SOOJUSVARUSTUSE ARENGUVÕIMALUSED JA MAJANDUSLIK HINNANG .....</b>	<b>24</b>
<b>8. ENERGIASÄÄSTUMEETMETE RAKENDAMINE.....</b>	<b>27</b>
8.1. HOONETE ENERGIASÄÄSTU SAAVUTAMISE VÕIMALUSED .....	27
8.2. ENERGIASÄÄSTUVÕIMALUSED SOOJUSE TOOTMISEL.....	30
8.3. ENERGIASÄÄSTUVÕIMALUSED SOOJUSE ÜLEKANDEL .....	31
<b>9. PIKAAJALINE ENERGEETIKA ARENGUKAVA JA SOOVITUSED OMAVALITSUSELE ENERGIAPOLIITIKA TEOSTAMISEKS.....</b>	<b>32</b>
9.1. ENERGIAPOLIITILISED SOOVITUSED .....	32
9.2. SOOVITUSED ENERGIASÄÄSTUMEETMETE RAKENDAMISEKS .....	32
9.3. SOOVITUSED SOOJUSMAJANDUSE ARENGUKAVA RAKENDAMISEL.....	33
<b>10. KOKKUVÕTE PRAEGUSEST OLUKORRAST .....</b>	<b>34</b>
<b>11. JÄRELDUSED .....</b>	<b>35</b>
<b>12. ETTEPANEKUD .....</b>	<b>36</b>
<b>13. TEGEVUSKAVA.....</b>	<b>37</b>
<b>LISA 1 - PALDISKI LINNA KAUGKÜTTEPIIRKONNA KAART KOOS OLEMASOLEVA KAUGKÜTTEVÕRGUSTIKUGA .....</b>	<b>38</b>
<b>LISA 2 - PALDISKI LINNA KAUGKÜTTEPIIRKONNA TARBIMISKOHAD .....</b>	<b>39</b>

## 1. SISSEJUHATUS

Käesolev uurimus-arendustöö „Paldiski linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2016-2026“ on Paldiski Linnavalitsuse tellimisel koostanud HeatConsult OÜ.

Soojusmajanduse arengukava eesmärk on määratleda Paldiski linna arenguvision ja -suunad soojusenergia tootmisel, jagamisel ja kasutamisel. Hoolikalt planeeritud tegevuste kaudu tagatakse soojusenergia varustuskindlus majanduslikult mõistliku ning elanikkonnale vastuvõetava hinnaga.

Koostatud arengukava on aluseks Paldiski linna soojusmajandusliku arengu koordineerimisele.



HEATCONSULT OÜ  
REG. 12049862, EUR VAT: EE101445535  
KATUSEPAPI 6, 11412 TALLINN, ESTONIA

TEL. +372 600 61 69  
MOB. +372 58 003 989  
info@heatconsult.com  
www.heatconsult.com



## 2. PIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS JA PIKAAJALISED EESMÄRGID

**Paldiski** on Põhja-Eesti väikelinn 50 km kaugusel pealinnast Tallinnast. Pindala suuruselt Eesti teise linna – Paldiski, territoorium hõlmab Pakri poolsaart, Suur- ja Väike-Pakri saart ning neid ümbritsevat mereala. Linna tiheasustus on 102 km<sup>2</sup> suuruselt üldpindalast vaid 5,4 km<sup>2</sup>. Paldiskil on ühine merepiir Padise vallaga, maismaal piirneb linn Keila vallaga. Paldiskil on hea ühendus ülejäänud Eestiga nii maanteed kui raudteed mööda. Paldiski kaks sadamat, Lõuna- ja Põhjasadam, on aastaringsetel jäävabad ja tegelevad eelkõige sadamate kaudu liikuva kauba käitlemisega. Lõunasadam teenindab ka praamiliine Soome ja Rootsi suunal. Linnas töötab nii eesti- kui ka venekeelne põhikool, üks eestikeelne gümnaasium ning eesti- ja venekeelne lasteaed.

Paldiski asutamisajaks loetakse aastat 1718, mil Vene tsaar Peeter I alustas sadama ja merekindluse ehitust. Kuni 1764. aastani kandis asula nime Rogerwiek. Edasi Baltiiski Porti nime all tuntud asulale andis linnaõigused 1783. aastal Katariina II. Praeguse nime Paldiski sai linn Eesti Vabariigi esimesel iseseisvusajal 1933. aastal. Aastatel 1944–1994 oli Paldiski Nõukogude Liidu suletud sõjaväelinn.

Paldiski suurimaid vaatamisväärsusi on pankrannik. Suursugune klindiangang ja sellelt avanevad vaated meelitavad linnaelanikke jalutama ning rändureid uudistama. Paldiskit on nimetatud ka Eesti kõige nooremaks linnaks. Nimelt ei olnud pärast taasiseseisvumist linnas piisavalt Eesti kodanikke ja linn allutati halduslikult Keilale. Alles kohalike omavalitsuste valimise järel 30. oktoobril 1996. aastal sai Paldiski halduslikult iseseisvaks.



Joonis 2.1. – Paldiski linna (sealhulgas Väike-Pakri ning Suur-Pakri) asukoht<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Põllumajanduse registrite ja informatsiooni ameti koduleht. <https://kls.pria.ee/kaart/>

(25.06.2016)

## 2.1. RAHVAARV

Vastavalt statistikaandmetele on näha Paldiski linna rahvaarvu stabiliseerumise trendi (vt. tabel 2.1.1).

**Tabel 2.1.1 – Paldiski linna rahvaarvu prognoos 2026. aastaks<sup>2</sup>**

Aasta	Rahvaarv	Muutus võrreldes eelmise aastaga	Muutus võrreldes 2001. aastaga
2001	4 560	-	-
2002	4 600	0,9%	0,9%
2003	4 670	1,5%	2,4%
2004	4 530	-3,1%	-0,7%
2005	4 490	-0,9%	-1,6%
2006	4 440	-1,1%	-2,7%
2007	4 310	-3,0%	-5,8%
2008	4 250	-1,4%	-7,3%
2009	4 180	-1,7%	-9,1%
2010	4 350	3,9%	-4,8%
2011	4 190	-3,8%	-8,8%
2012	4 251	1,4%	-7,3%
2013	4 170	-1,9%	-9,4%
2014	4 163	-0,2%	-9,5%
2015	4 056	-2,6%	-12,4%
2016	3 767	-7,7%	-21,1%
2026	3 800	0,8%	-20,0%

Vastavalt dokumendile „Paldiski linna arengukava aastani 2025“ peetakse erinevate rändestsenaariumite võrdlemise ning prognooside järgi Paldiski linnas kõige tõenäolisemaks rahvaarvu võimalikuks suuruseks 2026. aastaks ca 3 800 inimest. Madal rahvaarv nõuab linnavalitsuselt ka edaspidi ressursse, et tagada linna elanikele kvaliteetne ning kaasaja nõuetele vastav avalike teenuste tase ja infrastruktuuri võrgustik ning kvaliteetne elukeskkond.

<sup>2</sup> Statistikaameti andmebaas. RV0291: RAHVAARV, PINDALA JA ASUSTUSTIHEDUS HALDUSÜKSUSE VÕI ASUSTUSÜKSUSE LIIGI JÄRGI. <http://pub.stat.ee> (29.06.2016)



## 2.2. PIKAAJALISED EESMÄRGID

Paldiski linna pikaajalised eesmärgid, mis on rakendatavad ka käsitletavatele võrgupiirkondadele on kirjeldatud dokumendis<sup>3</sup> „Paldiski linna arengukava aastani 2025“. Antud dokument on avaldatud Paldiski linna kodulehel. Kokkuvõtte Paldiski linna pikaajalistest arengueesmärkidest on toodud allpool.

### 2.2.1. SOTSIAALMAJANDUS

**Eesmärk:** Ettevõtluse arengut võimaldavad tehnilised infrastruktuurid

**Ülesanne:** Ettevõtete paigutamise või laiendamise infrastruktuure tagamine.

Tegevused:

- Linnapoolsete infrastruktuuriühenduste väljaehitamine laienevatele ettevõtetele või selle korraldamine vastavalt vajadusele.
- Tööstuspiirkondade (teadus-, tööstus- ja logistikaparkide) arengu toetamine.

**Eesmärk:** Tehniliselt korras tänavad

**Ülesanne:** Linna territooriumil asuva teedevõrgu rekonstrueerimine ja valgustuse parendamine.

Tegevused:

- Kergliiklusteede ja parkimiskohtade rajamine.
- Linna tänavavalgustuse kaasajastamine
- Linna uue peasisesõidutee rajamine.
- Uute elamupiirkondade juurdepääsu- ja sisetänavate remont, rekonstrueerimine ja rajamine.
- Linna keskuse tänavate katte uuendamine, kõnniteede rekonstrueerimine ja rajamine.

**Eesmärk:** Nõuetele vastav ja piisava võimsusega vee-, kanalisatsiooni ja sajuveesüsteem

**Ülesanne:** Vee-, kanalisatsiooni ja sajuveesüsteemi rekonstrueerimine ja rajamine

- Reoveepuhasti laiendamine ja kaasajastamine vastavalt linna arenguplaanile
- Mudatööstustehnoloogia valimine, projekteerimine ja ehitamine
- Vee- ja kanalisatsioonitorustike renoveerimine
- Sademeteveetorustike ja kraavide projekteerimine, renoveerimine ja ehitamine
- Majaühenduste (kanalisatsioon) renoveerimine
- Olemasoleva püsivee- ja kanalisatsiooniga varustatud tiheasustusalades liitumise korraldamine
- Uusasumite ühisveevärgi ja kanalisatsiooni planeerimine arendamine
- Reoveekanalisatsiooni rajamine Pakri saartele koos reovee kogumise alade märkimisega
- Pakri saarte reoveepuhasti rajamine
- Pakri saarte puurkaevu rajamine
- Veepuhastussüsteemide rajamine puurkaevpumpplatesses
- Vee-ettevõtte töökoja rajamine ja hooldustehnika tagamine Pakri saartele
- Vee-ettevõtte tehnohoone rajamine tehnika hoiuks ja remondiks

3

Paldiski linna arengukava aastaks 2025.

<https://www.riigiteataja.ee/aktiis/4311/2201/3151/PALDISKI%20ARENGUKAVA%20AASTANI%202025.pdf> (29.06.2016)



HEATCONSULT OÜ  
REG. 12049862, EUR VAT: EE101445535  
KATUSEPAPI 6, 11412 TALLINN, ESTONIA

TEL. +372 600 61 69  
MOB. +372 58 003 989  
info@heatconsult.com  
www.heatconsult.com



**Eesmärk:** Ohutusnõuetele vastavad elamud, turvaline ja heakorrastatud linnaruum

**Ülesanne:** Parkide ja haljasalade majandamise arendamine.

Tegevused:

- Parkide ja haljasalade majandamise parendamine.
- Täiendava pargi rajamine Peetri 10 territooriumile.

**Ülesanne:** Linna keskuse elamufondi hoolduse tagamine.

Tegevused:

- Avaliku linnaruumi heakorra ja ilme parandamine.
- Linna kaasabi majaomanikele hoonete ohutusnõuete tagamisel.
- Linna kaasabi majade renoveerimise korraldamisel.
- Avaliku ranna rajamine Leetsesse

**Ülesanne:** Turvalisuse suurendamine avalikus linnaruumis

Tegevused:

- Turvasüsteemide projekteerimine ja väljaehitamine

### 3.2. Kultuuri ja spordi arendamine

**Eesmärk:** Infrastruktuur mitmekülgseks kultuuri- ja sporditegevuseks

**Ülesanne:** Nüüdisaegse infrastruktuuri rajamine.

Tegevused:

- Polüfunktsionaalse noorte ja vabaajakeskuse rajamine (sh Muusikakool).
- Paldiski Spordikeskuse renoveerimise viimane etapp.
- Kergejõustikustaadioni rajamine.
- Laste spordi- ja mänguväljakute rajamine hoovides ning linnapargis.
- Vabaõhulava rajamine Peetri kindlusse.
- Väikealuste sadamate ehitamine Pakri poolsaarel ja Väike-Pakri saarel koos randumissildadega.

**Eesmärk:** Mitmekesised ja kättesaadavad vaba aja teenused

**Ülesanne:** Kultuuri- ja spordiobjektide opereerimise korraldamine.

Tegevused:

- Ülesannete delegeerimine kodanikuühiskonnale.
- Uute ametikohtade loomine ja mehitamine.
- Linna toetused teenuste kättesaadavuse tagamiseks elanikele.

**Ülesanne:** Kodanikuühiskonna kultuurilise ja spordialase tegevuse laiendamine.

Tegevused:

- Projektipõhised toetused vabauhendustele.

**Eesmärk:** Korrastatud vaatamisväärsused ja matkarajad

**Ülesanne:** Pakri poolsaare vaatamisväärsuste korrastamine.

Tegevused:

- Matka ja õpperadade korrastamine ning uute juurdepääsuteede ja radade rajamine turismi- ja puhkekohtadesse.
- Viidastamine ja infotahvlite paigaldamine.
- Turismiinfopunkti rajamine.
- Turismiinfomaterjalide tootmine või väljatöötamine ja uute levikanalite käivitamine.
- Kaitsealuste objektide ja mälestiste nimekirja täiendamine.
- Peetri kindluse väljaarendamine turismibaasiks.
- Georgi kiriku renoveerimine.

**Ülesanne:** Pakri saarte avaliku turismi infrastruktuuri väljaarendamine.

Tegevused:

- Matkaradade tähistamine ning turismiobjektide viidastamine.
- Suur-Pakri Suurküla varemepargi korrastamine ning välja arendamine turismiobjektiks.



- Pakri saarte vahelise silla renoveerimise jätkamine.
- Pakri saarte arengukava ja teiste arendusdokumentide väljatöötamine.

**Eesmärk:** Mitmekesised meelelahutusteenused ja turismitooted

**Ülesanne:** uute meelelahutusteenuste ja turismitoodete loomine.

Tegevused:

- Koostöö ettevõtjate ja kodanikuühiskonnaga uute turismitoodete ja meelelahutusteenuste turule toomiseks.
- Koostöö ettevõtjate ja kodanikuühiskonnaga Pakri saartel turistidele erateenuste väljaarendamisel vastavalt Pakri saarte arengukavale.
- Turistidele orienteeritud tasuliste teenuste väljaarendamine linnale kuuluvate kultuuri- ja spordiobjektide baasil.
- Regulaarsed tõmbeüritused koostöös ettevõtjate ja kodanikuühiskonnaga.

### 3.3. Hariduse arendamine

**Eesmärk:** Heade õpitingimuste ja piisava mahutavusega lasteaiad-ja koolimajad

**Ülesanne:** Gümnaasiumide õpitingimuste parendamine.

Tegevused:

- Paldiski Vene Põhikooli (Paldiski Vene Gümnaasiumi) hoone ümber piirdeaia ehitamine.
- Paldiski Vene Põhikooli (Paldiski Vene Gümnaasiumi) renoveerimise jätkamine.
- Paldiski Vene Põhikool (Paldiski Vene Gümnaasiumi) ja Paldiski Eesti Põhikool (Paldiski Gümnaasiumi) töö ja tehnoloogiaõpetuse õppekava täitmiseks võimaluste loomine (tööõpetusklass)
- Õppevahendite ja inventari täiendamine.

**Ülesanne:** Lasteaedade renoveerimine ja ehitus.

Tegevused:

- Lasteaia Sipsik renoveerimine ja piirdeaia rajamine
- Lasteaia Naerulind piirdeaia uuendamine

**Eesmärk:** Tööeluks ettevalmistust pakkuv heatasemeline haridus

**Ülesanne:** Heatasemelise hariduse kindlustamine.

Tegevused:

- Eelkutseõppe või kutseõppe/kutsehariduse võimaluste loomine linnas koostöös riigi ja ettevõtjatega.

### 3.4. Sotsiaalhoolekande arendamine

**Eesmärk:** Nüüdisaegne sotsiaalhoolekande infrastruktuur

**Ülesanne:** Sotsiaalmaja ja varjupaiga rajamine.

Tegevused:

- Sotsiaalmaja rajamine korterite kohandamise teel toetatud elamise teenuse pakkumiseks puuetega inimestele (Sadama 24 hoone baasil).
- Sotsiaalkeskuse (vanurite päevakeskus) ruumide väljaehitamine ja sisustamine sotsiaalmajas.
- Hoone kohandamine varjupaigaks vähese sotsiaalse toimetulekuvõimega predele.





**Eesmärk:** Vanurite ja vaegurite tagatud toimetulek

**Ülesanne:** Toimetulekut toetavate teenuste väljaarendamine.

Tegevused:

- Toetatud elamise teenuste käivitamine.
- Sotsiaalkeskuse käivitamine.

**Eesmärk:** Sotsiaalselt õiglasel abivõimalused hädasolijaile

**Ülesanne:** Linna sotsiaalhoolekande kompleksne kavandamine.

Tegevused:

- Sotsiaalhoolekande arengukava väljatöötamine.

**Ülesanne:** AIDS/HIV ning narkomaania ennetus- ja tõrjetöö tugevdamine.

Tegevused:

- AIDS/HIV ning narkomaania jooksva ennetus- ja tõrjetöö tugevdamine koostöös riigi ja kodanikuühiskonnaga.
- Projektitöö AIDS/HIV ning narkomaania vastu koostöös riigi ja kodanikuühiskonnaga.
- Alkoholi ja tubakatoodete tarbimise ennetamine noorte seas.
- Tervise edendamise spetsialisti ametikoha loomine sotsiaallosakonna juurde.

**Eesmärk:** Tagatud abivõimalused töötute ja eluheidikute tööellu aitamiseks

**Ülesanne:** Koostöö riigi- ja kodanikuühiskonnaga tööhõive edendamiseks.

Tegevused:

- Projektitöö tööhõive edendamiseks.

### 3.5. Keskkonnakaitse ja jäätmemajanduse arendamine

**Eesmärk:** Nõuetekohane jäätmehooldus kogu linna territooriumil

**Ülesanne:** Jääkreostuse kõrvaldamine.

Tegevused:

- Katlamaja ümbruse pinnase õlireostuse kõrvaldamine.
- Jääkreostuse kõrvaldamine ja endiste sõjaväeobjektide maa-alade tsiviilkasutuseks ettevalmistamine vastavalt tekkivatele arenguvajadustele.
- Jäätmejaama loomine.

**Ülesanne:** Jäätmehoolduse korraldamine vastavalt jäätmekavale.

Tegevused:

- Elanike teadlikkuse tõstmine keskkonnakaitse ja jäätmehoolduse alal.

**Eesmärk:** Normidele vastav väliskeskkonna seisund

**Ülesanne:** Õhusaaste ohjamine.

Tegevused:

- Ülenormatiivse välisõhusaaste vältimise meetmete rakendamine koostöös ettevõtjatega.

**Ülesanne:** Hädaolukordadeks valmisoleku korraldamine.

Tegevused:

- Paldiski piirkonna riskianalüüsi koostamine.
- Paldiski piirkonna kriisireguleerimisplaani koostamine.
- Elanikkonna teavitamine käitumisest hädaolukorras.



### 3.6. Linna juhtimise arendamine

**Eesmärk:** Õigeaegsed planeeringud

**Ülesanne:** Planeeringute koostamine.

Tegevused:

- Paldiski linna üldplaneeringu kaasajastamine.
- Pakri maastikukaitseala piiride korrigeerimine koostöös Keskkonnaministeeriumiga.
- Osaiüldplaneeringute koostamine linna üldplaneeringus ette nähtud detailplaneerimise piirkondades.
- Pakri saarte üldplaneeringu kehtestamine.
- Detailplaneeringute koostamine Pakri saartel turismi arendamise võimaldamiseks.
- Detailplaneeringute koostamise korraldamine vastavalt arenguvajadustele.

**Eesmärk:** Mainekas äri- ja turismilinn

**Ülesanne:** Süstemaatiline linnaturundus.

Tegevused:

- Üritused linna tutvustamiseks investeerimise ja turismi sihtkohana.
- Uute linnaturunduskanalite käivitamine (kauplused, toitlustus- ja majutuskohtade loomine ja parendamine).

#### 2.2.2. ETTEVÕTLUSE ARENGUD

Ettevõtluse poolelt väärivad äramärkimist alljärgnevad ettevõtted: Paldiski Sadamate AS (Põhjasadam) koos kõigi tema tütaretevõtetega (OÜ Palsteve ja OÜ Pintomar). Tallinna Sadam AS (Paldiski Lõunasadam) ja Paldiski Lõunasadama territooriumil töötavad firmad: Esteve Terminal AS, Kuusakoski AS, Transfennica, MannLines, Assistor AS, Autolink Baltics AS. Paldiski linnas töötavate ettevõtete juurde kuulub veel Alexela Terminal AS. Lisaks neile ka Esteve Stevedoring OÜ, Eesti Traalpüügi Ühistu MTÜ, Pakri Plaza OÜ, Paldiski Arendamise AS, Paldiski Tehnopark OÜ, Paldiski Tsingipada AS, A. L. A. R. A AS ja Bole OÜ. Kõikides ettevõtetes on töötajaid Paldiskist aga ka mujalt.

Enamik ettevõtteid on jätkuvalt väikesed, kuid ettevõtluse areng ja kasv suureneb. Üle 100 000 EUR käibega ettevõtteid oli 2012 aastaaruande järgi 40.

Tänu tihedale transpordiühendusele kuulub Paldiski nii Tallinna kui Keila tööjõuareaali, mis korvab kohapealset töökohtade nappust. Paldiskist väljuvas tööalases pendelrändes osalejate arvu võib hinnata vähemalt 700-le. Samal ajal toimub ka tööalane pendelränne Paldiskisse – eeskätt spetsialistide ja juhtide osas. Ometi ei ole (väljuv) pendelränne elukeskkonna kvaliteedi näitaja, kuna pikaajalises perspektiivis on see inimesele kurnav ning sageli ka omavalitsuse seisukohalt lähtuvalt ohtlik, sest eksisteerib potentsiaalne võimalus, et pendelrändes osaleja teeb oma lõpliku otsuse asuda elama piirkonda, kus asub tema töökoht, mistõttu ei võida pendelrändest ei piirkonna ettevõtteid ega omavalitsus. 2013. aastast kehtima hakanud Tallinna tasuta ühistransport on siinkohal juba olulist mõju avaldanud ka Paldiski elanikele, kellest paljud on oma elukoha soodustuse saamiseks Tallinnasse registreerinud.

Lähitulevikus võib töökohtade arv kasvada seoses Paldiski Tehnopargiga, kus on tootmis-, lao- ja ärihoonete jaoks 25 ha suurune territoorium koos 24 kaasaegsetele nõuetele vastava tootmis- ja ärimaa kinnistuga ning sinna juurde kuuluvate tehnovõrkudega.



## 2.2.2. ELAMUMAJANDUS

Paldiski linna territooriumil paiknev asustus koosneb tänapäeval Pakri poolsaare lääneküljel asetsevast linnakeskusest, millele lisanduvad paar väiksemat pereelamute asumit ja Väike-Pakri saare külaasemetel püstitatud üksikutest talu- ja suvilahoonetest. Kuna 1944. a põles toonane Paldiski linn suures osas maha, pärineb linnakeskuse struktuur ja ilme nõukogude ajast. Linnakeskuse asustus on koondunud Peetri kindluse ja Lõunasadama vahelisele alale. Piki mereranda paiknevad raudteega ühendatud tootmishooned, laod ja sadamaehitised. Need eraldavad eluterritooriumi merest. Mererannaga paralleelne Rae tänav on nüüd keskuse pikiteljeks. Paldiski linna hoonestatud keskus on kompaktne.

Peaaegu kõik linnaelanikud elavad korterelamutes. 2011. a lõpu seisuga oli Paldiski linnas 49 korterelamut, kus paiknes 2448 eluruumi, mis moodustas ligi 97% kõigist eluruumidest. Lisaks korterelamuile oli linnas 51 ühepereelamut ja 21 muud väikeelamut. Paldiski linna keskuse miljöö on väljakujunemisel. Esindushooneks on keskväljaku ääres asuv Pakri Plaza hoone aadressiga Rae 38, kuhu on koondatud mitmed olulisemad teenindusasutused (linnaraamatukogu, linnavalitsus, laste huvikeskus, ühiskondlikud organisatsioonid jt). Linnakeskusest poolsaare keskosa poole jääb aiandusühistute võõnd. Suvilaid leidub Paldiski-Padise maantee ääres Paldiski lõunaosas. Suurem pere-elamutest koosnev Meriküla asum on tekkinud looduslikult kaunisse piirkonda Lahepere lahe äärde.

## 2.3. SOOJUSMAJANDUSE JUHTIMINE LINNA TASANDIL

### 2.3.1. EESMÄRGID

Linna missiooniks soojusmajanduslikul tasandil on luua elanikele kindel, usaldusväärne, efektiivne, põhjendatud hinnaga ning keskkonnanõuetele ja tarbijate vajadustele vastav soojusvarustus. Paldiski linna eesmärkideks on madala soojusenergia tarbehind, vanade trasside rekonstrueerimine ja uute tarbijate kaasamine kaugküttevõrku.

### 2.3.2. LINNA KOOSTÖÖ SOOJUSSETTEVÕTJAGA

Alates 2015. aastast tegeleb Paldiski linnas soojusenergia tootmise ja jaotamisega SW Energia OÜ, mil ühineti firmaga Soojusenergia OÜ.

Linn ja soojusettevõtja ei korralda perioodilisi koosolekuid. Neid peetakse vajaduse ilmnemisel.

### 2.3.3. HINNANG SOOJUSMAJANDUSE JUHTIMISELE LINNA TASANDIL

Linna tasandil käib soojusmajanduse juhtimine vastavalt seda haru reguleeritavatele dokumentidele.

Linnavolikogu kehtestatud kaugküttepiirkonna ja teenuse pakkumise korda reguleeriv määrus nr. 17 jõustus 01.01.2011. Antud dokumendis on määratud Paldiski linna kaugküttepiirkonna võrguga liitumise ning eraldumise kord, üldised kvaliteedinõuded ning kaugküttepiirkonna soojuse hinna kujundamine. Soovitav oleks määrust uuendada ning viia see vastavusse uuendatud KkütS muudatustega.

Paldiski linna kaugküttepiirkonnas on Konkurentsiameti poolt määratud kaugkütte soojuse piirhind määratud 22.12.2014 määrusega nr 7.1-3/14-094.

Muud üldised soovitusel soojusmajanduse juhtimise kohta linna tasandil on toodud peatükis 9.



### 3. SOOJUSVARUSTUSSÜSTEEMIDE TEHNILINE SEISUND JA ISELOOMULIKUD NÄITAJAD

#### 3.1. KATLAMAJAD

Käesoleva arengukavaga uuritavas piirkonnas on üks SW Energia OÜ poolt hallatav ja piirkonna soojusvarustuseks soojust tootev katlamaja. Katlamajas on hakkepuidul ning põlevkiviõlil töötavad katlad.

Paldiski linna katlamaja ehitati nõukogude ajal nõukogude armee poolt sõjaväebaasi rajamisel Paldiskisse. Katlamaja rekonstrueeriti esmakordselt Rootsi abiga nõukogude armee lahkudes 1993. aastal. Katlamajas on hakkepuidu katel Witermo 8, mis tagab baaskoormuse. Reserv- ning tipukoormuse tagavad põlevkiviõlil töötavad katlad Tubox ning K-80. Katlamaja asukoht on näidatud lisas 1. Katlamaja katelde ja põhiseadmete andmed on koondatud tabelis 3.1.1.

Tabel 3.1.1. – Paldiski linna katlamaja üldiseloomustavad andmed

PARAMEETRID	ÜHIK	Witermo 8	Tubox	K-80
Nimivõimsus	<i>MW</i>	5,6	9,2	1,0
Tegelik töö rõhk	<i>bar</i>	2,0	2,0	2,0
Keskmine kasutegur	%	81,4	80,3	-
Süsteemi keskmine kasutegur	%	70		
Kütus	<i>liik</i>	hakkepuuit	põlevkiviõli	põlevkiviõli
Rekonstrueerimise aasta	<i>a</i>	2007/2015. aastal		
Väljastatava vee temp.	°C	100/85		
VÕRGUPUMBAD				
<i>tüüp</i>		KSP	Wilo	-
Jõudlus	<i>kW</i>	55	22	-
SOOJUSMÕÕTUR				
Soojusmõõtur	<i>tüüp</i>	Multical 801		

Katlamaja kõrval asub liikuva põrandaga hakkepuiduladu, mida suurendati 150 m<sup>3</sup>-lt 800 m<sup>3</sup>-ni. Katlamajas on kolm põlevkiviõli mahutit, mille mahtuvused on vastavalt 50/50/10 m<sup>3</sup>. Katlamajas on veepehmeni, mis tagab nõutava kvaliteediga vee kateltele ja soojusvõrgule. Kogu katlamaja automaatika juhtimine toimub interneti vahendusel läbi kontrolleri. Katlad käivituvad ning seiskuvad automaatselt. 2015. aastal muudeti tuhaärastus restide alt konteinerisse automaatseks, paigaldati uus generaator ning nõuetele vasatav kaasaegne multitsüklon. 2016. aasta 1. juulist toimub kogu võrgu kauglugemine. Seadmetele tehakse regulaarselt vajalikku remonti. Kateldes toodetud soojus antakse otse soojusvõrguveele - lahtine süsteem. Katlamaja tehniline seisukord on rahuldav.

Paldiski linna katlamaja töötab täielikult mehitamata. Töötajat on tarvis vaid hakkepuidu vedamiseks liikuva põrandaga hakkepuidulattu, kust toimub kütuse ettekanne katlasse tigutranspordite abil. Kütuse tarnijaks on hanke võitnud SW Kütus OÜ.



Joonis 3.1.1 – a). Witermo 8 hakkepuidukatel, b). Tubox põlevkiviõlikatel, c). K-80 põlevkiviõlikatel, d). Kütuse ladustamisplats, e). Liikuva põrandaga kütuseladu, f). Tuhaärstussüsteem

### 3.2. KAUGKÜTTEVÕRK

Paldiski linna katlamajas toodetakse soojust aastaringselt, mis tähendab, et katlamaja kasutatakse ka sooja tarbevee tootmiseks. Kaugküttevõrku on ühendatud 69 tarbijat.

Kaugküttepiirkonna tarbimistihedus 2015. aastal oli 3,68 MWh/m ning keskmise tarbimise soojuskoormuse suhe võrgu pikkusesse oli 1,57 kW/m.

**Võrgu ehitusaeg.** Võrgu kõige vanemad lõigud on ehitatud 40-50 aastat tagasi.

**Võrgu pikkus.** Võrgu pikkus on 6 376 m. Vanade torustike kogupikkus on ca 3 km ning viimastel aastatel rajatud uued lõigud ning avariiohtlikud lõigud on asendatud eelisooleeritud torudega. Eelisooleeritud torustiku kogupikkus on ca 3,4 km. Suuremas osas on kaugküttevõrk maa-alune.

**Võrgu konstruktsioon:** Vanad torustikud on paigaldatud raudbetoonkünadest kanalisse ning isoleeritud mineraalvatiga.

**Võrgu seisukord.** Võrgu üldine seisukord on rahuldav, kuid torustiku seisukorda tuleks suhtuda siiski kriitiliselt ning võrguvaldaja prioriteediks peaks olema kaugküttetorustiku vanade lõikude renoveerimine. Võrgu seisukorda kontrollitakse regulaarselt visuaalse ülevaatus käigus.

2015. aastal oli võrgukadu 3 659 MWh, mis moodustas 13,5% võrku antud soojuse kogusest (vt. tabel 3.2.2).

**Tabel 3.2.2 – Kaugküttevõrgu üldised näitajad**

	2012	2013	2014	2015
Soojuse väljastus, MWh	25 282	24 247	26 005	27 140
Soojuse tarbimine, MWh	21 650	20 428	21 843	23 481
Soojuskadu, MWh	3 632	3 819	4 162	3 659
Suhteline soojuskadu	14,4%	15,8%	16,0%	13,5%

**Võrgu remonditööd.** Viimastel aastatel on kaugküttevõrku rekonstrueeritud kuluefektiivselt.



## 4. SOOJUSE TARBIJAD, SOOJUSE VÄLJASTUS

### 4.1. TARBIJAD

Paldiski linna kaugküttepiirkonnas on kokku 69 soojustarbijat. Soojustarbijate hulka kuuluvad nii korruselamud, munitsipaalhooned kui ettevõtted. Tarbijad on täpsemalt välja toodud lisas 2.

### 4.2. SOOJUSE TARBIMISE JA TOOTMISE ANALÜÜS

Paldiski linnas varustatakse tarbijaid ka sooja tarbeveega, seetõttu töötab katlamaja ka suvel. Soojuse väljastuse ja tarbimise statistilised andmed aastatel 2012 – 2015 on esitatud SW Energia OÜ poolt. Tarbimise ja soojusväljastuse andmed aastatel 2012 –2015 on kuu kaupa näidatud tabelis 4.2.1.

**Tabel 4.2.1 – Soojuse väljastus Paldiski linna kaugküttepiirkonna soojusvõrku ja soojuse tarbimine, MWh**

	2012		2013		2014		2015	
	Tootmine	Tarbimine	Tootmine	Tarbimine	Tootmine	Tarbimine	Tootmine	Tarbimine
jaanuar	3 918	3 200	3 653	3 335	3 995	3 388	3 977	3 685
veebruar	4 199	3 852	3 040	2 897	3 527	3 032	3 876	3 342
märts	2 830	2 798	3 699	3 051	2 870	2 355	3 159	2 876
aprill	2 324	2 019	2 831	2 235	1 974	1 842	2 814	2 546
mai	999	737	1 127	845	1 321	1 099	1 538	1 301
juuni	723	487	774	474	820	534	979	642
juuli	701	464	650	448	718	483	846	585
august	689	465	730	462	762	489	806	566
september	799	525	749	539	778	570	907	672
oktoober	1 686	1 302	1 912	1 605	2 212	1 829	2 197	1 912
november	2 426	2 239	2 168	1 986	3 344	2 787	2 927	2 459
detsember	3 990	3 562	2 915	2 551	3 684	3 435	3 115	2 896
<b>Kokku</b>	<b>25 282</b>	<b>21 649</b>	<b>24 247</b>	<b>20 428</b>	<b>26 005</b>	<b>21 843</b>	<b>27 140</b>	<b>23 481</b>

Soojuse väljastuse/tarbimise analüüsiks on oluline arvestada normaalaastale üle viidud soojuse kogustega.

Vastavad arvutused on tehtud tuginedes metoodikale, mis on kirjeldatud Eesti Majandus- ja Kommunikatsiooni Ministeeriumi tellimisel TTÜ poolt tehtud töös „Eesti kraadpäevad“<sup>4</sup>.

Soojuse väljastuse/tarbimise analüüsiks on oluline arvestada normaalaastale üle viidud soojuse kogustega. Vastavad arvutused on tehtud tuginedes metoodikale, mis on kirjeldatud Eesti Majandus- ja Kommunikatsiooni Ministeeriumi tellimisel TTÜ poolt tehtud töös „Eesti kraadpäevad“.

Normaalaastale üleminekuks on kasutatud järgnevat seost:

$$Q_N = (Q_{teg} - C) \cdot S_N / S_{teg} + C \quad , \quad (4.1)$$

kus

$Q_N$  – normaalaasta soojustarbimine, MWh;

$Q_{teg}$  – tegeliku aasta soojustarbimine, MWh;

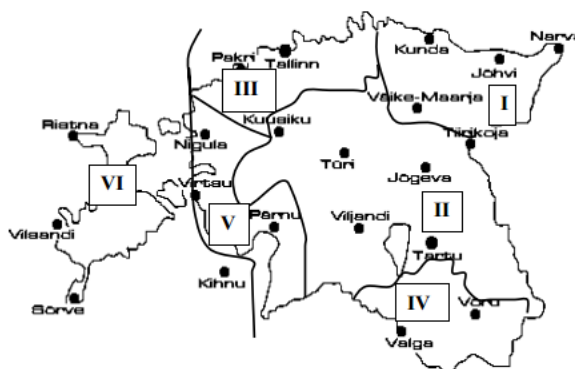
$S_N$  – normaalaasta kraadpäevade arv, °Cpäev;

$S_{teg}$  – tegeliku aasta kraadpäevade arv, °Cpäev;

$C$  – kraadpäevadest sõltumatu soojustarbimine, MWh.

Arvutused on tehtud järgnevatel eeldustel:

- **Tasakaalutemperatuur.** Paldiski linna kaugküttepiirkonna keskmine sisetemperatuur (tasakaalutemperatuur)  $t_B$  on võetud 17°C.
- **Võtmepiirkond.** Paldiski linn asub Eesti võtmepiirkonnas III, mille andmed erinevatel tasakaalutemperatuuridel ja aastatel on võetud normaalaasta soojustarbimise arvutamiseks (kõrval olevalt jooniselt on näha soovituslikud võtmepiirkondade piirid).
- **Kraadpäevadest sõltumatu soojustarbimine.** Osa hoonetes tarbitud soojusest on nõrgalt seotud välisõhutemperatuuriga, seega praktiliselt sõltumatu kraadpäevade arvust. Seda iseloomustab valemis (4.1) olev suurus  $C$ . Kraadpäevadest sõltumatu soojustarbimise põhiosa moodustab sooja tarbevee valmistamiseks vajaminev soojus. Antud väärtuseks võtame arvestuslikult 12% tarbijate 2012-2015 aastate keskmisest soojustarbimisest. Paldiski linna kaugküttepiirkonnas on antud väärtuseks  $C = 2620$  MWh.



<sup>4</sup> Eesti kraadpäevad, TTÜ Keskkonnatehnika Instituut, 2006. [www: http://www.energiatalgud.ee/img\\_auth.php/9/93/Loigu,\\_E.,\\_Kõiv,\\_A.\\_Eesti\\_kraadpäevad.pdf](http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/9/93/Loigu,_E.,_Kõiv,_A._Eesti_kraadpäevad.pdf) (29.06.2016)



Arvutused on tehtud 2012 – 2015. aasta tarbitud soojuse andmete alusel.

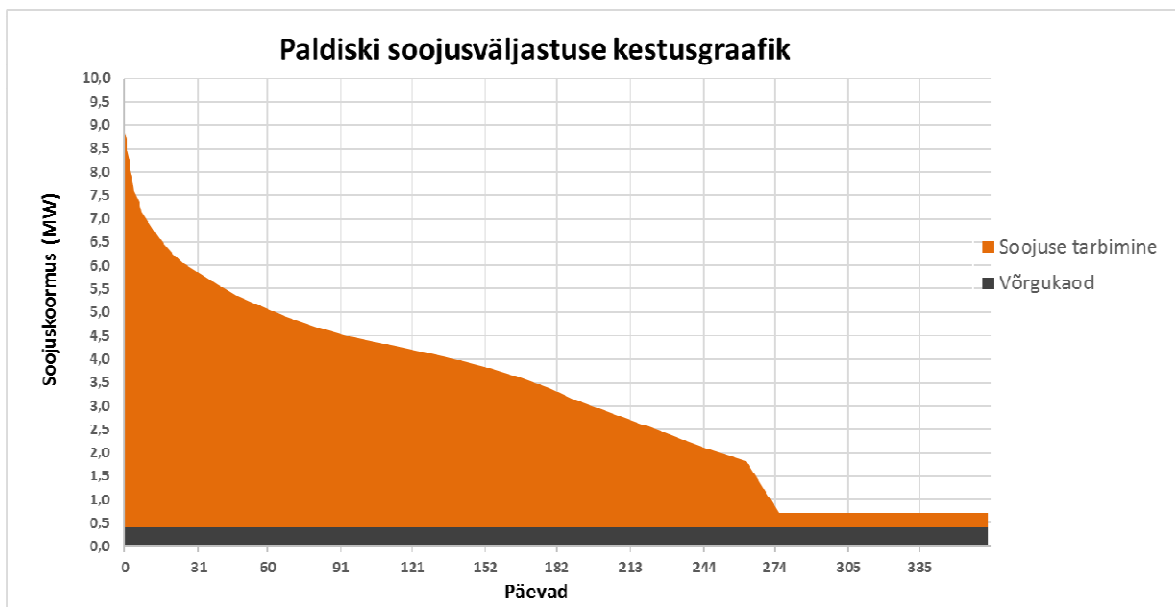
**Tabel 4.2.3 – Paldiski linna kaugküttepiirkonna normaliseeritud soojuse tarbimine**

Parameeter	Ühik	Aasta			
		2012	2013	2014	2015
$Q_{\text{teg}}$	MWh	21 649	20 428	21 843	23 481
$S_N^1$	°Cpäev	4 220	4 220	4 220	4 220
$S_{\text{teg}}^1$	°Cpäev	4 323	3 853	3 906	3 489
C	MWh	2 620	2 620	2 620	2 620

$Q_N$	MWh	21 196	22 124	23 388	27 852
-------	-----	--------	--------	--------	--------

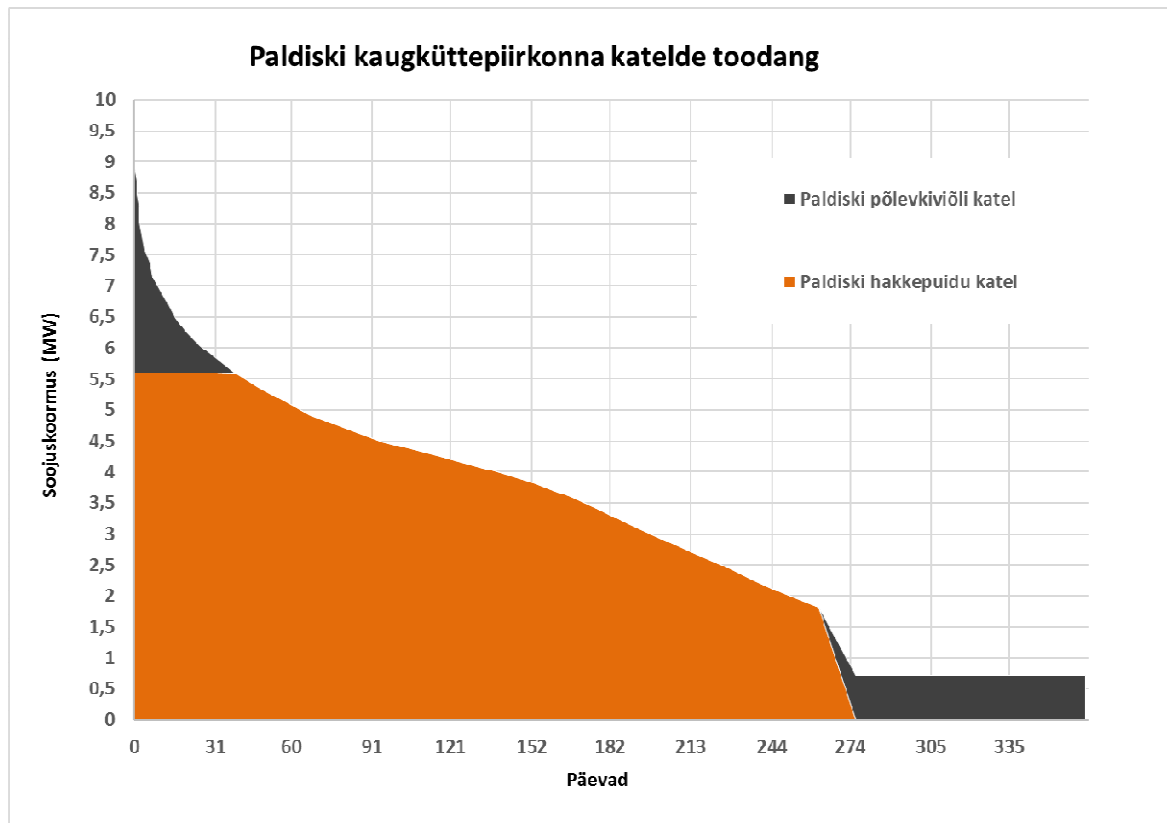
<sup>1</sup> - väärtused on võetud KREDEX-i kodulehelt. [www: http://www.kredex.ee/public/Energiatohutus/Kraadpaevad/tallinn.xls](http://www.kredex.ee/public/Energiatohutus/Kraadpaevad/tallinn.xls) (29.06.2016)

Alltoodud kestusgraafik iseloomustab praegust kaugküttevõrgu soojusvajadust (tarbimine koos kaugküttevõrgu soojuskadudega) Kasutatud on 2015. aasta andmeid ning need on graafiliselt kujutatud joonisel 4.2.1, kus horisontaalteljel on aeg päevades ning vertikaalteljel väljundvõimsus. Võrgukaod antud perioodil olid 3 659 MWh.



**Joonis 4.2.1 – Paldiski linna kaugküttevõrgu soojuse tarbimise väljastusvõimsuse kestusgraafik**

Õlikatla aastane kogutoodang on viimastel aastatel olnud umbes 5-7% kogutoodangust. Hakkepuidu katlamaja kogutoodang seega 93-95%. Joonisel 4.2.2 on graafiliselt esitatud Paldiski katlamaja katelde toodangut, kus arvesse on võetud viimaste aastate andmed.



Joonis 4.2.2 – Paldiski linna kaugküttevõrgu katelde toodang

### 4.3. SOOJUSE TARBIMISE PROGNOOS

Soojuse tarbimise prognoosil on arvestatud järgneva informatsiooniga:

- Vastavalt koostatud dokumendile „Paldiski linna arengukava aastani 2025“ võib Paldiski linnas arvestada rahvaarvu vähenemise/stabiliseerumisega. Prognooside järgi võib 2026. aastal olla Paldiski linna rahvaarvu võimalikuks suuruseks ca 3 800 inimest.
- Energiasäästu saavutamise potentsiaal majapidamistes sõltub riigi energiasäästu edendamise poliitikast. Prognooside kohaselt (vt. joonis 8.1, peatükk 8.1) on madala poliitilise mõju (*low policy intensity scenario, ehk LPI*) korral 2026. aastaks oodata tarbimise vähenemist ~22%. Kõrge poliitilise mõju (*high policy intensity scenario, ehk HPI*) korral on vähenemise väärtuseks ~33%.

Paldiski linna kaugküttevõrguga on mitmeid perspektiivseid liitujad:

- 1) **Paldiski linna katlamaja** (Sadama 28) – Antud juhul võib katlamaja pidada potentsiaalseks tarbijaks, kui Balticconnectori projekti raames rajatakse Paldiskisse LNG terminal, mis müüb oma jääksoojust kaugküttevõrku. LNG terminali ühendamiseks olemasoleva kaugküttevõrguga tuleks rajada 5 km trassilõik ning võrguvaldaja sõnul võib katlamaja pidada potentsiaalseks tarbijaks juhul, kui soojushind tarbijale väheneks.
- 2) **Kuusakoski AS** (Betooni 12) – Olemasolev ettevõte, mille potentsiaalseks soojuskoormuseks on 300 kW.
- 3) **Paldiski Sadamate AS** (Peetri 11) – Paldiski Põhjasadama potentsiaalne soojuskoormus 300 kW. Hetkel köetakse hooneid elektriga ning kaugküttevõrguga ühendamisel tuleb uuendada ka hoonesiseseid küttesüsteeme.
- 4) **Alexela Terminal AS** (Rae põik 6) – Olemasolev ettevõte, mille potentsiaalseks soojuskoormuseks on 1 MW.
- 5) **Paldiski Tehnopark** (Rae tn. äärne kinnistu) – Tehnopargi täiemahulise kasutuse korral võib potentsiaalseks soojuskoormuseks pidada 3 MW. Hetkel töötab Tehnopargis vaid ettevõte AS Paldiski Tsingipada, mille potentsiaalne soojuskoormus on 300 kW.
- 6) **Bole OÜ** (Lõuna 6) – Olemasolev ettevõte, potentsiaalne soojuskoormus on 250 kW.
- 7) **Uued elamurajoonid** – Potentsiaalseteks soojustarbijateks võib pidada ka perspektiivseid elamurajoone. Potentsiaalne soojuskoormus täpsustada (sõltuvalt ehitavate majade arvust ning suurusest).

Kuna kaugküttepiirkonnas paiknevate renoveeritud majade osakaal on väike, siis esmajärjekorras tuleks hooned renoveerida, et vähendada nende soojustarbimist. Soojustarbimise vähenemise tase hakkab sõltuma renoveerimise ulatusest.

Soojustarbimise mõju analüüs kaugkütte piirkonnale on toodud peatükis 7.



## 5. SOOJUSE HIND JA TARBIJATE MAKSEVÕIME

### 5.1. SOOJUSE HIND

Paldiski linna võrgupiirkonna soojuse piirhinnaks on 52,75 €/MWh, millele lisandub käibemaks.

### 5.2. TARBIJATE MAKSEVÕIME

Soojusmajanduse arengukava peamine eesmärk on muuta soojusvarustuse hind jõukohasemaks. 2012. aasta andmete põhjal kulutab Eesti keskmine leibkond eluasemele 20% oma sissetulekust. Seega ei moodusta küte keskmise Eesti leibkonna kuludest kuigi suurt osa.<sup>5</sup>

Tabel 5.1 – Leibkonnaliikme keskmine kuu netosissetulek, €<sup>6</sup>

Piirkond	Harju maakond	Aasta		
		2012	2013	2014
	Harju maakond ilma Tallinnata	576,1	600,9	645,9
		571,1	581,6	628,1

Et hinnata tarbijate maksevõimet lähima 5 ning 10 aasta jooksul, arvestame Rahandusministeeriumi ning Ageing Report 2015 majandusprognoosidega. Väljatoodud tabel 5.2 kajastab Rahandusministeeriumi suvist majandusprognoosi aastatel 2016 – 2019 (koostatud 05.04.2016) ning 2026. aasta andmetel on tuginetud Ageing Report 2015 projektsioonidele.

Tabel 5.2 – Eesti majandusnäitajate prognoosid<sup>7</sup>

		Aasta					
		2015	2016	2017	2018	2019	2026
Olulisemad majandusnäitajad	SKP jooksevhindades (mln €)	20 461	21 295	22 561	23 985	25 426	35 432
	SKP püsivhindades (mln €)	17 594	17 940	18 477	19 078	19 655	22 712
	SKP reaalkasv	1,1%	2,0%	3,0%	3,3%	3,0%	1,9%
	SKP nominaalkasv	2,5%	4,1%	5,9%	6,3%	6,0%	4,6%
	Tarbijahinnaindeks	-0,5%	0,3%	2,7%	2,9%	2,8%	2,7%
	Hõive (tuh. inimest)	640,9	635,2	634,8	633,2	631,8	600,3
	Hõive kasv	2,6%	-0,9%	-0,1%	-0,3%	-0,2%	-0,9%
	Tööpuudus	6,2%	6,6%	7,6%	8,8%	9,7%	9,6%
	Töövõljaluse kasv	-1,5%	2,9%	3,1%	3,5%	3,2%	2,8%
	Keskmine kuupalk (€)	1 065,0	1 117,1	1 169,6	1 233,9	1 304,5	1 907,4
	Palgakasv	6,0%	4,9%	4,7%	5,5%	5,7%	5,5%
	Sotsiaalmaks (mln €)	2 392,8	2 525,0	2 620,0	2 745,0	2 900,0	4 038,9

Prognooside kohaselt on lähiaastatel oodatav töötuse määra ning tarbijahinnaindeksi kasv. Samas on järgmise 10 aasta jooksul prognooside kohaselt oodata ligi kahekordset palgatõusu (tabel 5.2).

Antud prognoosidele tuginedes võib eeldada, et Paldiski linna elanike maksevõime pigem kasvab.

<sup>5</sup> SEB koduleht. [http://www.seb.ee/sites/default/files/web/files/uudised/BHO2013\\_okt.pdf](http://www.seb.ee/sites/default/files/web/files/uudised/BHO2013_okt.pdf) (05.07.2016)

<sup>6</sup> Statistikaameti andmebaas. <http://goo.gl/yxohUv> (05.07.2016)

<sup>7</sup> Rahandusministeeriumi koduleht: <http://www.fin.ee/majandusprognoosid/> (05.07.2016)



Olenemata maksevõime kasvule, on kommunaalkulude vähendamine linnavalitsuse ning piirkonna elanike huvides. Elanikkonna väiksem kommunaalmaksete koormus ja soojuse hinna alandamisest tulenev omavalituse kulude kokkuhoiust tingitud lisainvesteeringud linna heakorrale tõstab linna atraktiivsust ja piirkonna elujõulisust.



HEATCONSULT OÜ  
REG. 12049862, EUR VAT: EE101445535  
KATUSEPAPI 6, 11412 TALLINN, ESTONIA

TEL. +372 600 61 69  
MOB. +372 58 003 989  
info@heatconsult.com  
www.heatconsult.com



## 6. SOOJUSVARUSTUSE ARENGUVÕIMALUSED JA TEHNILINE TEOSTATAVUS

### 6.1. SOOJUSSETTEVÕTJA POOLT PLANEERITUD TEGEVUSED

#### 6.1.1. KAUGKÜTTEVÕRK

Allpool on toodud SW Energia OÜ poolt planeeritud tegevused soojusvõrkude asendamise, ehitamise ja demonteerimise osas.

#### ***Paldiski linna kaugküttepäirkond:***

##### *Võrgu uuendamine:*

- Olemasolevate vanade torustike asendamine eelisoleeritud torustikega. Vanade torustike kogupikkus 2016. aasta juuni seisuga on ca 3 km. Järgmise 4 aasta jooksul on KIK-i abiga plaanis renoveerida kogu kaugküttevõrk.

##### *Uute torustike ehitamine:*

- Uue võrgu rajamine uute tarbijateni.

#### 6.1.1. SOOJUSE TOOTMINE

#### ***Paldiski linna kaugküttepäirkond:***

Paldiski linna katlamaja töötab hakkepuidul ning tipukoormuseks kasutatavad katlad töötavad põlevkiviõlil. Kütuse tarnijaks on hanke võitnud SW Kütus OÜ. Kaugküttevõrgu peale- ning tagasivoolu soovitud temperatuur on 80/45 °C, kuid reaalsem on 80/60 °C süsteem.

### 6.2. HINNANG PLANEERITUD TEGEVUSTELE JA EESMÄRKIDELE

#### 6.2.1. KAUGKÜTTEVÕRK

***Paldiski linna kaugküttepäirkond.*** Kaugküttevõrkude renoveerimine on varustuskindluse seisukohalt ülimalt tähtis. Lisaks sellele vähendatakse trassi soojuskadusid, mis omakorda suurendab süsteemi kasutegurit. Kasuteguri suurenemisega väheneb nii vajalik kütuse kogus, lisavee hulk kui ka saasteainete emissioon.

Kaugküttevõrkude renoveerimine nõuab suuri investeeringuid. Seetõttu tuleb arvestada nii võrguvaldaja hetkefinantsseisuga kui ka võimalike toetusvõimalustega. Kaugküttesüsteemide investeeringute toetuse tingimustega saab täpsemalt tutvuda järgmisel viitel.<sup>8</sup>

Lõplike otsuste tegemisel tuleb veenduda, et investeeringud pikemas perspektiivis soojuse tarbehinda oluliselt ei tõstaks. Üldjuhul on kaugküttevõrgu renoveerimise otstarbekas ettevõtmine (eriti toetuse saamisel). Varasematele investeeringutele tuginedes võib eeldada, et soojustrasside renoveerimine soojuse hinda Paldiskis ei tõsta. Samuti mõjub see positiivselt energiakasutusele (primaarenergia tarbimise vähenemine) ja keskkonnale.

Konkreetsemad arvutused kaugküttevõrkude asendamise kohta ei ole võimalikud, kuna andmed kaugküttevõrkude lõikude kohta (pikkused, diameetrid ja seisukord) on puudulikud.

<sup>8</sup> Kaugküttesüsteemide investeeringute toetamise tingimused, Riigi Teataja, 2016. <https://www.riigiteataja.ee/akt/108012016008> (08.07.2016)



Üldhinnangu andmisel on eeldatud, et kaugküttetrassi ehitamisel, kus torustiku diameeter on piirides  $D_n = 40 - 150$ , kulub sõltuvalt diameetrist indikatiivselt 270 – 550 €/m kohta (sisaldab peale- ja tagasivoolu torustikku, vana torustiku vahetust, pinnasekatte taastamist jms).

Sama diameetrivahemikuga torustike soojaerijuhtivus on piirides 0,17 – 0,35 W/m°C, kus suuremad väärtused kehtivad suurema läbimõduga torustikule. Eeldades, et aasta keskmine temperatuuride erinevus pinnase ning kaugkütteevee vahel on 70 °C, moodustavad uue torustiku soojuskaod ühe kaugküttetrassi jooksva meetri kohta umbes 0,2 – 0,4 MWh aastas (sõltuvalt torustiku diameetrist).

Vana torustiku vahetus eelisoleeritud torude vastu ja torude dimensioonide optimeerimine võimaldab saavutada soojustarbimise vähenemist keskmiselt 2 – 4 korda<sup>9</sup>. Üldhinnangu andmisel eeldame, et soojuskaod vähenevad 3 korda, ehk aastased soojuskaod jooksva kaugküttetrassi meetri kohta vähenevad 0,4 – 0,8 MWh võrra, sõltuvalt torustiku diameetrist ( $D_n = 40 - 150$ ).

Investeeringutega seotud aastane annuiteetmakse kaugküttetrassi renoveeritud ühe jooksva meetri kohta moodustab sõltuvalt torustiku diameetrist ( $D_n = 40 - 150$ ) umbes 18 – 37 € (torustiku arvestuslik eluiga on 40 aastat ja WACC = 6%). Jagades aastase annuiteetmakse ühe kaugküttetrassi asendatud jooksva meetri energiasäästuga saame, et investeering tasub end ära, kui soojusettevõtja kulud kaugküttevõrku antud soojuse eest ületavad keskmiselt 44 €/MWh kohta. Investeeringute 50% toetuse saamisel piirkulukuks on ca 22 €/MWh.

Piirkondades, kus muutuvkuludel on suur oskaal ja kütuse maksumus on kõrge (maagaas või põlevkiviõli) võivad investeeringud ära tasuda ka toetuseta. Paldiski korral moodustab muutuvkulude osakaal 60% soojuse hinnast (umbes 35 €/MWh). Väljatoodud arvutuste põhjal mõjub kaugkütte torustiku vahetus ilma toetuseta soojuse hinnale tõenäoliselt negatiivselt (tekib vajadus tõsta soojuse hinda). Toetuse saamise korral on võimalik hinnatõusu vältida ning soojuse tarbehinda isegi alandada.

Lisaks kaugküttetorustike renoveerimisele tuleks korruselamute olemasolevad vanad soojussõlmed renoveerida ja automatiseerida.

#### 6.2.2. SOOJUSE TOOTMINE

**Paldiski linna kaugküttepiirkond** kasutab baaskoormuse katmiseks hakkepuitu, mis on soojuse tarbehinda arvestades väga hea valik. Tipukoormuse katmiseks kasutatakse põlevkiviõli. Soojuse tarbehind käibemaksuta on 52,75 €/MWh (koos käibemaksuga 63,3 €/MWh). Soojuse piirhinnaks koos käibemaksuga on antud piirkonnas 63,3 €/MWh. Soojust müüakse tarbijale piirhinnaga.

<sup>9</sup> Hlebnikov, A. *The Analysis of Efficiency and Optimization of District Heating Networks in Estonia*. 2010. lk. 104 – 105. WWW: <http://digi.lib.ttu.ee/i/file.php?DLID=485&t=1> [16.09.2016]



## 7. SOOJUSVARUSTUSE ARENGUVÕIMALUSED JA MAJANDUSLIK HINNANG

Erinevate soojusvarustuslahenduste rakendamisest tulenevate soojushindade arvutused ja prognoosid on hästi kasutatavad siis, kui ühes võrgupiirkonnas soovitakse erinevatel põhjustel (amortiseerunud tootmisvõimsused, kõrge soojuse hind ja muud tingimused) muuta kasutatavate kütuste ja/või tehnoloogiate struktuuri. Arvutused ja prognoosid annavad võimaluse määrata kõige optimaalsemad lahendused soojusvarustuse muutmiseks, kaasaarvatud soojuse ostu konkursi parimaks korraldamiseks (suunad tehniliste tingimuste määratlemiseks). Lõplikuks lahenduseks peaks aga välja kujunema arendaja kogemusi ja kompetentsi arvestatav lahendus, mis ühelt poolt garanteeriks odavama soojuse hinna ja vastaks soojusvarustuse stabiilsuse nõudmistele (Kaugkütteseadusest tulenevad nõudmised reservvõimsuste kohta).

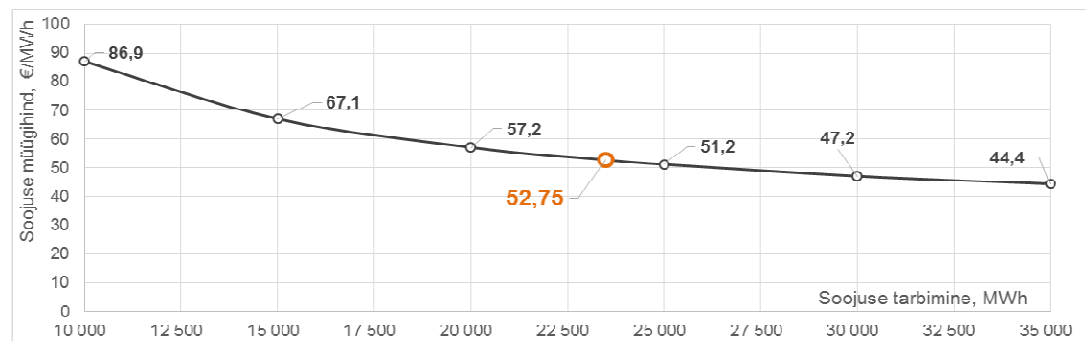
Kaugkütte säilitamiseks ja soojusvarustuse arendamiseks on kõige otstarbekam kaugküttevõrguga jätkata nii, nagu praegu on (rakendatud on keskkonnasäästlik ja majanduslikult põhjendatud klassikaline soojusvarustusmeetod, kus baaskoormuse katmiseks on biokütuse katel). Lähiaastate jooksul tuleks renoveerida soojusvõrgud ja välja vahetada hoonete amortiseerunud soojusõlmed ning need automatiseerida.

Tabelis 7.1 on toodud soojusmaksumuse kontrollarvutused juhul, kui soojustarbimine oleks praegusest suurem või väiksem. Baasarvutusteks on 2015. aasta soojustarbimine, soojuskaod ja püsikulude osakaal soojuse tootmisel.

**Tabel 7.1 – Soojustarbimise muutuse mõju soojuse hinnale**

Tarbimine	MWh	23 481	10 000	15 000	20 000	25 000	30 000	35 000
Soojuskaod	MWh	3 659	3 659	3 659	3 659	3 659	3 659	3 659
Soojuse väljastus	MWh	27 140	13 659	18 659	23 659	28 659	33 659	38 659
<b>Soojuse müügihind</b>	<b>€/MWh</b>	<b>52,75</b>	<b>86,9</b>	<b>67,1</b>	<b>57,2</b>	<b>51,2</b>	<b>47,2</b>	<b>44,4</b>
Kulud ja põhjendatud tulukus	€	1 238 623	869 473	1 006 388	1 143 303	1 280 217	1 417 132	1 554 047
Püsikulude osakaal		40%	57%	49%	43%	39%	35%	32%
Püsikulud	€	495 449	495 449	495 449	495 449	495 449	495 449	495 449
Muutukulud	€	743 174	374 024	510 939	647 854	784 768	921 683	1 058 598
Muutukulude komponent	€/MWh <sub>toodetud</sub>	27,4	27,4	27,4	27,4	27,4	27,4	27,4

Soojustarbimise mõju soojuse maksumusele on näidatud ka joonisel 7.1.



**Joonis 7.2 – Soojustarbimise muutuse mõju soojuse hinnale**



HEATCONSULT OÜ  
REG. 12049862, EUR VAT: EE101445535  
KATUSEPAPI 6, 11412 TALLINN, ESTONIA

TEL. +372 600 61 69  
MOB. +372 58 003 989  
info@heatconsult.com  
www.heatconsult.com

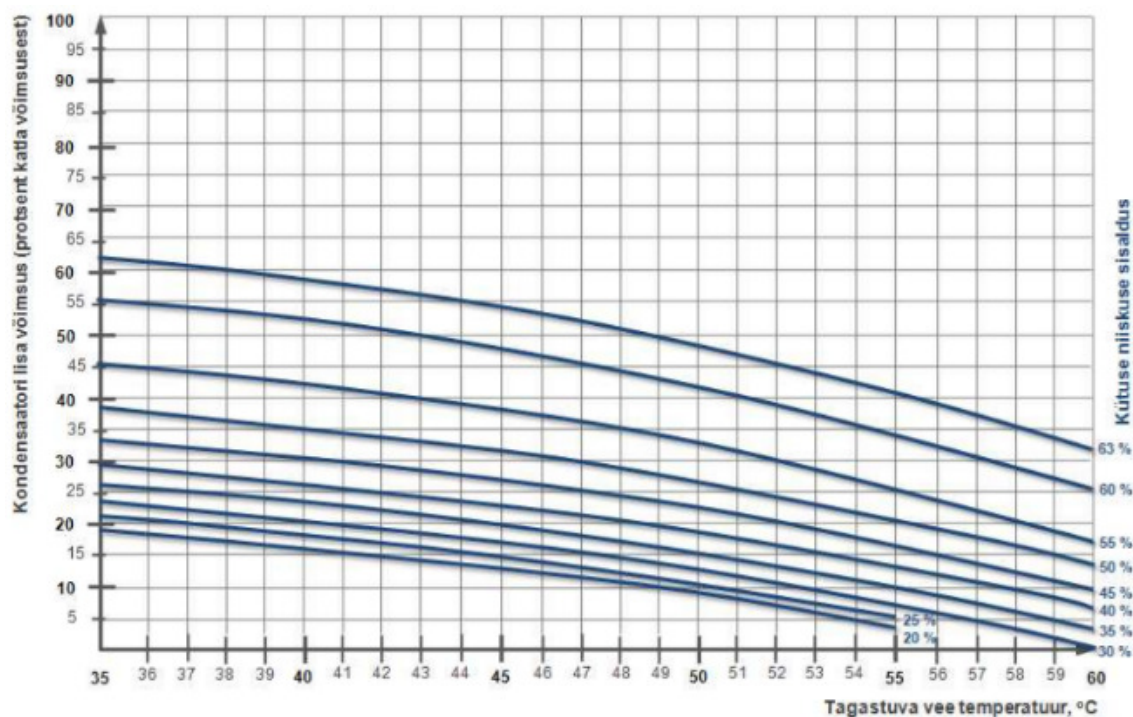




Paldiski linna kaugküttevõrgu piirkonna seisukohalt on igati kasulik suurendada soojuse tarbimist.

**Suitsugaaside kondensaator.** Üheks katlamaja tehniliseks lahenduseks katlamaja efektiivsuse tõstmiseks on suitsugaaside kondensaatori paigaldus.

Kütuse põlemisel aurustub kütuses olev vesi (niiskus) ning moodustab osa suitsugaasidest. Suitsugaaside kondensaator on seade, kus lahkuvad suitsugaasid jahutatakse kastepunktini tekitades suitsugaasides sisalduva veeauru kondenseerumist. Kondenseerumise käigus eraldub nii vesi kui ka kondenseerumissoojus, mida saab kasutada täiendava soojusallikana. Olulisemad tegurid, mis mõjutavad suitsugaaside kondensaatori efektiivsust on kaugküttevõrku tagastuva vee temperatuur ja kütuse niiskus (vt joonis 7.3).



**Joonis 7.3 – Suitsugaaside kondensaatori võimuse sõltuvus kaugkütte tagastuva soojuskandja temperatuurist ja kasutatava kütuse niiskusest** <sup>10</sup>

Suitsugaaside kondensaatori töö eripärad on:

- Mida suurem on kütuse niiskuse sisaldus, seda kõrgem on suitsugaaside kondensaatori lisavõimsus;
- Mida madalam on kaugkütte tagastuva soojuskandja temperatuur, seda kõrgem on suitsugaaside kondensaatori soojuse tagastus;
- Suitsugaaside pesur võimaldab kulutada vähem kütust vajaliku soojuse koguse tootmiseks, sest osa soojust saadakse suitsugaaside kondenseerimise arvelt).

Biokütuste katla ehitamisel ja olemasoleva kaugküttevõrgu temperatuurigrافیku säilitamisel uus suitsugaaside kondensaator võimaldaks saavutada umbes 12% katla lisavõimsust (on eeldatud, et kütuse niiskus on 40 – 45% ja tagastuva soojuskandja keskmine temperatuur on 58 – 60°C).

<sup>10</sup> Katlamajade maksumuse, tehnilise lahenduse ja tegevuskulude eksperthinnang. ÄF-Estivo, 2010, Tallinn, lk 8,9.

WWW: [http://www.energiatalgud.ee/img\\_auth.php/2/2c/AF\\_Estivo.\\_Katlamajade\\_maksumuse\\_tehnilise\\_lahenduse\\_ja\\_tegevuskulude\\_eksperthinnang.pdf](http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/2/2c/AF_Estivo._Katlamajade_maksumuse_tehnilise_lahenduse_ja_tegevuskulude_eksperthinnang.pdf) (09.09.2016)

Suitsugaaside kondensaatori paigutus võimaldab tõsta soojuse tootmist tahke biokütuste baasil nendel perioodidel kus soojuse nõudlus ületab katla maksimaalset võimsust või vähendada kütuse tarbimist nendel perioodidel, kus nõudlus ei ületa katla ja kondensaatori väljundvõimsust.

Suitsugaaside kondensaatori indikatiivseks erimaksumuseks on 50 000 – 100 000 € katla ühe nimivõimsuse MW<sub>s</sub> kohta (mida suurem katla võimsus, seda väiksem on suitsugaaside kondensaatori erihind). Suitsugaaside kondensaatori töö vajab elektrit. Indikatiivseks elektritarbimiseks on 1– 5 kW<sub>e</sub> katla ühe nimivõimsuse MW<sub>s</sub> kohta. Elektritarbimine on seda suurem, mida kõrgem on kondensaatori lisavõimsus.

Eeldame, et suitsugaaside kondensaatori paigaldamisel sellega toodetud soojus moodustab 12% kogu soojuse tootmisest, suitsugaaside kondensaatori erimaksumus on 80 000 €/MW<sub>s,katel</sub>, katelde kasutegur on 82%, suitsugaaside kondensaatori eluiga on 15 aastat (korralikult hooldatud suitsugaaside kondensator võib kesta 13 – 17 a.<sup>11</sup>) ning WACC = 6,07% korral saame:

- Investeeringute toetuseta suitsugaaside kondensaatori aastane kapitalikulu ja põhjendatud tulukuse summa on ~58 000 € (investeeringute 50% toetusega ~29 000 €).
- Suitsugaaside kondensaatori paigaldus on otstarbekas, kui kütuse taandatud piirhind on vähemalt ~14-15 €/MWh (investeeringute 50% toetusega ~7-8 €/MWh).

Hinnang näitab, et investeeringute toetuseta on suitsugaaside kondensaatori kasutamisest tulenev kütuse sääst ligilähedane suitsugaaside kondensaatori aastase kapitalikulu ja põhjendatud tulukuse summaga, ehk suitsugaaside kondensaatori mõju soojuse hinna alandamisele on pigem neutraalne. Investeeringute toetusega kütuse kokkuhoiust tulenev rahaline sääst ületab investeeringu kapitalikulu ja põhjendatud tulukuse summat, mis omakorda võimaldab alandada soojuse tarbehinda.

***Suitsugaaside kondensaator on efektiivne vahend kütuse säästmiseks ning võimaldab vähendada kütuse kasutamist ja välisõhu emissiooni (suitsugaaside kasutamisel tõenäoliselt ei pea arvestama lisa suitsugaaside puhastusseadmete paigaldamisega keskkonnanõudmistete täitmiseks, mis uue EL direktiivi projekti järgi hakkavad kehtima aastast 2025<sup>12</sup>).***

***Suitsugaaside kondensaatori maksumused on suhteliselt kõrged ja nende tasuvus investeeringute toetuseta ei ole alati garanteeritud.***

***Üldiselt on otstarbekas kaaluda suitsugaaside kondensaatori paigaldamist tahke biokütuste katelde juurde. Reaalne otsus suitsugaaside kondensaatori ehitamise otstarbekuse osas peab tulema arendaja teadmistest ja eeldustest (millise niiskusega kütust hakatakse kasutama, millised on kaugküttevõrgu töötamise temperatuurirežiimi vähendamise võimalused ning arvestamine konkreetsete suitsugaaside kondensaatori ehitamise hinnapakumistega).***

<sup>11</sup> Soojuse tootmise, jaotamise ja müügiiga seotud põhivarade kasuliku eluea hinnang, SusDev Consulting OÜ, EV MKM Konkurentsiamet, 2012. lk 25. (17.08.2015)

<sup>12</sup> Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the limitation of emissions of certain pollutants into the air from medium combustion plants. www: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52013PC0919> (17.06.2015)



## 8. ENERGIASÄÄSTUMEETMETE RAKENDAMINE

Energiasäästumeetmete rakendamine on võimalik nii energia tootmisel, transportimisel lõpptarbijani kui ka lõpptarbija juures. Kõik need tegurid mõjutavad ka kogu energiasüsteemi efektiivsust. Energiasäästu võimaluste selgitamiseks peaks alati pöörduma sõltumatute konsultantide poole, seadmete müügiga tegelevate ettevõtete soovitusel võivad olla kallutatud ja lähtuda soovist müüa endi tooteid. Paljudel juhtudel on ettevõtted olnud huvitatud oma seadmete energiasäästu näitamisest suuremana, kui see tegelikult võimalik on. Suuremahuliste energiasäästuprojektide korral on soovitatav teostada põhjalikud eeluuringud koos tasuvusarvutustega, selgitamaks ühe või teise energiasäästu perspektiivi ning otstarbekust antud konkreetsetes situatsioonides.

Allpool on esile toodud üldised soovitusel energiasäästumeetmete rakendamise osas.

### 8.1. HOONETE ENERGIASÄÄSTU SAAVUTAMISE VÕIMALUSED

Soojuse kulu hoonetes sõltub mitmetest teguritest, millest põhilised on:

- Väli- ja sisekliima;
- Hoone soojapidavus;
- Õhuvahetuse korraldamine;
- Tehnosüsteemide seadistamise õigsus ja automatiseerituse tase;
- Õigeaegne hooldus;
- Säästumeetmete rakendamise motivatsioon ja teadlikkus.

Vanade kortermajade põhilised probleemid on:

- Akende vahetusega kaasnev õhuvahetuse mitmekordne vähenemine;
- Ülemiste korruste halb sisekliima (katuslae soojustuse halb olukord, ebapiisav õhuvahetus, madal sisetemperatuur);
- Küttesüsteem ei ole reguleeritav küttekeha tasandil;
- Sobimatu kütterežiim;
- Soojuse kulu ebaõige jaotus individuaalse mõõtmise korral.<sup>13</sup>

Enamike majaomanike, samuti elamu- ja korteriühistute rahalised vahendid on piiratud, mistõttu hoone korrastamisele asudes tuleb seda enam tegutseda õiges ja loogilises järjekorras. Renoveerimise üldine tegevusskeem võiks olla järgmine:<sup>14</sup>

1. Alustada tuleb elamu tehnilise seisundi hindamisest koos senise energiakulu analüüsiga. Kui omanikul/haldajal jääb vajaka teadmistest, tuleb kindlasti kaasata töösse tehnosüsteemide- ja ehitusala spetsialistid.
2. Remondiprogrammi koostamine ja esialgsete tööde maksumuse hindamine. Energiasäästu abinõude planeerimisel tuleb kindlasti arvestada ka orienteeruva tasuvusajaga.
3. Olemasolevate ja hangitavate ressursside kalkuleerimine ning nende ebapiisavuse korral tööde järjestamine nende tähtsuse (vajalikkuse) järgi.

<sup>13</sup> Hoonete Energiasäästust, Teet-Andrus Kõiv, TTÜ. BEEN konverentsi presentatsioon. 2006. [http://www.kredex.ee/public/Energiatohusus/BEEN/Konverents/Teet\\_Andrus\\_K\\_iv.ppt](http://www.kredex.ee/public/Energiatohusus/BEEN/Konverents/Teet_Andrus_K_iv.ppt) (05.07.2016)

<sup>14</sup> Tallinna munitsipaalhoonete energiaauditid ja energeetiline sertifitseerimine III, TTÜ Soojustehnika instituut, 2006. [www.tallinn.ee/est/g6786s41601](http://www.tallinn.ee/est/g6786s41601) (05.07.2016)



4. Projekti koostamine, millele võib vajaduse korral eelneda projekteerimistingimuste taotlemine linnavalitsusest ja hiljem, pärast vajalikke kooskõlastusi erinevate ametkondadega (päästeamet, Terviseamet jne), projekti kinnitamine linnavalitsusega. Linnavalitsuse poole tuleb pöörduda juhtudel, kui kavatsus on muuta eluruumi kasutusotstarvet, ehitada olemasolevale hoonele mahtu külge, peale või alla, muuta fassaade. Ühistute korral tuleb eluruumide remondi planeerimisel, mis on seotud elamu ühisosa muutmisega, saada kooskõlastus kõigilt ühistu liikmetelt (see puudutab näiteks ka hoone kandvatesse seintesse avade tegemist oma eluruumi sees).
5. Töövõtja leidmine, mis tööde suure mahu korral tuleks teha konkursi teel. Siinjuures on hoiatuseks, et kõige odavam pakkumine ei ole veel optimaalseim pakkumine. Sellele järgneb lepingu sõlmimine. Suur viga on töövõtja poolt koostatud lepingule allakirjutamine enne kompetentse ja usaldatava ehitusejärelevalve spetsialisti kaasamist töösse. Korrektselt lepingu sõlmimine on tähtis moment kogu kavandatava töö õnnestumiseks, seejuures vajaliku kvaliteedi saavutamiseks.
6. Omaniku tehniline järelevalve. Kui isiklikult puudub vastav kogemus, on õige pöörduda spetsialisti poole. Tehniline järelevalve aitab vältida võimalikke vigu tööde teostamisel ja selle olemasolu on hädavajalik kvaliteetse lõpptulemuse saavutamiseks.
7. Tööde vastuvõtmisel tuleks kindlasti teha eelnevalt vajalikud mõõdistamised (küte, elekter, ventilatsioon). Kui aastaajast tingituna see ei ole võimalik, lükkuvad need garantiiaega.

Eluaseme remondiga ja energiasäästuga seotud kitsaskohtade lahendamise saavutamise peale eluasemele minevate otsuste kulutuste vähenemise ka kvaliteetsema elukeskkonna, pikeneb eluaseme kasutusiga, suureneb eluaseme turuväärtus.

Nende ettevõtmiste juures tuleks samal ajal tingimata tähelepanu pöörata ka energiaressursside säästlikumale kasutamisele. Eelkõige puudutab see soojuse säästlikku kasutamist, mis kulub hoonete kütmiseks ja sooja tarbevee saamiseks, aga samuti elektrienergia ja külma- ning sooja tarbevee mõistlikku tarbimist.

Hoonete renoveerimisel ja ka rekonstrueerimisel tuleb valdajal või korteriühistel püstitada konkreetne eesmärk ja vahet teha olemasolevate ehitustarindite remondil ning piirete energiasäästlikul renoveerimisel.

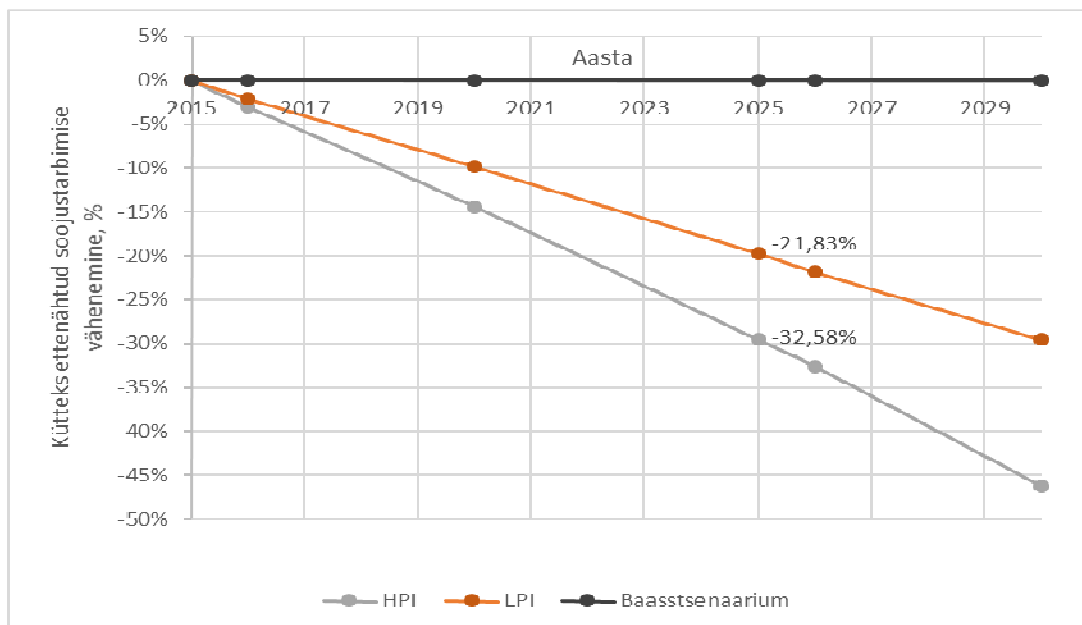
Analüüsid planeeritavate ehitustööde finantseerimise reaalseid võimalusi ja omanikepoolset laenukoormise vastuvõetavat taset, tehakse otsus võimalike valikute vahel. Milliseid energiasäästumeetmeid rakendatakse, sõltub nii tarbijate maksevõimest, kui ka riigi energiasäästu edendamise ja toetamise poliitikast. Energiatõhususe seisukohalt võib mõningate tehniliste lahenduste rakendamine (nt. katuse ja välisfassaadi soojustamine) olla väga pika tasuvusajaga (20 – 25 aastat) või halvemal juhul isegi mittetasuv ettevõtmine.

Hinnang võimaliku energiasäästu saavutamise kohta sõltuvalt riigi energiasäästu edendamise poliitikast on näidatud joonisel 8.1. Joonise koostamise aluseks on 2009. aastal Euroopa Komisjoni poolt koostatud energiasäästupotentsiaali prognoosid Euroopa Liidu liikmesriikidele<sup>15</sup>.

<sup>15</sup> Euroopa Komisjoni koostatud energiasäästupotentsiaali prognoosid Euroopa Liidu liikmesriikidele. [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2009\\_03\\_15\\_esd\\_efficiency\\_potentials\\_final\\_report.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2009_03_15_esd_efficiency_potentials_final_report.pdf) (05.07.2016)



Prognooside kohaselt (vt. joonis 8.1) on madala poliitilise mõju korral (*low policy intensity scenario, ehk LPI*) 2026. aastaks oodata tarbimise vähenemist ~22%. Kõrge poliitilise mõju korral (*high policy intensity scenario, ehk HPI*) on selle väärtuseks on ~33%.



Joonis 8.1 – Energiasäästu saavutamise potentsiaal majapidamistes sõltuvalt riigi energiasäästu edendamise poliitikast

Energiasäästu saavutamise potentsiaali arvestamine on väga oluline tegur tulevase soojuse tarbimise prognoosi läbiviimisel. Soojuse tarbimise prognoos on käsitletud peatükis 4.3.

Lisaks kaugküttevõrkude rekonstrueerimisele jagatakse toetusi ka energiasäästuks.

Sõltuvalt kasutatavast tehnoloogiast väheneb kaugküttest tarbitava energia hulk kas 20% või 50%. Teise variandi puhul (soojuspumbaga variandil) asendatakse kaugküte osaliselt elektriküttega. Sellega rikutakse aga kaugküttesüsteemi stabiilsust ja halvendatakse efektiivsust, sest hoonetest tagastuva soojuskandja temperatuuri tõusmisel kasvavad soojuskaod kaugküttevõrku tagastavas torustikus. On oluline, et tarbijate ventilatsiooni rekonstrueerimise valikud oleksid võimalikult minimaalse teiste energiaallikate kasutamise (põhiliselt elekter soojuspumpade kasutamisel ventilatsiooni soojuse tagastamise protsessis) ja selle kaudu väiksema negatiivse mõjuga kaugküttevõrgu parameetritele (tagastuva vee temperatuur, soojuse vajadus). Energiasäästuks tuleks lugeda vaid selliseid tegevusi, mis vähendavad hoonete soojuse ja elektri tarbimist, mitte ei asenda ühte teisega või vähenda välist energia tarbimist sisemise energia tootmise arvelt.

Kaugküttepiirkonna soojatarbijate kollektiivsete huvide kaitseks tuleb võimaluste korral piirata soojusenergia paralleeltarbimist teistest allikatest. Paralleeltarbimisel sunnib üks osa kaugküttepiirkonna soojatarbijaid alternatiivsete soojusenergiaallikate kasutamisele ülejäänud osa sama piirkonna elanikest tegema täiendavaid kulutusi. Soojuspumpade paigaldamisel muutuks põhikütteliigiks elektri baasil toodetud soojusenergia, kaugküte muutuks aga tipukütteks. Euroopa energiastrateegia soovib aga liikuda taastuvenergia lahenduste ning väiksema süsihappegaasi emissiooni suunas. Hakkpuidukatlamaja CO<sub>2</sub> emissiooniks loetakse null; elektrikütte puhul seda kindlasti öelda ei saa, sest valdav osa elektrienergiast on toodetud fossiilsetest kütustest.

## 8.2. ENERGIASÄÄSTUVÕIMALUSED SOOJUSE TOOTMISEL

Suurem osa täna Eestis töötavatest katelseadmetest on vanad ja arvestades soojuse tarbimise vähenemist, on trassid ka suures osas üledimensioneeritud. Katelde kasutegurid on sellega seoses suhteliselt madalad. Väiksemates katlamajades kasutatakse soojuse tootmiseks suhteliselt palju vedelkütuseid (enamasti põlevkiviõli), mille hind on kõrge ja lõpptarbija hinnas moodustab kütus umbes 70%. Võrreldes erinevate kaugküttepiirkondade soojuse müügihindu, võib teha järelduse, et kallimad kütused on gaas ja vedelkütused. Kõige odavam on kasutada hakkepuitu.

Väga paljudes kaugküttevõrkudes sooja tarbevett ei toodeta ja katlamajade kütteperiood on oktoobrist maini (umbes 220 päeva). Kuid neis piirkondades, kus sooja vett toodetakse ka suvisel ajal on majandusnäitajad veelgi halvemad seoses katelde ebaefektiivsete režiimidega madalatel koormustel ja kadudega kaugküttevõrgus.

Planeerides katlamajade renoveerimist on mõistlik hinnata tarbimise vähenemist hoonete soojustamise arvelt ja võrgu soojuskaotuse vähenemist nende renoveerimise arvelt. Sealjuures lüheneb ka kütteperioodi pikkus hoonetes olevate termoregulaatorite ja soojustagastusega ventilatsiooni arvelt.<sup>16</sup>

Energiasäästu soojuse tootmisel on võimalik tagada ka säästlikumate katlamaja põhi- ja abiseadmete kasutamisel. Konkreetse seadme asendamise vajadus peab põhinema majandustehnilisel analüüsil. Üheks näiteks on tsirkulatsioonipumpade efektiivsuse hindamise ja asendamise otstarbekuse uuring, kus aluseks on renoveeritavate soojustorustike projektid ja uus perspektiivne võrguvee temperatuurigraafik.

<sup>16</sup> Kaugküte Energiasääst, Arengufond, 2013.  
[http://www.energiatalgud.ee/img\\_auth.php/4/46/Eesti\\_Arengufond.\\_Kaugk%C3%BCtte\\_energi%C3%A4%C3%A4st.pdf](http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/4/46/Eesti_Arengufond._Kaugk%C3%BCtte_energi%C3%A4%C3%A4st.pdf) (05.07.2016)



### 8.3. ENERGIASÄÄSTUVÕIMALUSED SOOJUSE ÜLEKANDEL

Soojuse ülekandel soojustorustikes on võimalik energiasäästu saavutada kolme komponendi arvelt:

- Vanade torude asendamisel eelisoleeritud torudega;
- Torude mõõtude vastavusse viimisel tegeliku tarbimisega;
- Soojuskandja temperatuuri alandamisel.<sup>17</sup>

Hoonete renoveerimiste tulemusena soojustarbimine väheneb ja langeb vajadus kasutada kõrgemate parameetritega küttevett. See annab võimaluse alandada kaugkütte temperatuurigraafikut. Temperatuurigraafiku alandamine on võimalik siis, kui kõik kaugkütte soojustarbijad suudavad katta oma vajadusi alandatud temperatuuri kütterežiimiga. Alandamist võiks teostada järk-järgult või tarbijate piirkondade kaupa, eraldades neid kõrgetemperatuurilisest võrgust soojusvahetitega.

Üldiselt on kaugküttetorustiku soojuskadu lineaarses sõltuvuses peale- ja tagasivoolu keskmise temperatuuri ja pinnase temperatuuri vahega. Soojuskandja töötemperatuuri alandamine on tõhus energiasäästu võimalus. Samas on otstarbekas pidevalt analüüsida temperatuuri alandamise võimalusi kas kogu võrgus või nende eriosades. Temperatuuri alandamise planeerimisel tuleb arvestada vajalike lisakuludega. Lisakulud peavad olema majanduslikult põhjendatud ja välistama soojuse hinnatõusu.

<sup>17</sup> Kaugküte Energiasääst, Arengufond, 2013.

[http://www.energiatalgud.ee/img\\_auth.php/4/46/Eesti\\_Arengufond.\\_Kaugk%C3%BCtte\\_energi%C3%A4%C3%A4st.pdf](http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/4/46/Eesti_Arengufond._Kaugk%C3%BCtte_energi%C3%A4%C3%A4st.pdf) (05.07.2016)



## 9. PIKAAJALINE ENERGEETIKA ARENGUKAVA JA SOOVITUSED OMAVALITSUSELE ENERGIAPOLIITIKA TEOSTAMISEKS

### 9.1. ENERGIAPOLIITILISED SOOVITUSED

Paldiski linna senine soojusvarustussüsteem on jätkusuutlik ning soojuse tarbehinna vähenemist võib prognoosida uute liitujatega kaasnevast tarbimise kasvust ning võrgukadude vähenemisest (torustike renoveerimisel).

Energiapoliitilised soovitused on järgnevad:

- Koostöö linna soojusettevõtjaga (SW Energia OÜ).
- Kaugküttepiirkonna määrusega kehtestatud tingimuste täitmise jälgimine ja jõustamine.
- Parima võimaliku tehnoloogia kasutamise nõude juurutamine linna tehnosüsteemide arendamisel.
- Kaugküttevõrk täielikult kaardistada, teostada võrgu täielik hüdrauliline arvutus erinevate kitsaskohtade leidmiseks.
- Uute elamute ja hoonete liitmine kaugküttevõrguga.
- Hoonete küttesüsteemide ja soojusõlmede korrastamise soodustamine.
- Energiasäästulase tegevuse koordineerimine.
- Energiaauditite teostamise korraldamine munitsipaalasutustes ja –ettevõtetes.
- Investeerides taristusse, ettevõtetesse ning elamutesse, tuleb kasutada võimalikult energiasäästlikke tehnoloogiaid.

### 9.2. SOOVITUSED ENERGIASÄÄSTUMEETMETE RAKENDAMISEKS

Energiasäästumeetmete rakendamise soovitused on järgnevad:

- Küttesüsteemide korrastamine ja energiasäästulane selgitustöö linna tasandil.
- Säästulaste teabepäevade korraldamine, kutsuda kohale Tallinna Tehnikaülikooli lektoreid või spetsialiste konsultatsioonifirmadest.
- Elanike motiveerimine, teavitamine ja erinevate energiasäästumeetodite ja nendega kaasnevate võimalike ohtude tutvustamine.
- Parimas seisukorras olevate elamute tutvustamine elanikele, energiatarbenäitudega kurssiviimine, võrdlusmomendi loomine.





### **9.3. SOOVITUSED SOOJUSMAJANDUSE ARENGUKAVA RAKENDAMISEL**

Paldiski linna kaugküttepiirkonna soojusmajanduse arengukavas on kirjeldatud kaugküttepiirkonna soojusvarustuse olukorda. Välja on toodud peamised murekohad, mis hõlmavad tarbijaid, kaugküttevõrku, soojuse tootmist ning põhilised suunad, kuhu soojusmajandus peaks edasi liikuma, et tagada kaugküttevarustuse jätkusuutlikkus.

Tegevuskava saab aluseks võtta konkreetsete projektide jaoks. Projektide teostamisel on oluline finantseerimisvõimaluste selgitamine ning edasiste finantsanalüüside koostamine. Arengukavas välja toodud erinevad majanduslikud arvutused annavad üldise pildi, kuid enne konkreetse projekti käiku minekut on tarvilik täpsem analüüs, mis sisaldab hinnanguid majanduslikele tagajärgedele ning laenu tagasimaksetele.

Juhul kui peale arengukava koostamist tulevad päevakorda asjaolud, mis muudavad soojustarbimise struktuuri või arengukava hinnanguid ja soovitude andmiseks kasutatud eelduseid ja algandmeid, siis on otstarbekas üle vaadata arengukava tulemused, kaasates selleks oma ala eksperte.

Koostatud arengukava on abivahendiks ja alusmaterjaliks Paldiski linna kaugküttepiirkonna soojusvarustuse edasisel planeerimisel ja ümberkorralduste teostamisel.



HEATCONSULT OÜ  
REG. 12049862, EUR VAT: EE101445535  
KATUSEPAPI 6, 11412 TALLINN, ESTONIA

TEL. +372 600 61 69  
MOB. +372 58 003 989  
info@heatconsult.com  
www.heatconsult.com



## 10. KOKKUVÖTE PRAEGUSEST OLUKORRAST

### *Soojusvarustussüsteemide tehniline seisund ja soojusvarustuse iseloomulikud näitajad.*

- Paldiski Linnavolikogu otsusega on Paldiski linnas määratud soojusenergia varustajaks SW Energia OÜ.
- Paldiski linna kaugküttevõrku varustavad soojusega hakkepuidu ja põlevkiviõli katlad. Hakkepuidukatel Witermo-8 katab baaskoormuse ning põlevkiviõli katlad Tubox ja K-80 tipu- ja reservkoormuse.
- Paldiski linna katlamajas on kokku kolm katelt. Katlamaja installeeritud võimsus on 15,8 MW (katlamaja asukoht on näidatud lisa 1). Katlamajas on automatiseeritud tuhaarastussüsteem, liikuva põrandaga kütuseladu, hiljuti uuendatud generaator, multitsüklon ning kogu võrk on kaugloetav. Katlamaja üldine seisukord on rahuldav ning katlad on töökorras.
- Paldiski linna kaugküttevõrgu pikkus on 6 376 m ning kogu kaugküttevõrk on suuremalt osalt maa-alune. Eelisolleeritud torustike kogupikkus on ca 3,4 km ning vanade torustike kogupikkus on ca 3 km. 2015. aastal oli keskmine soojuskoormuse suhe võrgu pikkusesse 1,57 kW/m ja tarbimistihedus 3,68 MWh/m.
- Paldiski linna võrgupiirkonna soojuse piirhind on koos käibemaksuga 63,3 €/MWh. Soojuse tarbehind on koos käibemaksuga 63,3 €/MWh (5. juuli 2016. aasta seisuga).
- Paldiski linna võrgupiirkonnas moodustas normaaliseeritud soojuse tarbimine 2015. aastal 27 852 MWh.
- Paldiski linna kaugküttepiirkonnas on potentsiaalne soojusetarbimine märgatavalt suurem võrreldes hetkeseisuga, kuid sellele vaatamata pole katlamaja lisainvesteeringud vajalikud, sest katlamaja nominaalvõimsus on piisav.



## 11. JÄRELDUSED

**Tarbimine.** *Tarbijad vajavad nõustamist soojussõlmede ja küttesüsteemide korrastamise ning energiasäästumeetmete rakendamise osas.*

Kaasajastada Paldiski linna kaugküttepiirkonna soojustarbijate amortiseerunud soojussõlmed.

**Kaugkütte jätkusuutlikkus.** *Paldiski linnas on kaugküte jätkusuutlik, kuluefektiivne ning antud piirkonnas on otstarbekas jätkata korterelamute ning linna- ja eraettevõtete varustamist soojusega läbi kaugküttevõrgu.*

Paldiski kaugküttepiirkonnas pole praeguse soojustarbimise juures lokaalküttele üleminek majanduslikult otstarbekas. Toetuste saamisel kaaluda suitsugaaside kondensaatori paigaldust (vt. peatükk 7)

**Võrgu uuendamine.** *Paldiski linnas uuendada kaugküttevõrku kuluefektiivselt.*

Paldiski linnas on kogu kaugküttevõrk plaanis KIK-i toetuste abiga välja vahetada järgmise 4 aasta jooksul (vt. peatükk 6.2.1).



## 12. ETTEPANEKUD

1. Paldiski linnas jätkata korruselamute, linna- ning eraettevõtete varustamist soojusega kaugküttevõrgust.
2. Paldiski linna kaugküttepiirkonnas tuleks piirid muuta vastavaks tänasele olukorrale ja arvestada tuleks tulevikuperspektiive.
3. Nõustada tarbijaid seoses hoonete soojussõlmede ja küttesüsteemide korrastamisega ning energiasäästu saavutamiseks elamutes (fassaadid, katused, aknad jne.).
4. Uuendada ja remontida kaugküttevõrku kuluefektiivselt. Sel juhul uuendatakse esmajärjekorras lõigud, kus kaod on kõige suuremad või mis on varustuskindluse seisukohalt kõige kriitilisemad (vt. peatükk 6.1.1 ja 6.2.1).
5. Toetuste saamisel kaaluda suitsugaaside kondensaatori paigaldamist (vt. peatükk 7).
6. Soojushinna seisukohalt oleks tähtis uute tarbijate liitumine kaugküttevõrguga.



HEATCONSULT OÜ  
REG. 12049862, EUR VAT: EE101445535  
KATUSEPAPI 6, 11412 TALLINN, ESTONIA

TEL. +372 600 61 69  
MOB. +372 58 003 989  
info@heatconsult.com  
www.heatconsult.com



### 13. TEGEVUSKAVA

Allpool toodud soojusmajanduse arengukava tegevuskavad on indikatiivsed ning neid võib mõjuvatel põhjustel muuta. Näiteks ületab planeeritud tööde kvaliteetseks läbiviimiseks vajalik aeg arengukavas näidatud kestuse. Samuti võib ajagraafikut mõjutada toetuste saamine/mittesaamine. Tuleb arvestada ka avatud ja avatavate toetusmeetmete ajagraafikutega.

Olulise tähtsusega on ka soojustarbimise muutus, sõltuvalt siis energiasäästumeetmete rakendamisest ning uutest võimalikest kaugküttevõrguga liitujatest.

Tegevus	Aeg
<b>Korrastada soojustrassidega seotud dokumentatsiooni, skeeme ja kirjeldust</b>	2016 – 2017. a.
<b>Toetuste saamisel kaaluda suitsugaaside kondensaatori paigaldamist (vt. peatükk 7)</b>	2016 – 2017. a.
<b>Kaugküttevõrgu renoveerimine vastavalt ettenähtud kavale (vt. peatükk 6.1.1 ja 6.2.1)</b>	2016 – 2019. a.
Koostöö soojusettevõtjaga (planeeringud, tingimused jne).	Pidev
Energiasäästualane selgitustöö linna tasandil, säästualaste teabepäevade korraldamine.	Pidev
Korterühistute poolt energiasäästumeetmete rakendamine korterelamutes, elanike motiveerimine, teavitamine ja erinevate energiasäästumeetodite tutvustamine. Selgitustöö potentsiaalsete liitujatele, kus iga uus tarbija annab oma panuse kaugküttesoojuse hinnaalandamisele.	Pidev
Parimas seisukorras olevate korterelamute tutvustamine linna elanikele, energiatarbenäitudega kurssi viimine, võrdlusmomendi loomine.	Pidev



HEATCONSULT OÜ  
REG. 12049862, EUR VAT: EE101445535  
KATUSEPAPI 6, 11412 TALLINN, ESTONIA

TEL. +372 600 61 69  
MOB. +372 58 003 989  
info@heatconsult.com  
www.heatconsult.com



## LISA 1 - PALDISKI LINNA KAUGKÜTTEPIIRKONNA KAART KOOS OLEMASOLEVA KAUGKÜTTEVÕRGUSTIKUGA



**LISA 2 - PALDISKI LINNA KAUGKÜTTEPIIRKONNA TARBIMISKOHAD**

Adamsoni 5	Rae 22
Kivi 1	Rae 23
Kivi 3	Rae 26
Kivi 4	Rae 27
Kivi 6	Rae 29
Kivi 8	Rae 3
Lõuna 6b	Rae 30-1
Muuli 1	Rae 30-2
Muuli 3	Rae 31
Pakri 1	Rae 32
Pakri 3	Rae 34
Pakri 4	Rae 36
Pakri 6	Rae 38
Pakri 7	Rae 40
Pakri 9	Rae 42
Pargi 2-1	Rae 44
Pargi 2-2	Rae 46
Pargi 4	Rae 48
Pargi 6	Rae 52
Peetri 20	Rae 54
Peetri 22	Rae 9
Peetri 26	Sadama 14
Peetri 28	Sadama 15
Peetri 30	Sadama 16
Rae 1	Sadama 17
Rae 11-1	Sadama 19
Rae 12a	Sadama 20
Rae 13	Sadama 21
Rae 14	Sadama 23
Rae 14a	Sadama 8
Rae 18	Sadama 9
Rae 19	Tallinna mnt. 7
Rae 20	Tuule 1
Rae 21	

Andmed saadud soojusettevõtja käest 13.07.2016.



HEATCONSULT OÜ  
REG. 12049862, EUR VAT: EE101445535  
KATUSEPAPI 6, 11412 TALLINN, ESTONIA

TEL. +372 600 61 69  
MOB. +372 58 003 989  
info@heatconsult.com  
www.heatconsult.com

