

Narva linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2023– 2032

KINNITATUD

Enar Kraav

Volitatud soojusenergeetikainsener, tase 8
Kutsetunnistus 186385

Põhineb Narva Soojusvõrk AS esitatud andmetel,
mille õigsuse eest vastutab Narva Soojusvõrk AS

Arengukava koostamist on kaasrahastatud Euroopa ühtekuuluvuspoliitika fondide vahenditest
projekti "Eeluuringud ja analüüsid soojusmajanduse arengukava koostamiseks" raames

Narva linn
02.05.2023

SISUKORD

SISSEJUHATUS JA EESMÄRK.....	6
1. NARVA LINNA ÜLDISELOOMUSTUS.....	8
1.1. Geograafiline asetus.....	8
1.2. Demograafiline olukord	8
1.3. Sotsiaalmajanduslik olukord.....	9
1.3.1. Tööelised inimesed.....	9
1.3.2. Palgatöötajad.....	10
1.4. Ettevõtluse olukord.....	11
1.5. Elamumajanduse olukord	11
1.5.1. Hoonefondi renoveerimine	11
1.6. Soojusmajanduse olukord.....	12
1.6.1. Soojuse hind.....	12
2. TARBIMAD	13
2.1. Soojuse tarbimine	13
2.1.1. KOV ja avalik sektor.....	13
2.1.2. Kortermajad.....	18
2.1.3. Tarbimise prognoos	19
2.1.4. Kokkuvõte.....	21
3. NARVA LINNA KAUGKÜTTEVÕRK.....	22
3.1. Soojuse tootmine.....	22
3.1.1. Tootmise tutvustus	22
3.1.2. Tootmise andmed.....	24
3.1.3. BEJ 11. ploki heitmed.....	25
3.1.4. Paralleeltarbimine.....	25
3.1.5. Puhastusseadmed.....	26
3.2. Kaugküttevõrk.....	27
3.2.1. Kaugküttevõrgu näitajad.....	28
3.2.2. Kaugküttevõrgu trasside rekonstrueerimise mõju	29
3.2.3. Kaugküttepiirkond.....	31
3.3. Soojuse tarbimine	33
3.3.1. Soojuse hind.....	34
3.3.2. Hoonete eritarbimine	34
3.3.3. Renoveerimise sotsiaalmajanduslik mõju	41
3.3.4. Osaline rekonstrueerimine.....	44
3.3.5. Erinevate meetmete sääst.....	46
3.3.6. Liginullenergiahooned	47
3.3.7. Lokaalkütte soojuse hind	48
3.4. Potentsiaalsed tarbijad.....	50
3.5. Reguleeritavate soojusvahetite paigaldamine	58
4. STSENAARIUMID	59
4.1. Stsenaariumite valik.....	59
4.2. Stsenaarium 1 – Balti Elektri jaama rekonstrueerimine	60
4.2.1. Riskid ja probleemid	61
4.2.2. Soojuse maksumus.....	61
4.3. Stsenaarium 2 – Uue koostootmisjaama rajamine 2021. aasta koormusgraafiku alusel	63
4.3.1. Jaama võimsuse valik ja soojuse maksumus	63
4.3.2. Jaama võimsuse valiku järelused	66
4.4. Stsenaarium 2 – Jaama optimaalne võimsus väheneva rahvaarvu ning väheneva soojuse tarbimise korral aastal 2032	66
4.5. Stsenaarium 3 – Hübriid- ja alternatiivlahendused.....	68

4.5.1. Soojuspumbad	68
4.5.2. Geotermaalenergia.....	68
4.5.3. Tuumajaam	69
4.5.4. Prügipõletusjaam.....	70
4.5.5. Akumulatsioon.....	71
4.5.6. Päikeseküte (kollektorid)	72
4.5.7. Päikesepark ja soojuspumbad.....	73
4.6. Hübriidlahendused.....	76
4.6.1. Neljanda põlvkonna kaugküte.....	76
4.6.2. CHP + 5 MW PV + 15 MW HP	76
4.7. Stsenaariumite võrdlus	77
4.7.1. Järeldused	77
4.7.2. Varustuskindlus	77
4.7.3. Soojuse hind.....	78
4.7.4. Mõju tööturule.....	78
5. RISKIANALÜÜS JA VARUSTUSKINDLUS	79
5.1.1. Soojuse tootmine	79
5.1.2. Soojuse edastamine	79
5.1.3. Soojuse tarbimine.....	79
5.1.4. Täiendavad riskid varustuskindlusele.....	79
5.1.5. Järeldus.....	80
6. KOKKUVÕTE JA TEGEVUSKAVA	81
6.1. Tegevuskava ja edasised tegevused.....	84
6.1.1. Visioon ja arengulased eesmärgid.....	85
6.1.2. Mõõdikud	85
6.1.3. Kulutused.....	86
KASUTATUD KIRJANDUS.....	87
LISAD	90
Lisa 1. Auditeerimistiimi sõltumatus kinnituskiri	90
Lisa 2. Narva linna kaugküttevõrk	91
Lisa 3. Potentsiaalsed liitujad.....	92
Lisa 4. Kaugküttesoojuse tarbijad 2021. aastal	93
Lisa 4. Kaugkütte tootmisel tekkivad heitmed.....	110

JOONISTE LOETELU

Joonis 1.1. Narva linn [2]	8
Joonis 1.2. Narva linna rahvastikupüramiid 2022. aasta alguse seisuga [2]	9
Joonis 2.1. Kaugküttevõrgu tarbijagruppide osakaalud	13
Joonis 2.2. Riigiasutuste soojuse tarbimine pindalaühiku kohta 2021. aastal.....	14
Joonis 2.3. KOV hoonete soojuse tarbimise osakaal.....	14
Joonis 2.4. Munitsipaalkoolide soojuse tarbimine pindalaühiku kohta 2021. aastal.....	15
Joonis 2.5. Lasteaedade soojuse tarbimine pindalaühiku kohta 2021. aastal.....	15
Joonis 2.6. Sotsiaalhoonete soojuse tarbimine pindalaühiku kohta 2021. aastal.....	16
Joonis 2.7. Spordihoonete soojuse tarbimine pindalaühiku kohta 2021. aastal	16
Joonis 2.8. KOV kontorihoonete soojuse tarbimine pindalaühiku kohta 2021. aastal	17
Joonis 2.9. Ärihoonete kaugküttesoojuse tarbimine pindalaühiku kohta 2021. aastal.....	18
Joonis 2.10. Kõige suuremate kaugküttesoojuse eritarbimistega korterelamud Narva linnas	18
Joonis 2.11. Ainult eluruumidega elamud korterite arvu järgi	19
Joonis 2.12. Ainult eluruumidega elamute kaugküttesoojuse tarbimine korterite arvu järgi	19
Joonis 2.13. Segakasutusega korterelamud korterite arvu järgi	19
Joonis 2.14. Segakasutusega korterelamute kaugküttesoojuse tarbimine korterite arvu järgi	19

Joonis 2.15. Narva linna KOV- ning ärihoonete kaugküttesoojuse tarbimise prognoos aastani 2032	20
Joonis 2.16. Narva linna kaugküttesoojuse tarbimise prognoos aastani 2032.....	21
Joonis 3.1. Põlevkivi	22
Joonis 3.2. Biomass	22
Joonis 3.3. Puhastus- ja sorteerimisliin.....	23
Joonis 3.4. Välja sorteeritud tükid	23
Joonis 3.5. BEJ 11. ploki Katel.....	23
Joonis 3.6. BEJ 11. ploki Turbiin.....	23
Joonis 3.7. Reservkatlamaja tehnosüsteemid	24
Joonis 3.8. Reservkatlamaja katlad	24
Joonis 3.9. Narva linna soojuse tarbimise 2021. aasta koormusgraafik taandatult normaalaastale.....	24
Joonis 3.10. Soojuse tootmine aastatel 2017–2021	24
Joonis 3.11. Soojuse tootmine kuude kaupa.....	25
Joonis 3.12. Eelisolleeritud torude paigaldamise maht	28
Joonis 3.13. Kaugküttevõrgu küttegaafik 2021. aastal	29
Joonis 3.14. Kaugküttevõrgu renoveerimise ühikmaksumuse hindamine	29
Joonis 3.15. Kaugküttepiirkonna kehtestamise ettepanek	32
Joonis 3.16. Soojuse tarbimine aastatel 2017–2021.....	33
Joonis 3.17. Soojuse tarbimine kuude kaupa	34
Joonis 3.18. Võrgukaod aastatel 2017–2021	34
Joonis 3.19. Võrgukaod kuude kaupa.....	34
Joonis 3.20. Riigihoonete arvutuslik eritarbimine 2021. aastal.....	35
Joonis 3.21. Munitsipaalkoolide arvutuslik eritarbimine 2021. aastal	36
Joonis 3.22. Munitsipaallasteadeade arvutuslik eritarbimine 2021. aastal.....	36
Joonis 3.23. Sotsiaalhoonete arvutuslik eritarbimine 2021. aastal.....	37
Joonis 3.24. Spordihoonete arvutuslik eritarbimine 2021. aastal.....	37
Joonis 3.25. KOV kontorihoonete arvutuslik eritarbimine 2021. aastal.....	37
Joonis 3.26. Ärihoonete arvutuslik eritarbimine 2021. aastal.....	38
Joonis 3.27. Narva linna kortermajade arvutuslike eritarbimiste osakaal.....	39
Joonis 3.28. Ainult eluruumidega kortermajade arvutuslike eritarbimise osakaal.....	39
Joonis 3.29. Segakasutusega kortermajade arvutuslike eritarbimiste eritarbimise osakaal	39
Joonis 3.30. Kõige suuremate kaugküttesoojuse tarbimistega kortermajade arvutuslikud eritarbimised	40
Joonis 3.31. KredEx Rekonstrueerimistoetust RFF või REACT-EU 2021. aastal saanud korterelamute arvutuslik eritarbimine.....	40
Joonis 3.32. Ainult eluruumidega korterelamute keskmine renoveerimispotentsiaal	40
Joonis 3.33. Segakasutusega kortermajade keskmine renoveerimispotentsiaal.....	40
Joonis 3.34. Narva linna korterelamute summaarne renoveerimise potentsiaal.....	41
Joonis 3.35. Suurima renoveerimispotentsiaaliga korterelamud Narva linnas	41
Joonis 3.36. Renoveerimispotentsiaalid suurima tarbimisega elamutes.....	41
Joonis 3.37. KredEx Rekonstrueerimistoetust RFF või REACT-EU 2021. aastal saanud korterelamute renoveerimispotentsiaalid	41
Joonis 3.38. Keskmine väljaminek kuus elamute renoveerimise ning erinevate soojuse tootmise lahenduste korral.....	44
Joonis 3.39. Maasoojuspumba tundlikkusanalüüs	49
Joonis 3.40. Pelleti tundlikkusanalüüs.....	49
Joonis 3.41. ÖSP tundlikkusanalüüs	50
Joonis 3.42. Halupuu tundlikkusanalüüs.....	50
Joonis 4.1. Koostootmisjaam (CHP) 84 MW ja tipukatel.....	63
Joonis 4.2. Koostootmisjaam (CHP) 104 MW ja tipukatel	64
Joonis 4.3. Koostootmisjaam (CHP) 77 MW ja tipukatel.....	67
Joonis 4.4. Jäätmehierarhia [35]	70
Joonis 4.5. Päikesekollektorite erinvesteering	73

Joonis 4.6. Päikesepaneelide elektrienergia ja soojuspumpade soojuse toodang.....	74
Joonis 4.7. Soojuspumpadega toodetud soojus.....	75
Joonis 6.1. Tarbimise prognoos.....	81
Joonis 6.2. Kaugküttevõrgu temperatuurigraafik.....	82
Joonis 6.3. Soojuse tarbimine, aastad.....	82
Joonis 6.4. Soojuse tarbimine, keskmine, 2016-2021, kuude lõikes.....	83

TABELITE LOETELU

Tabel 1.1. Narva linna rahvastikunäitajad 2022. aastal.....	9
Tabel 1.2. Narva linna elanikud aastatel 2019–2021.....	9
Tabel 1.3. Narva linna rahvastiku koormuskoefitsiendid aastal 2021.....	10
Tabel 1.4. Narva linna ülalpeetavate määr.....	10
Tabel 1.5. Tööturururindeindeks.....	10
Tabel 1.6. Palgatöötaja keskmine brutotulu aastatel 2017–2021.....	10
Tabel 1.7. Narva linna registreeritud töötute arv aastatel 2018–2022.....	10
Tabel 1.8. Majandusüksuste arv Narva linnas.....	11
Tabel 3.1. Balti Elektrihaamast väljutatavad süsinikdioksiidi kogused aastas, tCO ₂	25
Tabel 3.2. Kasutatud kütuste liigid ning kogused aastate lõikes.....	25
Tabel 3.3. Suitsugaaside puhastusseadmed.....	27
Tabel 3.4. Kaugküttevõrgu trassi iseloomustus.....	28
Tabel 3.5. Kaugküttevõrgu erinäitajad.....	29
Tabel 3.6. Kaugküttevõrgu erinäitajad taandatud normaalaastale.....	30
Tabel 3.7. Soojusvõrgu rekonstrueerimise mõju.....	30
Tabel 3.8. Kõikide trasside rekonstrueerimise mõju.....	30
Tabel 3.9. Narva kaugküttesoojuse hind.....	34
Tabel 3.10. Renoveerimise mõju soojuse kulude osakaaluna sissetulekust praeguse kaugküttelehendusega.....	42
Tabel 3.11. Renoveerimise mõju soojuse kulude osakaaluna sissetulekust BEJ rekonstrueerimisel.....	42
Tabel 3.12. Renoveerimise mõju soojuse kulude osakaaluna sissetulekust BEJ rekonstrueerimisel Õiglase ülemineku toetusega.....	43
Tabel 3.13. Renoveerimise mõju soojuse kulude osakaaluna sissetulekust uue CHP ehitamisel.....	43
Tabel 3.14. Renoveerimise mõju soojuse kulude osakaaluna sissetulekust uue CHP ehitamisel Õiglase ülemineku toetusega.....	43
Tabel 3.15. Renoveerimise mõju soojuse kulude osakaaluna sissetulekust hübriidlahenduse korral...43	43
Tabel 3.16. Renoveerimise mõju soojuse kulude osakaaluna sissetulekust hübriidlahenduse korral Õiglase Ülemineku toetusega.....	44
Tabel 3.17. Osalise renoveerimise sääst.....	45
Tabel 3.18. Keskmine kortermaja soojuse eritarbimine ja potentsiaalne sääst.....	45
Tabel 3.19. Säästumeetmete maksumus.....	45
Tabel 3.20. Energiasäästumeetmete efektiivsus.....	46
Tabel 3.21. Hoonete energiatõhususarvude piirväärtused.....	47
Tabel 3.22. Soojuse tootmishind kortermajale lokaalsete tootmiseseadmetega (118 MWh/a).....	49
Tabel 3.23. Potentsiaalsete tarbijate tehnilised näitajad.....	50
Tabel 3.24. Energia erikasutus E klassi hoonete puhul.....	53
Tabel 3.25. Energia erikasutus C klassi hoonete puhul.....	53
Tabel 3.26. Potentsiaalsete tarbijate soojuse tarbimine.....	53
Tabel 3.27. Soojuse tootmine ja tarbimine Narva kaugküttevõrgus normaalaasta tingimustel.....	55
Tabel 3.28. Lisanduvate tarbijate näitajad.....	56
Tabel 3.29. Vähim vajalik soojuse tarbimine Kreenholmi liitmiseks.....	56
Tabel 3.30. Perspektiivikad liitujad.....	57
Tabel 3.31. Perspektiivikate liitujate näitajad.....	57

Tabel 3.32. Perspektiivikate liitujate mõju kaugküttesoojuse hinnale	57
Tabel 3.33. Perspektiivikate liitujate soojuse kulude vähenemine	58
Tabel 4.1. Soojuse hinna eeldused	62
Tabel 4.2. Kütuse maksumuse muutuse mõju soojuse hinnale.....	62
Tabel 4.3. Soojuse maksumus erinevate CHP erinvesteeringute ja võimsuste korral	64
Tabel 4.4. CHP soojuse hinna mõju maagaasi hinna muutumise korral.....	65
Tabel 4.5. CHP soojuse hinna mõju puiduhakke hinna muutumise korral	65
Tabel 4.6. Koostootmisjaama (CHP) optimaalne võimsus ja soojuse lõpphind tarbijale (50 €/MWh) ..	65
Tabel 4.7. CO ₂ kvoodi hinna mõju CHP soojuse hinnale.....	65
Tabel 4.8. Soojuse hinna kujunemine 104 MW CHP korral.....	65
Tabel 4.9. Soojuse hinna kujunemine 77 MW CHP korral.....	67
Tabel 4.10. Päikesekollektorite soojuse hind	73
Tabel 4.11. Soojuspumbad + päikesepark	74
Tabel 4.12. Soojuspumbad + päikesepark + võrguelekter	75
Tabel 4.13. Soojuspumbad börsielekter	75
Tabel 4.14. Soojuspumbad 200 €/MWh elektrienergia maksumus	76
Tabel 4.15. 104 MW CHP + 5MW PV + 15 MW HP	77
Tabel 4.16. Erinevate lahenduste võimsused ning soojuskoormuse tagamine.....	78
Tabel 4.17. Soojuse hind erinevate lahenduste korral.....	78
Tabel 6.1. Kaugküttesoojuse hinnakomponendid	81
Tabel 6.2. Potentsiaalsed liitujad.....	83
Tabel 6.3. Soojuse hind eri stsenaariumite korral.....	83
Tabel 6.4. Renoveerimise mõju soojuse kulude osakaaluna sissetulekust BEJ rekonstrueerimisel Õiglase ülemineku toetusega.....	84
Tabel 6.5. Narva linna soojusmajanduse soovituslik tegevuskava linnavalitsusele.....	84
Tabel 6.6. Narva linna soojusmajanduse soovituslik tegevuskava soojusvõrgu esindajale.....	85
Tabel 6.7. Narva linna soojusmajanduse soovituslik tegevuskava elanikele	85
Tabel 6.8. Linnaeelarvevälised kulud	86

SISSEJUHATUS JA EESMÄRK

Narva linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2023–2032 koostamise aluseks on Energex Energy Experts OÜ ja Narva Linna Arenduse ja Ökonoomika Ameti vahel 24.05.2022 sõlmitud töövõtuleping. Arengukava tehnilised nõuded on määratud Majandus- ja Taristuministri määrusega nr 40 „Soojusmajanduse arengukava koostamise toetamise tingimused“ § 10 alusel.

Soojusmajanduse arengukava eesmärk on koostada Narva linna soojuse tootmise jätkusuutlik arenguvision, tagades tarbijatele pikaajaliselt soodsa soojuse hinna. Projekti tulemusel valmis Narva linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2023–2032, mis annab ülevaate Narva linna kaugküttevõrgu soojuse tootmisest ja tarbimisest ning analüüsib erinevaid meetmeid ja tehnoloogiaid, et muuta soojuse tootmine ja tarbimine säästlikumaks ning keskkonnasõbralikumaks. Koostati kolm arengustsenaariumit Narva linna soojusvarustuse tagamiseks järgmise 10 aasta jooksul. Arengukava on soovitatav uuendada iga 5 aasta tagant. **Töös kajastatud maksumused ja hinnad on ilma käibemaksuta, vastupidistel juhtudel on töös tehtud vastav märke. Stsenariumitele arvutatud soojuse tootmise hinnad on esitatud eluea keskmise hinnana.**

Arengukava koostasid Energex Energy Experts OÜ eksperdid Enar Kraav, Viljar Stalkov, Rander Süld, Liina Onga, Ott Salla ja Markus Tamm, arengukava kinnitas volitatud soojusenergeetikainsener Enar Kraav. Energex Energy Experts OÜ projektijuht Markus Tamm kinnitab, et Narva linna soojusmajanduse arengukava koostanud meeskond on olnud sõltumatu ja erapooletu. Arengukava koostamiseks kasutati Arengukava koostamiseks kasutati Narva Linnavalitsuse ametiasutuste ning Narva Soojusvõrk AS andmeid. Energex Energy Experts OÜ tänab abi ja koostöö eest Narva linnavalitsust, Narva Linna Arenduse ja Ökonoomika Ametit (Jackline Holter) ja Narva Soojusvõrk AS-i (Pavel Rušeljuk).

Energex Energy Experts OÜ:

1. Leo Rummel, volitatud soojusenergeetikainsener, tase 8, kt. 174389 ja volitatud energiatõhususe spetsialist, tase 8, kt. 161930;
2. Enar Kraav, volitatud soojusenergeetikainsener, tase 8, kt. 186385;
3. Viljar Stalkov, diplomeeritud soojusenergeetikainsener, tase 7, kt. 153217;
4. Rander Süld, diplomeeritud soojusenergeetikainsener, tase 7, kt. 186372;
5. Markus Tamm, protsessiinsener, diplomeeritud soojusenergeetikainsener, esmane kutse, tase 7 E007983;
6. Liina Onga, keskkonnatehnoloogia teadur;
7. Ott Salla, protsessianalüütik.

Narva linna ja soojusvõrgu esindajad:

1. Jackline Holter, Narva Linna Arenduse ja Ökonoomika Ameti;
2. Pavel Rušeljuk, Narva Soojusvõrk AS.

Lühendid:

BEJ – Balti Elektrijaam

CHP – *Combined heat and power*, Koostootmisjaam

COP - *Coefficient of performance* - kasutegur

HP – *Heat pump*, Soojuspump

IRR – *Internal rate of return*, sisemine tasuvusmäär

KM – Käibemaks

KOV – Kohalik omavalitsus

KÜ – Korterühistu

LPG - *Liquefied petroleum gas* – vedelgaas

MSP – Maasoojuspump

NPV – *Net present value*, nüüdispuhasväärtus

PV – Päikesepark

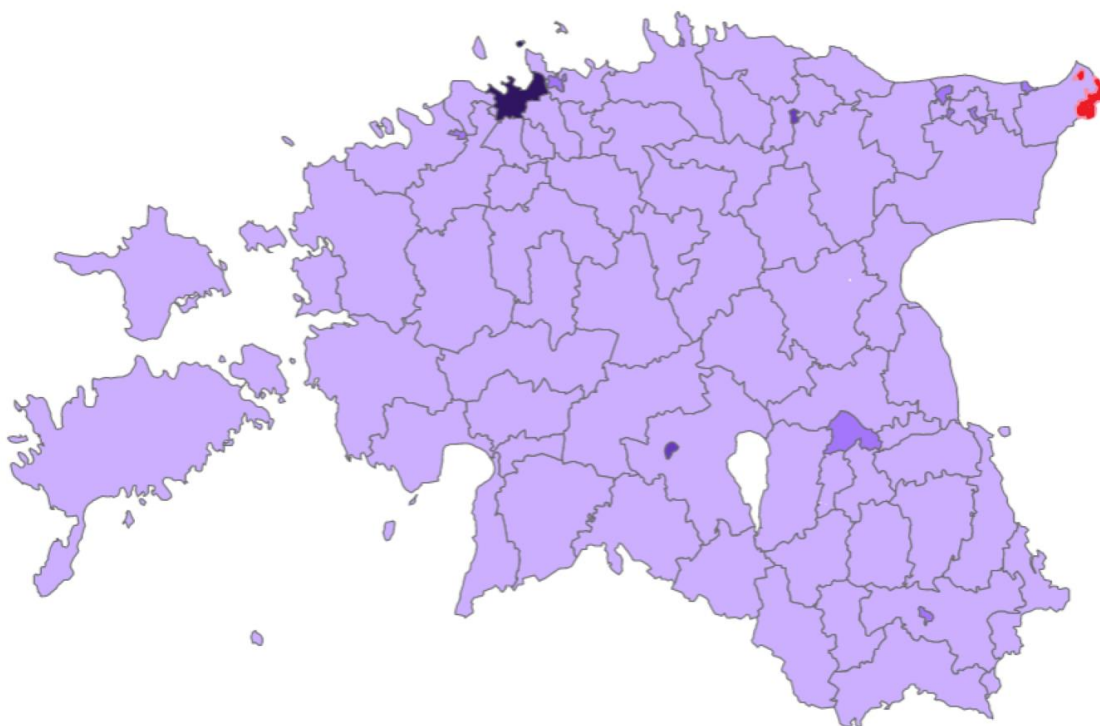
SCOP – *Seasonal coefficient of performance* – hooajaline (kütteperioodi) kasutegur

ÕSP - Õhksoojuspump

1. NARVA LINNA ÜLDISELOOMUSTUS

1.1. Geograafiline asetus

Narva linn asub Eesti-Venemaa piiri ääres Ida-Virumaal, Narva jõe alamjooksul. Ida-Virumaa asub Eesti kirdeosas, Ida-Eestis. Narva on elanike arvult Eesti kolmas linn Tallinna ja Tartu järel ning asub maakonnakeskusest Jõhvist 50 km kaugusel. Narva linn asub Tartust 175 km ja Tallinnast 210 km kaugusel. Pindalalt 68,7 km² suurune linn on jaotatud 15 linnaosaks – Siivertsi, Sutthoffi, Pähklimäe, Kalevi, Vanalinn, Soldino, Kerese, Joaoru, Kreenholmi, Paemurru, Kulgu, Veekulgu, Elektrijsaare, Kudruküla ja Olgina. Viimased kaks on eraldisesisvad lahustükid, kuhu pääs toimub läbi Narva-Jõesuu linna alade. Narva linna territooriumi läbib Tallinn-Narva põhimaantee ning Tallinn-Peterburi raudtee. Narva linna asukoha illustreerib Joonis 1.1, millel Narva on tähistatud punase värviga [1].



Joonis 1.1. Narva linn [2]

1.2. Demograafiline olukord

Narva linn on ehitatud enam kui 80 tuhandele inimesele, kuid rahvaarv on pikemas perspektiivis olnud stabiilses languses. Viimase 10 aasta jooksul on rahvaarv langenud umbes 15% võrra, aasta 2022 on rahvaarvu kasvu osas olnud erandlik (01.01.2022 seisuga). Tabelid 1.1 ja 1.2 esitavad Narva linna rahvastiku arvu 2022. aasta seisuga ning selle muutuse aastatel 2019–2021. Narva linn moodustab maakonna rahvastikust 40,6%. Linnas on surmade arv eelnevatel aastatel ületanud sündide arvu ehk Narva loomulik iive on negatiivne. Kõige enam on Narvas kahanenud väikelaste arv, langevas trendis on ka tööealiste elanike arv, ainsana on suurenenud 65-aastaste ja vanemate elanike arv. Elanike arvu kahanemine avaldab olulist mõju energiatarbimisele. Seda nii otseselt elanikkonna energiatarbimise vähenemise kaudu kui ka kaudselt hoonefondi ja taristu ümberkorraldamisega tulenevatest muutustest ning tööjõupuudusest tingitud toomisettevõtete toodangumahtude kasvu võimaluste piiratusest. Narva linna arengukava 2035 raames koostatud elanikkonna prognoosi järgi aastani 2040 kahaneb 2040. aastaks rahvaarv enam kui 15 000 elaniku võrra, sealhulgas tööealisi inimesi on prognoosi järgi 7500-12 000 inimese võrra vähem kui praegu ning vanemaelaste elanike arv suureneb. Narva linna arengukava visioon näeb ette, et aastal 2035 elaks Narva linnas vähemalt 45 tuhat inimest [1].

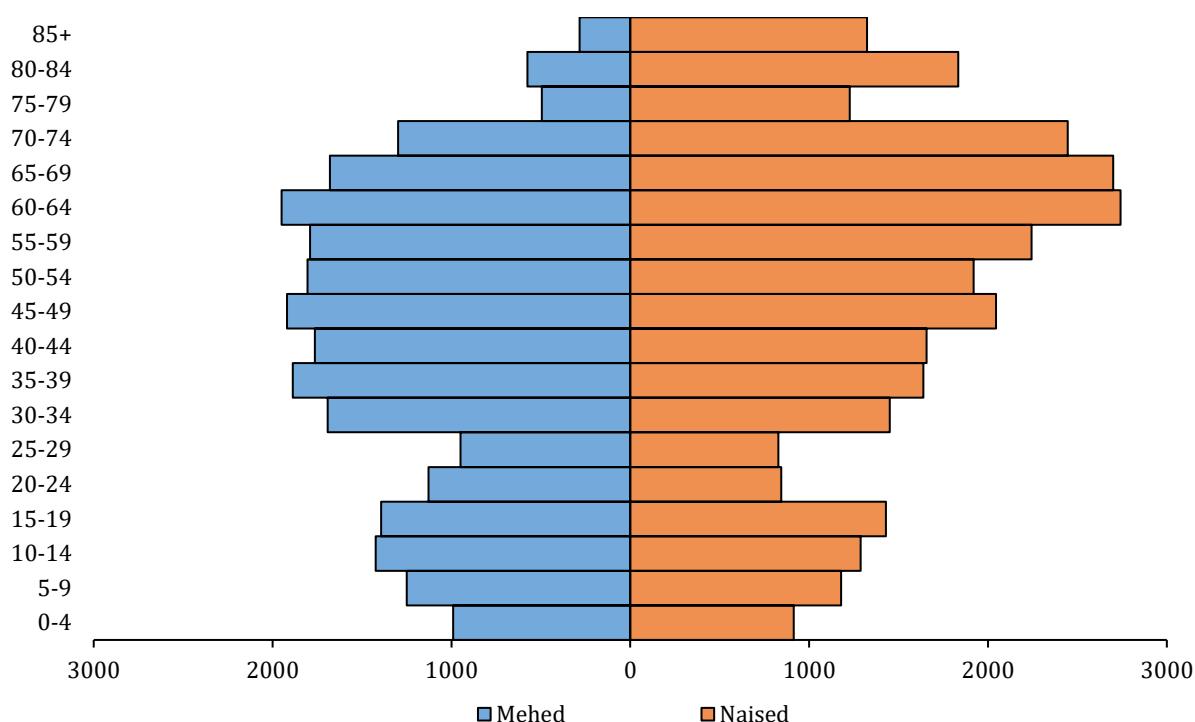
Tabel 1.1. Narva linna rahvastikunäitajad 2022. aastal

	Elanike arv	% maakonna rahvastikust	Asustustihedus, in/km ²
Narva linn	53 953	40,6	785,2

Tabel 1.2. Narva linna elanikud aastatel 2019–2021

Näitaja	2019	2020	2021
Rahvaarv, in	55 249	54 409	53 424
Sünde, in	382	371	342
Surmad, in	853	839	1047
Loomulik iive, in	-471	-468	-705
Sisseränne, in	1065	848	1019
Väljaränne, in	1436	1366	1153
Mehaaniline iive, in	-371	-518	-134

Narva linnas elab 2022. aasta seisuga 24 259 (45%) meest ja 29 694 (55%) naist. Narva linna demograafiline olukord on keskmine, rahvastik on vananev. Küllalt suur on 50–69 aastaste inimeste osakaal, mis tähendab, et suur osa rahvastikust on lähiajal pensioniealine (Joonis 1.2).



Joonis 1.2. Narva linna rahvastikupüramiid 2022. aasta alguse seisuga [2]

1.3. Sotsiaalmajanduslik olukord

1.3.1. Tööelised inimesed

Tööeliste inimeste osakaal Narva linnas on 61,0% (Tabel 1.3). Brutotulu saajaid on 2021. aasta seisuga 16 989 inimest. See tähendab, et 31,8% linna elanikkonnast teenis 2021. aastal brutotulu. Elanikkonna vananemist ja kahanemist arvestades on oodata, et brutotulu saajate osakaal ja arv tulevikus kahaneb ehk üha väiksem hulk inimesi peab üleval pidama suurenevat inimeste gruppi. Seoses elanikkonna vananemisega on suurenenud ka ülalpeetavate määr ehk mittetööeliste (0–14-aastased ning üle 65-aastased) elanike arv 100 tööelise (15–64-aastased) elaniku kohta (Tabel 1.4).

Narva linna demograafiline tööturusurveindeks on 2022. aasta seisuga 0,60 ning viimastel aastatel on näitaja püsinud stabiilsena vahemikus 0,59–0,60 (Tabel 1.5). Tööturusurveindeks, mis on väiksem kui 1, prognoosib tööjõupuuduse tekkimise võimalust, kuna potentsiaalselt langeb tööjõuturult vanuse tõttu välja rohkem inimesi, kui sinna siseneb. Tööturusurveindeks 0,60 näitab, et iga lahkunud töötaja kohta saabub tööturule 0,60 tööealist inimest.

Tabel 1.3. Narva linna rahvastiku koormuskoeffitsiendid aastal 2021

Näitaja	0–14 a	15–64 a	65+
Inimeste arv	7103	32 930	13 920
Osakaal rahvastikust, %	13,2	61,0	25,8

Tabel 1.4. Narva linna ülalpeetavate määr

Näitaja	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ülalpeetavate määr, %	57,6	59,8	61,9	63,5	65,1	63,8

Tabel 1.5. Tööturusurveindeks

Demograafiline tööturusurve indeks	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Kogu Eesti	0,83	0,84	0,84	0,85	0,86	0,87
Ida-Virumaa maakond	0,55	0,55	0,55	0,55	0,56	0,57
Narva linn	0,60	0,59	0,60	0,59	0,59	0,60

1.3.2. Palgatöötajad

Palgatöötaja keskmine brutotulu Narva linnas oli 2021. aastal 1074 eurot, mis on 27,2% madalam kogu Eesti keskmisest brutotulust ning 6,3% madalam Ida-Viru maakonna keskmisest brutotulust. Alates 2017. aastast on palgatöötaja brutotulu Narva linnas kasvanud keskmiselt 4,6% aastas (Tabel 1.6). Narva linna arengukava raames on eesmärgiks, et 2035. aastaks tõuseks keskmine brutotulu vähemalt Eesti keskmise brutotulu tasemele. Aastast 2017 on palgatöötaja keskmine brutotulu suurenenud 17,1% Narva linnas, 17,4% Ida-Virumaal ning 21,7% Eestis keskmiselt. Eesti keskmise brutotulu kasvutempo näitab pigem regionaalse palgalõhe süvenemist järgnevatel aastatel.

Registreeritud töötute arvu leidmiseks kasutati Statistikaameti andmeid iga aasta jaanuarikuu kohta. Töötute arv Narva linnas tõusis aastatel 2020–2021 märgatavalt COVID-19 pandeemiast tingitud mõjude tagajärjel, kuid 2022. aastaks langes töötus 1051 inimese võrra kriisieelsele tasemele ning töötute osakaal moodustas elanikkonnast 5,4% (Tabel 1.7).

Tabel 1.6. Palgatöötaja keskmine brutotulu aastatel 2017–2021

	2017	2018	2019	2020	2021
Kogu Eesti, €	1155	1234	1317	1383	1475
Ida-Viru maakond, €	947	996	1054	1090	1146
Narva linn, €	890	925	989	1020	1074

Tabel 1.7. Narva linna registreeritud töötute arv aastatel 2018–2022

	2018	2019	2020	2021	2022
Vanuses 16–24 a	237	257	288	414	369
Vanuses 25–54 a	1897	1762	1906	2533	1791
Vanuses 55+ a	716	680	798	1001	737
Kokku	2850	2699	2992	3948	2897
Osakaal elanikkonnast, %	5,1	4,9	5,5	7,4	5,4

1.4. Ettevõtluse olukord

Narva linnas oli 2021. aasta seisuga 718 FIEt (füüsilisest isikust ettevõtja), 14 täisühingut, 52 usaldusühingut, 1641 osaühingut, 20 aktsiaseltsi, 14 tulundusühistut, 938 MTÜ-d (Mittetulundusühing), 11 sihtasutust, 1 riiklik üksus ja 47 kohaliku omavalitsuse üksust. Kokku oli erinevaid majandusüksuseid 2021. aastal 3456. 2022. aastal oli Narva linnas 681 FIEt (füüsilisest isikust ettevõtja), 12 täisühingut, 59 usaldusühingut, 1751 osaühingut, 22 aktsiaseltsi, 13 tulundusühistut, 967 MTÜ-d (Mittetulundusühing), 11 sihtasutust, 4 riikliku üksust ja 46 kohaliku omavalitsuse üksust. Majandusüksuste arv on aastate lõikes kasvanud, kuid aastast 2019 on kasv aeglustunud (Tabel 1.8).

Tabel 1.8. Majandusüksuste arv Narva linnas

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Majandusüksuste arv	3269	3356	3435	3446	3456	3566

Majanduslikult aktiivseid ettevõtteid oli Narva linnas 2017. aastal 2207 ning 2020. aastaks tõusis nende arv 2257 ettevõtte. Ettevõtete sünni- ja surmamäärad olid 2020. aastal 12,4 ja 11,8, mis tähendab, et 100 tööealise elaniku kohta sündis rohkem uusi ettevõtteid, kui lõpetas tegevuse. Narva linnas asub ligi 40% kõikidest Ida-Virumaa ettevõtetest. Kõige rohkem on Narva linnas registreerunud hulgi- ja jaekaubandusega seotud ettevõtteid [2]. Kõige suurema tööhõivega on äriettevõtetest töötleva tööstuse ettevõtteid, kus on ligi viiendik linnas olevatest töökohtadest [1]. Narva linna suurimate ettevõtete hulka kuuluvad Fortaco Estonia OÜ, Hanza Mechanics Narva AS, Narva-Bark AS ja Eesti Energomontaaž AS. Fortaco Estonia OÜ on ainus Narva linnas registreeritud suurettevõtte ehk 250 ja enama töötajaga ettevõtte.

Õiglase ülemineku fondi Ida-Virumaa meede on suunatud kliimaneutraalsete investeeringute elluviimiseks ja seeläbi Ida-Virumaa majanduse arendamiseks. Meetme kogueelarve on 153 miljonit eurot ning seeläbi plaanitakse luua Ida-Virumaale vähemalt 1000 uut töökohta. Esimene suurinvesteeringute vooru toetusotsus on tehtud New Performance Materials magnetite tootmistehase ning teadus- ja arenduskeskuse loomiseks Narva linna [3].

1.5. Elamumajanduse olukord

Narva linnas on 10 364 hoonet, millest 5184 on elamud ning 5180 mitteelamud. Kaugküttesoojust tarbib üle 650 hoone, millest 450 on korterelamud ning 7 ühiselamud. Linna kasutuses oleva hoonete pinna keskmistatud ehitusaasta on 1969, enam kui pool hoonete pinnast on valminud 1970. aastatel. Teede ja puisteede vahelistel aladel paiknevad enamjaolt komplektsete mikrorajoonidena Nõukogude perioodist pärit korruselamud. Kerese ja Kalevi linnaosades ning Vanalinnas on peamiselt levinud 60. aastate korterelamud. Väikeelamupiirkonnad paiknevad Paemurrus ja Kreenholmis, Olginas ja Kudrukülas asuvad peamiselt hooajalised elamud [1]. Tootmismaad asuvad peamiselt Tallinna maanteest lõunas. Üldiselt on Narva linna hoonefond amortiseerunud, rekonstrueerimata ja soojustamata. Hooned on energiakulukad ning kliimamuutuse mõjudest haavatavad. Kuivõrd hooned on amortiseerunud, on rekonstrueerimine nii energiatõhustamise kui ka ehituslike probleemide lahendamiseks suure potentsiaaliga [4]. Hetkel kehtivad Narva linna üldplaneering (kehtestatud 2013), Vanalinna linnaosa üldplaneering (kehtestatud 2012) ning tööstuspiirkondade üldplaneering (kehtestatud 2010), kuid algatatud on uue Narva linna üldplaneeringu koostamine. Planeerimise teeb keeruliseks asjaolu, et Narva linn on kahaneva rahvastikuga. Samuti on probleemiks linnaosade omavaheline ühendatus, kuna linnaruumi poolitab raudtee.

1.5.1. Hoonefondi renoveerimine

Eesti riiklik hoonete rekonstrueerimise pikaajalise strateegia peamine eesmärk on enne 2000. aastat ehitatud hoonefondi terviklik rekonstrueerimine aastaks 2050. Tervikliku rekonstrueerimise sügavust

väljendab olulise rekonstrueerimise energiatõhususe miinimumnõue, mis praegusel hetkel vastab energiamärgise klassile C [5].

Hoonefondi rekonstrueerimist toetab KredEx (juriidilise nimega Ettevõtluse ja Innovatsiooni Sihtasutus). Rekonstrueerimise eesmärgiks on suurendada hoonete energiatõhusust, parandada sisekliimat, pikendada hoonete eluiga ning tõsta väärtust kinnisvaraturul. Narva linna kliima- ja energiakavas [4] analüüsi KredEx rekonstrueerimistoetuste taotlemise aktiivsust ning leiti, et Narva linnas on aktiivsus äärmiselt madal. Perioodil 2010–2014 esitati vaid 10 toetustaotlust ning aastatel 2015–2020 ei esitatud ühtegi taotlust korterelamute terviklikuks rekonstrueerimiseks. Väikeelamute rekonstrueerimise toetusele esitati 2016. aastal küll 6 taotlust, kuid vaid üks sai positiivse otsuse. Aastatel 2020–2021 on korterelamute rekonstrueerimistoetuse taotlustest saanud positiivse otsuse 12 kortermaja, mille summaarne suletud netopind on 21 400 m². Sellel perioodil on Ida-Virumaal toetatud ka elamute osalist rekonstrueerimist. KredEx rekonstrueerimise toetusseemide keskmine toetuste taotluste arv aastas ajaperioodil 2010–2020 oli 2,8 ehk taotlemise aktiivsus on olnud väga madal. Taotlemise aktiivsuse tõstmiseks Narvas tuleb teha sihipärast teavitustööd ning pakkuda elanikele täiendavat tuge ja nõustamist. Narva linn toetab ka projekti „Kodu kaunimaks“ raames korteriühistuid korterelamute fassaadide ja katuste rekonstrueerimist ning välisilme parandamist ja uuendamist [6].

Riigi Tugiteenuste Keskus pakub hoonete energiatõhustamiseks toetuseid kohalikele omavalitsustele ja riigile. Toetuse eesmärgiks on avaliku sektori hoonete energiatõhususe parendamine, kasvhoonegaaside heite vähendamine, taastuvenergia kasutuse toetamine ning üldiste küttekulude vähendamine. KOV-hoonetele mõeldud toetuse määr on 40–70% abikõlblikest kuludest. Kohalik omavalitsus on toetust kasutanud Tallinna mnt spordihoone ning Narva Kesklinna Gümnaasiumi spordihoone renoveerimiseks.

1.6. Soojusmajanduse olukord

Soojuse ostu, jaotamise ja müügiga tegeleb Narva linnas Narva Soojusvõrk AS. Energia tootmine toimub Enefit Power AS Balti Elektriijaamas. Narva linna tarbijate soojuslik koguvõimsus on 333 MW ning köetavate objektide arv on 692. Suurt soojuse tarbimist põhjustavad renoveerimata hooned. Kaugküttevõrgu suhteline soojuskadu on olnud 11,8%, mille vähendamine on Narva linna arengukavas võetud eesmärgiks.

Soojuse tootmiseks on kasutatud peamiselt Balti Elektriijaama 11. energiablokki, mis kasutab põhikütusena põlevkivi. Olemas on ka reservkatlamaja, mille peamiselt kasutatav kütuseliik on maagaas. Õiglase Ülemineku protsessi raames on nähtud ette 20 miljoni euro suurune toetus, et siduda kaugküte lahti põlevkivist. Narva Soojusvõrk AS kavatseb hiljemalt 2026. aastal hakata ostma valdavalt süsinikuneutraalselt toodetud soojust.

1.6.1. Soojuse hind

Narva soojuse piirhind lõpptarbijale on 39,83 €/MWh + KM. Soojuse piirhind on Konkurentsiametiga kooskõlastatud 8.12.2020 ning ei ole sellest hetkest muutunud. Kehtiv piirhind on lõpptarbijale väga soodne, tegemist oli 2022. aasta novembri seisuga Eesti madalaima kaugküttesoojuse hinnaga [7].

2. TARBIJAD

2.1. Soojuse tarbimine

Kogu töös kajastatakse ainult Narva Soojusvõrk AS kaugküttevõrguga ühendatud hoonete tarbimist. Kaugküttevõrguga mitte liitunud linnas asetsevaid hooneid käesolevas peatükis ei analüüsita. Narva Soojusvõrk AS kaugküttevõrku on ühendatud üle 650 hoone, mille suletud netopind on 2,4 miljonit ruutmeetrit. Hoonete arvu järgi moodustavad kaks kolmandikku tarbijatest ehk 67,0% korterelamud ning 1,7% eramud. Kohaliku omavalitsuse hooned moodustavad 11,1%, ärihooned 14,3% ja riigihooned 2,1%. Lisaks on kaugküttetarbijateks seitse garaaži, üheksa koguduse hoonet, MTÜ Heategevuskeskus, Kunstiresidentuur, Päästarmee Narva korpus, Eesti Punane Rist, Venemaa Saatkonna Narva Konsulaarosakond, Tartu Ülikooli Narva Kolledž ning Kaitseliit (Joonis 2.1.). Lähemalt on vaadeldud kohaliku omavalitsuse ja riigihooned, ärihooneid ning korterelamuid. Hoonete andmed saadi infopäringuga Narva Soojusvõrk ASlt ning riiklikust ehitisregistrist [7].

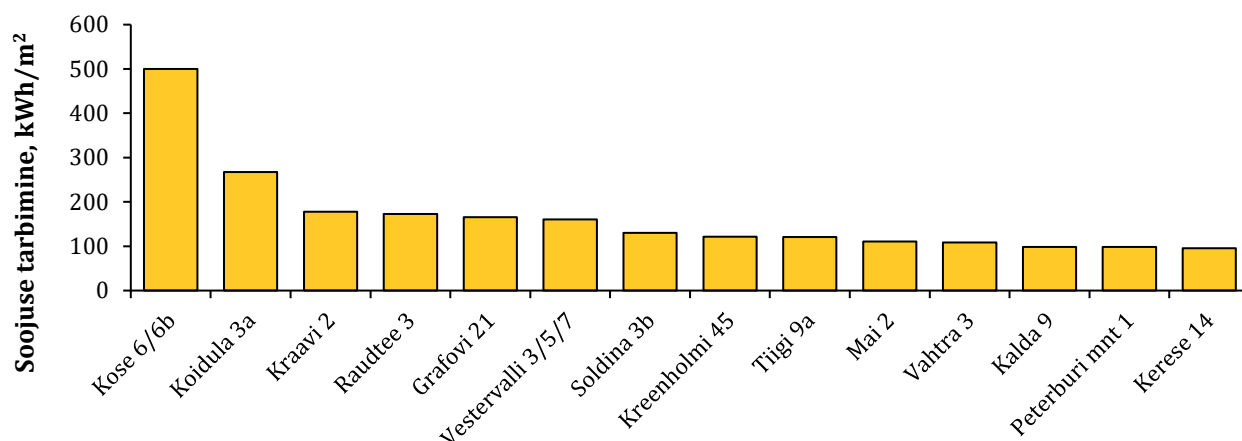
Joonis 2.1. Kaugküttevõrgu tarbijagruppide osakaalud

2.1.1. KOV ja avalik sektor

Riigiasutused

Narva linna kaugküttevõrgus on riigi kasutusel olevaid hooneid 14, mille summaarne suletud netopind on ligikaudu 46 000 m². Suurima tarbimisega on riiklikud õppeasutused: Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus (Kreenholmi tn 45 ja Raudtee tn 3), Sisekaitseakadeemia Narva õppekeskus (Kerese tn 14) ja Narva Vanalinna Riigikool (Kraavi tn 2). Riigile kuuluvatest õppeasutustest on soojusetarbijaks veel Narva Eesti Gümnaasium (Kalda tn 9). Politsei- ja Piirivalveameti kasutuses on hooned aadressidel Kose tn 6/6b, Peterburi maantee 1, Tiigi tn 9a, Vahtra tn 3 ja Vestervalli tn 3/5/7. Õppehoonetest on ehitamisel Narva Riigigümnaasium ja Eesti Gümnaasium, mis lisanduvad tulevikus kaugküttetarbijate hulka.

Riigi Kinnisvara AS renoveeris riigimajade projekti raames I. Grafovi tn 21 hoone – lisati ventilatsioonisüsteem, ehitati välja kliendi- ja ooteala ning lisati invajuurdepääs ja -tualett. 2018. aasta alguses kolisid hoonesse Sotsiaalkindlustusamet, Terviseamet, Tööinspeksioon, Keskkonnaamet ning Keskkonnaagentuur. Kaugküttetarbijad on ka Narva Prokuratuur (Koidula tn 3a), Narva Kohtumaja (1. Mai tn 2) ning Maanteeamet (Soldina tn 3b). Kokku tarbisid riigiasutused 2021. aastal 6,0 GWh soojust. Riigi hoonete kaugküttesoojuse tarbimist pindalaühiku kohta iseloomustab Joonis 2.2.



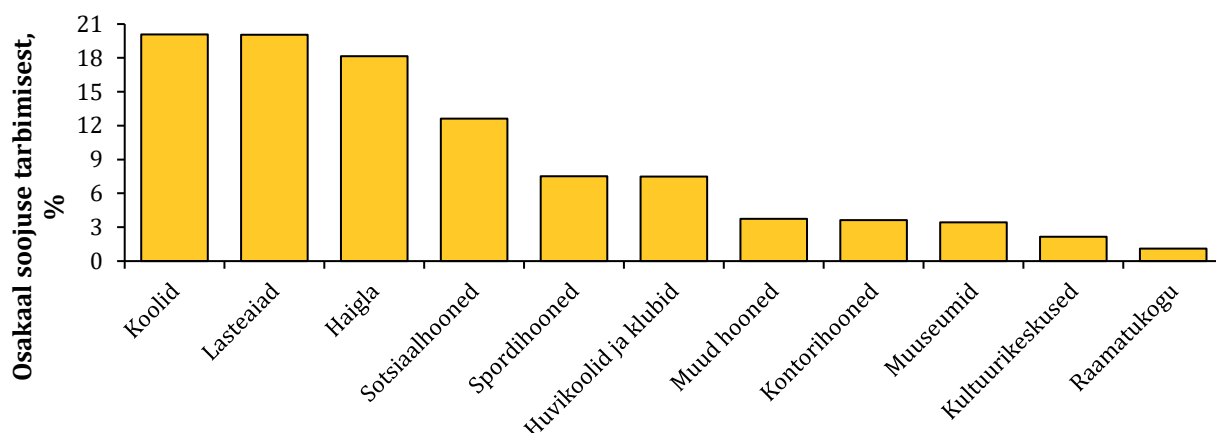
Joonis 2.2. Riigiasutuste soojuse tarbimine pindalaühiku kohta 2021. aastal

KOV tegevused

Narva linnaeelarve eelnõus aastaks 2023 on ette nähtud Vestervalli tn 17 ja Viru tn 4 hoonete lammutus, Energia 4b, Energia 4a hoonete lammutusprojektide koostamine ja lammutus, Hariduse tn 32, Hariduse tn 30, Juhhanovi tn 3b, Turu tn 1 (soojussõlme säilitamisega), Kulgu Sadama L3 (garaažide) hoonete lammutus. Rekonstrueeritakse Narva raekoja hoone. Rekonstrueerimistoetust on kasutanud perioodil 2014-2020 Vaivara tn 3 KÜ, Karja 4 KÜ, Rahu 16D KÜ, Haigla 14 KÜ ja Karja 2 KÜ. Esitatud andmete alusel on kaugküttevõrgus 74 KOV omandis hoonet, kokku on kaugküttevõrgus üle 650 hoone.

KOV hooned

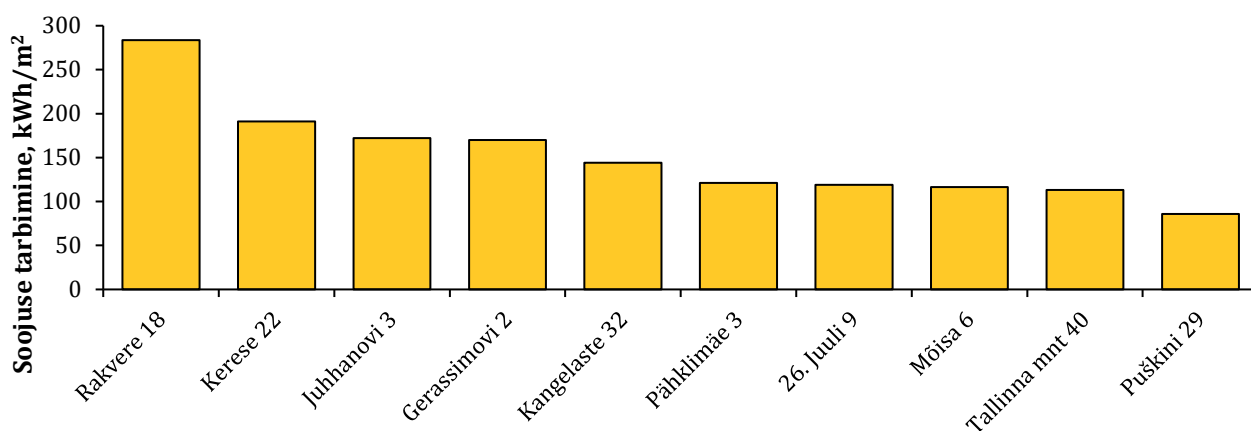
Kaugküttevõrku liidetud kohaliku omavalitsuse kasutuses olevate hoonete arv on 74, mille summaarne suletud netopind on 233 493 m². Tarbijate hulka kuuluvad sotsiaalasutused, sh SA Narva Linnaelamu ühiselamud, koolid, lasteaiad, muuseumid, spordihooned, huvikoolid, kultuuriasutused, kontorihooned ning Narva haigla. Kokku moodustas 2021. aastal kohaliku omavalitsuse hoonete soojuse tarbimine 38,4 GWh. Kõige suurema soojuse tarbimise moodustavad lasteaiad ja koolid, mille kaugküttesoojuse tarbimine 2021. aastal moodustas 40,2% kogu kohaliku omavalitsuse soojustarbimisest. Suure energiatarbimisega on ka Narva haigla, mis tarbis kaugküttesoojust 6,9 GWh ehk 18,2% summaarsest KOV soojustarbimisest (Joonis 2.3.). Täpsemalt on KOV hoonetest vaatluse all koolid, lasteaiad, sotsiaalhooned, spordihooned, muuseumid ning büroohooned.



Joonis 2.3. KOV hoonete soojuse tarbimise osakaal

Koolid

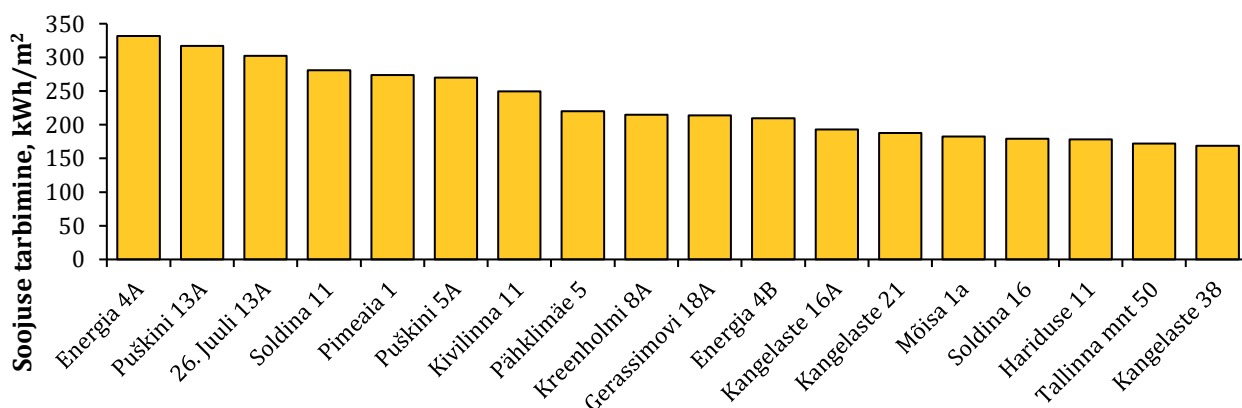
Munitsipaalkoole on Narvas kaheksa, mis asuvad kümnes hoones, moodustades summaarselt 55 447 m² suuruse suletud netopinna. Kõik munitsipaalkoolidele kuuluvad hooned tarbivad kaugküttesoojust. Narva Kesklinnagümnaasium tegutseb hetkel kahes hoones aadressitel Juuli tn 9 ja Möisa tn 6, kuna põhihoone aadressil Puškini tn 29 on renoveerimisel. Teised tarbijad on Kreenholmi Gümnaasium (V. Gerassimovi tn 2), Narva Paju kool (A. Juhhanovi tn 3 ja Rakvere tn 18), Narva Keeltelütseum (Kangelaste tn 32), Narva 6. Kool ning Narva Täiskasvanute Kool (P. Kerese tn 22), Narva Pähklmäe Gümnaasium (Pähklmäe tn 3) ja Narva Soldino Gümnaasium (Tallinna mnt 40). Suurima pindalaga kasutusel olev koolihoone on Keeltelütseum, millel on 7470,2 m² suurune netopind. Munitsipaalkoolid tarbisid 2021. aastal 7,7 GWh soojust, mis moodustas 20,1% kogu omavalitsuse hoonete soojustarbimisest. Suurima tarbimisega olid P. Kerese tn 22 ja V. Gerassimovi tn 2 hooned. Munitsipaalkoolide soojuse tarbimist pindalaühiku kohta iseloomustab Joonis 2.4.



Joonis 2.4. Munitsipaalkoolide soojuse tarbimine pindalaühiku kohta 2021. aastal

Lasteaiad

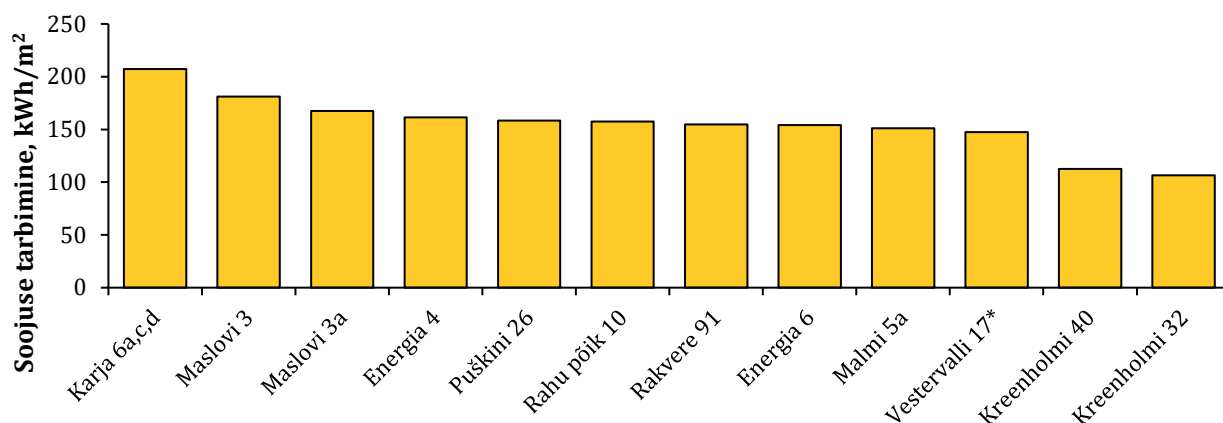
Lasteaedade kasutuses on ligikaudu 35 285 m² suletud netopinda. Narva linnas tegutseb 17 lasteaeda ning Ehitisregistri andmetel on lasteaedade kasutuses 18 hoonet. Suurima pinna võtab enda alla Lasteaed Käoke, mis asub aadressil Kangelaste tn 38 ning moodustab 3475,7 m² suuruse suletud netopinna, ning Lasteaed Sädemeke aadressil Pähklmäe tn 5 pindalaga 3203,3 m². Suurima soojustarbimisega on Lasteaed Sädemeke (Pähklmäe tn 5) ja Lasteaed Sipsik (26. Juuli tn 13A), mis tarbisid 2021. aastal kumbki 0,7 GWh soojust (Joonis 2.5). Summaarselt tarbisid lasteaiad 2021. aastal 7,7 GWh soojust, moodustades 20,1% kogu KOV hoonete energiatarbest.



Joonis 2.5. Lasteaedade soojuse tarbimine pindalaühiku kohta 2021. aastal

Sotsiaalhooned

Narva Soojusvõrk AS kaugküttevõrku on ühendatud Narva Sotsiaaltöökeskuse sotsiaalmaja (Maslovi 3 ja Karja 6a), turvakodu (M. Maslovi tn 3a), hooldekodu (Rahu põik 10) ning Sotsiaalabiamet (Malmi 5a), mis moodustavad 8915 m² suuruse suletud netopinna ja tarbisid 2021. aastal 1,5 GWh soojust. Lisaks on kaugküttevõrgus SA Narva Linnaelamule kuuluvad ühiselamud (Energia tn 4, Energia tn 6, Kreenholmi tn 32, Kreenholmi tn 40, A. Puškini 26, Rakvere tn 91 ja Vestervalli tn 17) kokku 27 966 m² suurusel suletud netopinnal ja tarbisid 2021. aastal 3,8 GWh soojust. Joonis 2.6. näitab Narva linna sotsiaalhoonete soojuse tarbimist pindalaühiku kohta. Kokku moodustavad kaugküttevõrgus olevad sotsiaalhooned 36 880 m² suletud netopinna ning tarbisid kaugküttevõrgust 2021. aastal 5,4 GWh soojust, mis moodustas 14,0% summaarsest KOV energiatarbimisest.

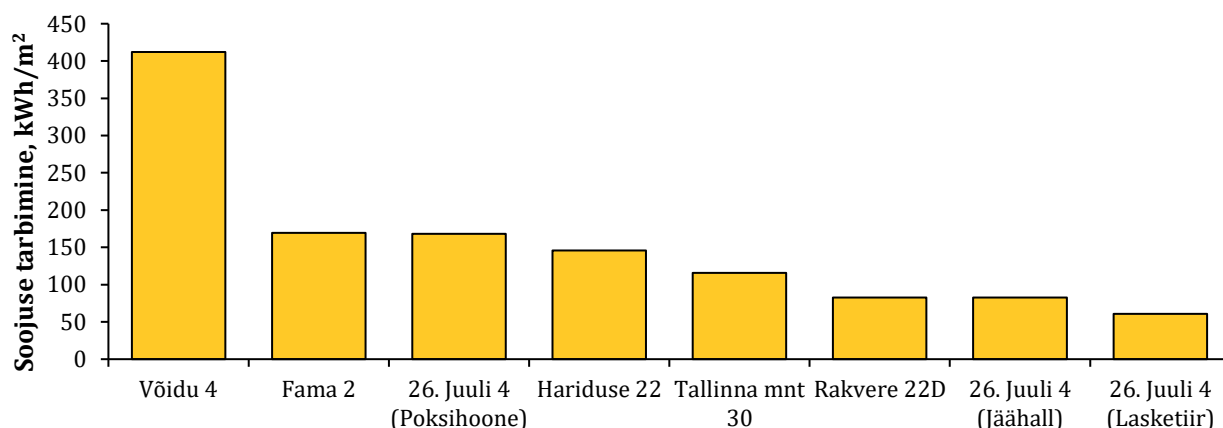


Joonis 2.6. Sotsiaalhoonete soojuse tarbimine pindalaühiku kohta 2021. aastal

* hoone ei ole enam sotsiaalhoonena kasutuses ning on otsustatud lammutada

Spordihooned

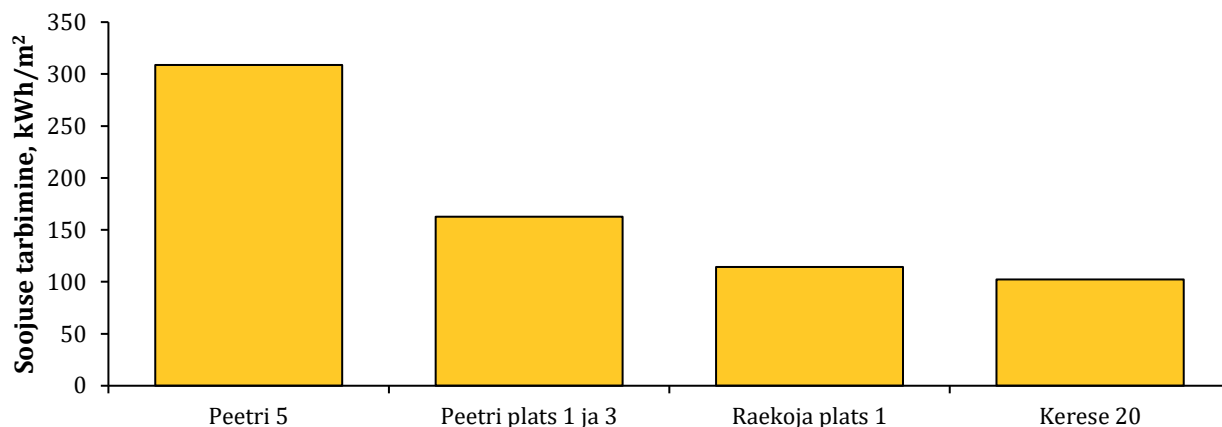
Kaugküttevõrgus on Ehitisregistri ja Narva Soojusvõrk AS andmetel kaheksa spordihoonet: Narva Spordikool, Energia spordihall ja ujula (Tallinna mnt 30 ja Võidu tn 4), Narva Paemurru Spordikooli jäähall ja lauatenнисehall (26. Juuli tn 4 ja Fama tn 2), poksisaal ning lasketiir (26. Juuli 4) Narva Spordikeskus (Rakvere tn 22d) ja Narva Staadioni olme-, abi- ja riietusruumid (Hariduse tn 22). Spordihooned moodustavad 21 210 m² suuruse suletud netopinna. Suurim soojustarbija on Narva Spordikool Energia ujula (1,1 GWh aastas). Kokku moodustavad spordihooned 2,9 GWh ehk 7,5% suuruse osakaalu summaarsest kohaliku omavalitsuse aastasest soojustarbimisest. Joonis 2.7. toob välja spordihoonete soojuse tarbimise pindalaühiku kohta.



Joonis 2.7. Spordihoonete soojuse tarbimine pindalaühiku kohta 2021. aastal

Kontorihooned

Kaugküttevõrgus on viis KOV alla kuuluvat büroohoonet: Narva Linnavalitsus (Peetri plats 1, 3 ja 5), välja üüritatav administratiivhoone (P. Kerese tn 20) ning Raekoda (Raekoja plats 1). Kontorihooned moodustavad 10 530 m² suuruse suletud netopinna. Suurim soojuste kasutus on aadressil Peetri plats 5, kus tarbitakse aastas 0,37 GWh soojust. Kokku tarbivad kontorihooned aastas 1,6 GWh soojust, mis on 4,2% kogu KOV hoonete aastast energiatarbest. Eraldi võib välja tuua Narva Raekoja, mis tarbis 2021. aastal 0,22 GWh soojust, kuid hoones toimuvad hetkel renoveerimistööd, mille lõppedes soovitakse hoonesse kolida Narva linna volikogu.



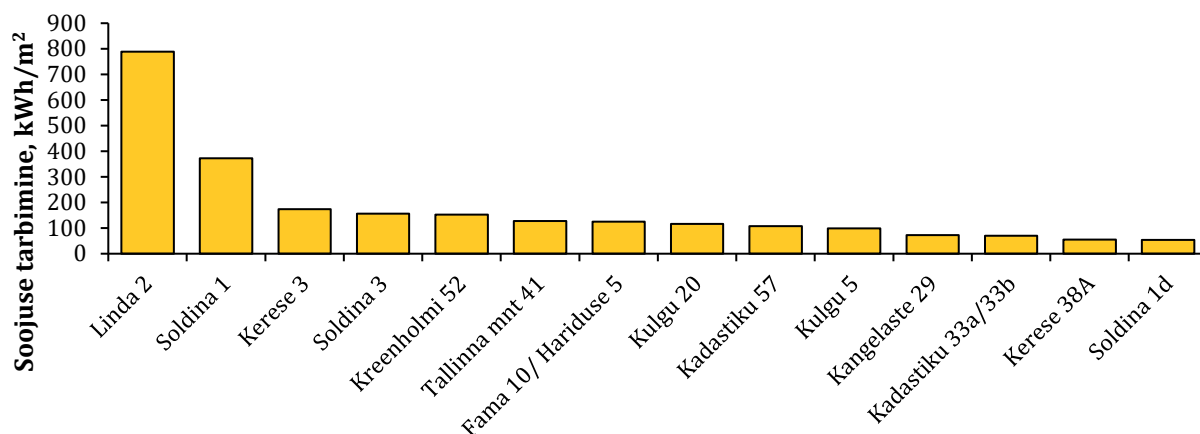
Joonis 2.8. KOV kontorihoonete soojuste tarbimine pindalaühiku kohta 2021. aastal

Muuseumid

Ehitisregistri ja Narva Soojusvõrk andmetel on Narvas kaugküttega ühendatud Narva Linnuse peahoone (Peterburi mnt 2) ning kunstigalerii (Vestervalli tn 21), mis moodustavad 6400 m² suuruse suletud netopinna. Energiatarbimine Narva Linnuse Peahoones moodustas 2021. aastal 1,02 GWh ning Kunstigalerii 0,29 GWh. Kokku tarbisid muuseumihooned 2021. aastal kaugküttevõrgust soojust 1,31 GWh ehk muuseumite kaugküttesoojuste energiatarve moodustas 3,4% summaarsest kohaliku omavalitsuse soojuste tarbimisest.

Ärihooned

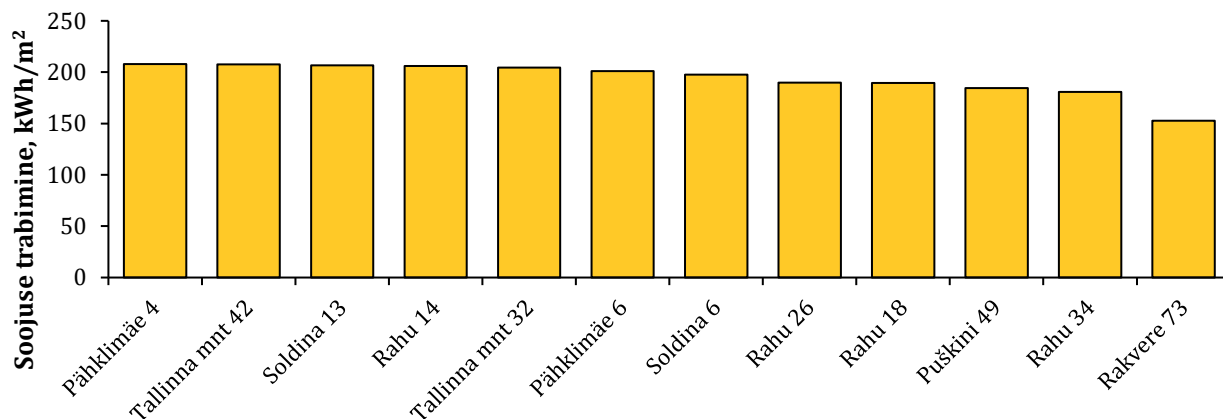
Kaugküttevõrku ühendatud ärihooneid on Narvas 96. Kokku moodustavad hooned ligikaudu 343 000 m² suletud netopinna ning annavad 44,2 GWh soojustarbimist. Narva linnas on kolm hotelli, mis asuvad aadressidel A. Puškini tn 6 ja 28 ning S. Lavretsovi tn 5, mis moodustavad kokku 9400 m² suuruse suletud netopinna ning tarbisid 2021. aastal kokku 1,1 GWh kaugküttesoojust. Suurima tarbimise moodustab Linda tn 2 aadressil asuv endine NSVL-i sõjatööstuskompleksi kuulnud eksperimentaaltehase „Baltjets“ administratiivkorpus, kus praegu on multifunktsionaalne kultuurikeskus. Linda tn 2 aadressil tegutsevad näiteks Vaba Lava, loomeinkubaator OBJEKT ja Tartu Ülikooli Meestekliinik. Keskus asub 10 200 m² suurusel suletud netopinnal ning tarbis 2021. aastal 8,0 GWh kaugküttesoojust. Suurema soojuste tarbimisega olid 2021. aastal veel Intec-Nakro tööstuspark (Kadastiku tn 57), kus tarbiti 4,1 GWh soojust ning kaubanduskeskused Astri Keskus (Tallinna mnt 41) ja Fama Keskus (Fama tn 10), kus tarbiti aastas 3,8 ja 3,3 GWh kaugküttesoojust. Joonis 2.9 toob välja ärihooned, mis tarbisid 2021. aastal enim kaugküttesoojust.



Joonis 2.9. Ärihoonete kaugküttesoojuse tarbimine pindalaühiku kohta 2021. aastal

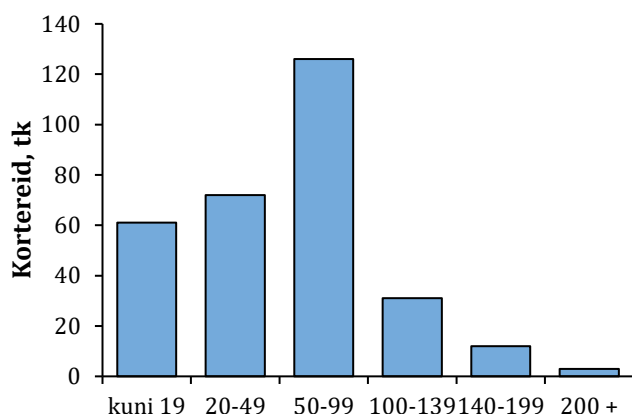
2.1.2. Kortermajad

Narva Soojusvõrk AS kaugküttevõrgus on ligikaudu 450 korterelamut, mis moodustavad 1,77 miljon m² suletud netopinda ning tarbisid 2021. aastal 306,9 GWh soojust ehk 76,8% summaarsest tarbitud kaugküttesoojusest Narva linnas. Vähemalt 1 GWh aastase soojustarbimisega korterelamuid on Narvas 78, mis on 17,5% kõigist korterelamutest. Joonis 2.10 toob välja suurima eritarbimisega korterelamud Narva linnas. Igas kajastatud kortermajas on vähemalt 144 korterit. Kõige suurema tarbimisega oli 360 korteriga Tallinna mnt 32 elamu, mille aastane tarbimine oli 4,9 GWh. Kortere lamu aadressil Tallinna mnt 42 tarbis 3,6 GWh ja Rahu tn 14 korterelamu tarbis 3,2 GWh kaugküttesoojust.

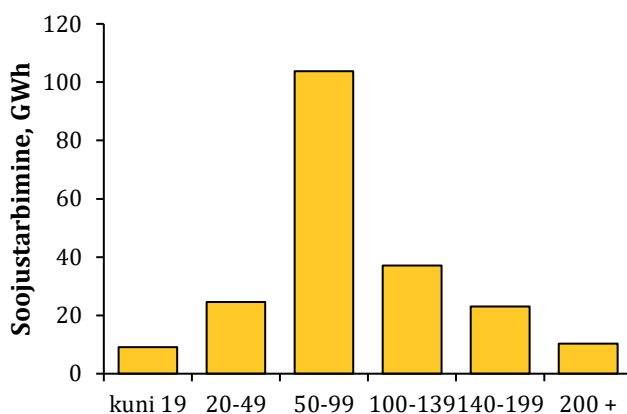


Joonis 2.10. Kõige suuremate kaugküttesoojuse eritarbimistega korterelamud Narva linnas

Järgnevalt on eraldi vaadeldud korterelamuid, milles on Ehitisregistri andmetel ainult eluruumid ning neid, milles on vähemalt üks mitteamuruum. Antud võrdlus on tehtud selleks, et eristada hooneid, kus on ka äripinnad. Narva linnas on enim ainult eluruumide sisaldavaid korterelamuid, kus on vahemikus 55–90 korterit (Joonis 2.11). Ühtlasi moodustavad need ka kõige suurema osa, 49,9%, seda tüüpi korterelamute soojustarbimisest (Joonis 2.12). Palju on ka korterelamuid, kus on alla 50 korteri – kuni 19 korteriga on 61 elamut ning 20–49 korteriga on 72 elamut, kuid nende soojuse tarbimine jääb alla 31 korterelamule, kus on 100–139 korterit. Kokku on Narvas ainult eluruumidega korterelamuid 305 ning need elamud moodustavad soojustarbimisest 207,9 GWh ehk 67,8% summaarsest korterelamute soojustarbimisest Narva linnas.

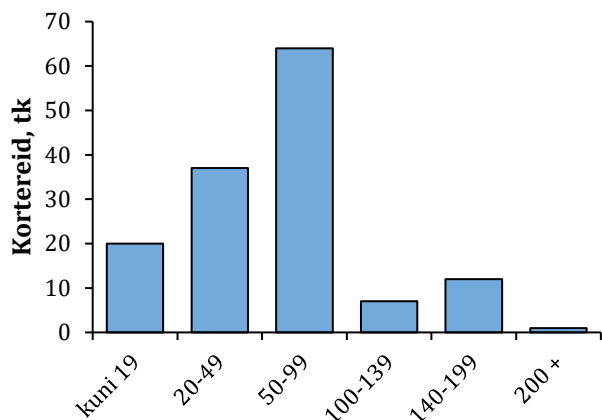


Joonis 2.11. Ainult eluruumidega elamud korterite arvu järgi

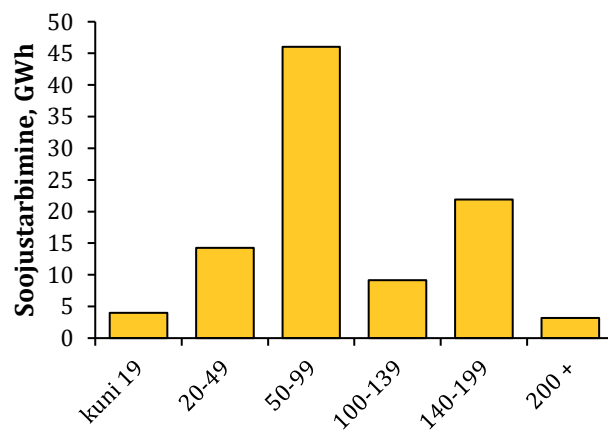


Joonis 2.12. Ainult eluruumidega elamute kaugküttesoojuse tarbimine korterite arvu järgi

Vähemalt ühte mitteeluruumi sisaldavaid ehk segakasutusega korterelamuid, mis lisaks eluruumidele sisaldavad ka muid ruume (näiteks äripindasid), on Narvas 142 ja need moodustavad 98,7 GWh ehk 32,2% summaarsest korterelamute kaugküttesoojuse tarbimisest Narvas. Nii nagu ainult eluruumidega elamute puhul on ka mitteeluruumi sisaldavates elamutes enamik maju 50–99 korteriga ning suur on ka 50 või väiksema korterite arvuga elamute osakaal (Joonis 2.13). 140–199 korteriga elamute arv on aga suurem kui 100–139 korteriga elamute arv. Suurimaks soojustarbijaks on 50–99 korteriga elamud, mis tarbivad 46,0 GWh soojust ning neile järgneb 140–199 korteriga elamute 21,9 GWh soojuste tarbimine (Joonis 2.14).



Joonis 2.13. Segakasutusega korterelamud korterite arvu järgi



Joonis 2.14. Segakasutusega korterelamute kaugküttesoojuse tarbimine korterite arvu järgi

Üldiselt on Narva linnas kõige rohkem elamuid, kus on 50–99 korterit ning need elamud moodustavad ka suurima tarbimise - 149,8 GWh ehk 48,9% summaarsest korterelamute soojustarbimisest Narvas. Levinuim tüüpelamu on 90-korteriga ja selliseid elamuid on Narvas 44, mis tarbivad kokku 41,4 GWh ehk 13,6% summaarsest elamute poolt tarbitud kaugkütteen energiast. Kuna korterelamute soojustarbimine moodustab suurima osa Narva linna kaugküttesoojuse tarbimisest, siis elamute soojustarbimise efektiivsus on Narva linna soojusmajanduse võtmeküsimus.

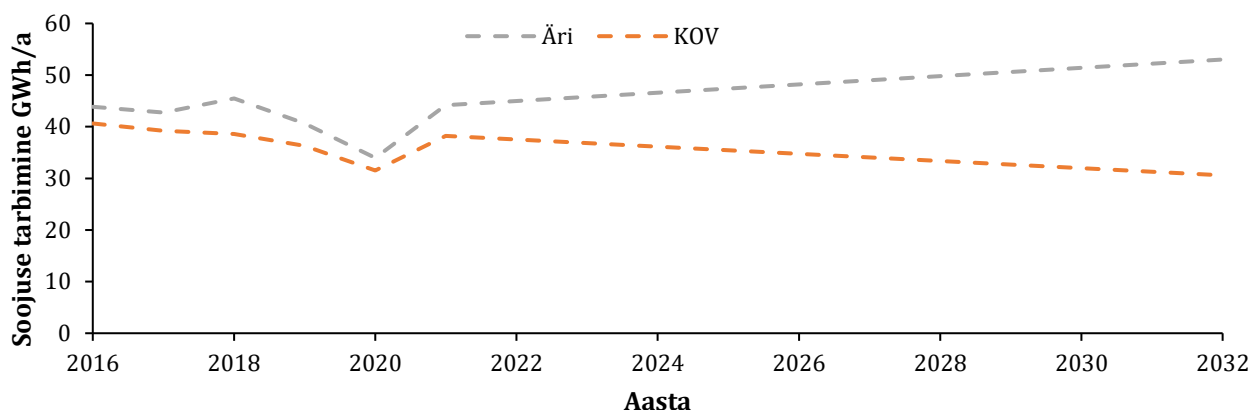
2.1.3. Tarbimise prognoos

Tarbimise prognoosis lähtuti sellest, et Narva linna rahvastiku arv on kahanevas trendis ning rahvaarv 2032. aastaks on 45 948 ehk väheneb ligikaudu 15% [1]. Rahvaarvu vähenemisest tuleneb

kaugküttesoojuse tarbimise langus. Renoveerimine pole Narva linnas olnud seni populaarne, arvatavasti on eesmärgi saavutamisel ka tulevikus keerukas, kuid võimalik. Seoses hoonete kasutusest välja minemise ning lammutamisega on arvesse võetud, et 2032. aastaks kaob kaugküttevõrgust ligikaudu 7000 tarbijat. Tarbimisandmete järgi on leitud, et keskmine soojuse tarbimine korteri kohta on 10,8 MWh aastas. Seega väheneb korterelamute lammutamisel aastane kaugküttetarbimine ligikaudu 75 600 MWh. Mainitud eeldusi arvesse võttes väheneb korterelamute tarbimine 2032. aastaks 22,1%. Tarbimise languse prognoosi aluseks oli linnaametite tagasiside, eeldatakse, et kortermajade lammutamine hoogustub. Samas eelmiste aastate andmete põhjal ei ole elanike arvu vähenemine mõjutanud oluliselt soojuse tarbimist vaid pigem on suurenenud ühe elaniku kohta köetav pind.

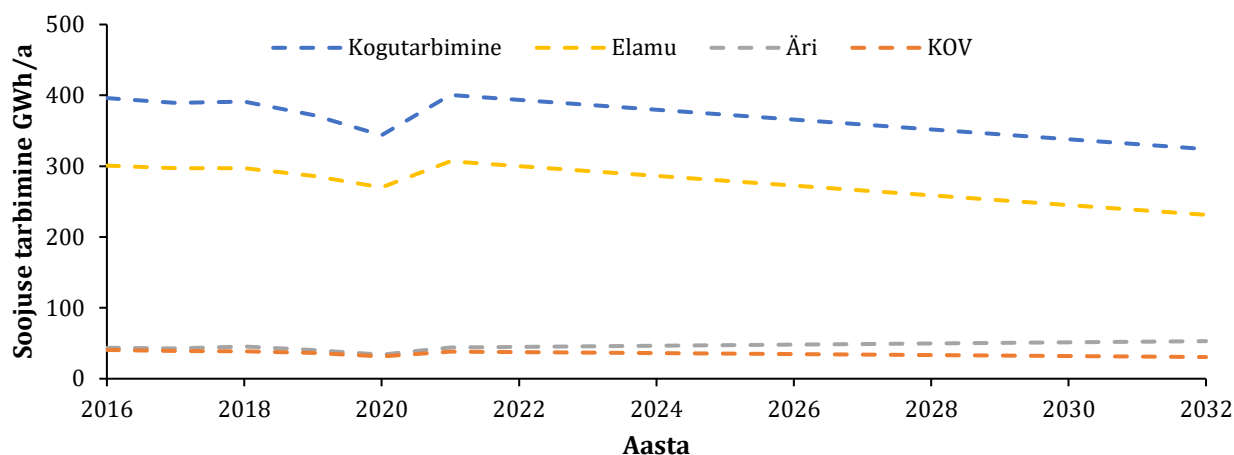
Rahvaarvu vähenemisega kaasneb ka kooliealiste laste vähenemine ning seetõttu suletakse tõenäoliselt 2032. aastaks mõned koolid. Narva linna munitsipaalharidussüsteemi arengukava kohaselt on eesmärgiks vähendada lähiaastatel haridustaristu pinda 7000 m² võrra [8]. Riigihoonete osas on aga oodata haridustaristu kasvu, kuna käimas on Narva Riigigümnaasiumi ning Eesti Gümnaasiumi ehitus. KOV hoonete osas on samuti oodata ka mõnede lasteaedade sulgemist, mida tasakaalustab uue lasteaia avamine aastaks 2027. Samas on oodata uute asutuste tööle hakkamist ning seetõttu on hoonete mahu mõju kohaliku omavalitsuse ning riigihoonete soojustarbimisele neutraalne. Samas on KOV ning riigihoonete renoveerimisel oodata märkimisväärselt suuremat aktiivsust kui elamute renoveerimisel ning tänu renoveerimisele on oodata selles tarbijagrupis kaugküttesoojuse tarbimise vähenemist ligikaudu 20%.

Tööstuses ei ole trendiks vanade hoonete renoveerimine, vaid uute energiatõhusate hoonete ehitamine. On oodata seoses Õiglase Ülemineku fondi toetusega uute ettevõtete loomist (eelkõige IVIA tööstusparki). Sellest tulenevalt on oodata kaugküttesoojuse tarbimise suurenemist ärihoonetele. Hinnatud on 2032. aastaks 20% tarbimise suurenemine. Kaugküttesoojuse tarbimise kasvu äri sektoris ning langust KOV-hoonete kajastab Joonis 2.15..



Joonis 2.15. Narva linna KOV- ning ärihoonete kaugküttesoojuse tarbimise prognoos aastani 2032

Joonis 2.16 toob välja KOV- ja ärihoonete ning elamute kaugküttesoojuse tarbimise alates 2016. aastast ning tarbimise prognoosi aastaks 2032. Jooniselt nähtub, et ärihoonete soojustarbimise kasv ja elamute ning KOV-hoonete tarbimise vähenemine põhjustab kogutarbimises 23,6% languse.



Joonis 2.16. Narva linna kaugküttesoojuse tarbimise prognoos aastani 2032

2.1.4. Kokkuvõte

Narva linna kaugküttevõrku on ühendatud üle 650 hoone, millest suurima osa, 66,8%, moodustavad korterelamud. Riigi- ja kohaliku omavalitsuse hooned moodustavad 2,1% ja 11,3% kaugküttetarbijatest. Avalikest hoonetest on suurimad soojuse tarbijad õppehooned ning lasteaia. Suure soojustarbimisega on ka Narva haigla. Kontorihooned ning muuseumid moodustavad kumbki vähem kui 4% KOV hoonete kogu tarbimisest. Kaugküttevõrku ühendatud ärihooneid on Narvas 96 ning suurima tarbimise moodustab Linda tn 2 aadressil asuv kultuurikeskus. Kortermajad tarbisid 2021. aastal 76,8% summaarsest kaugküttesoojusest Narva kaugküttevõrgus, suurima tarbimise moodustasid 50–99 korteriga elamud. Seega on Narva linnas soojustarbimise efektiivsuse suurendamise võtmeküsimuseks korterelamute renoveerimine. Kohaliku omavalitsuse tasandil on peamiseks küsimuseks koolihoonete soojustõhusus. Tarbijagruppide kaugküttesoojuse tarbimise prognoosi kohaselt väheneb 2032. aastaks tarbimine ligikaudu 23,6%.

3. NARVA LINNA KAUGKÜTTEVÕRK

Narva linna kaugküttevõrk on rajatud kõrgetele parameetritele (pealevoolu temperatuur kuni 120 °C). Kortermajad on valdavalt otseühendusega, kaugküttevõrgu soojuse parameetreid on langetatud, kuid oluliselt enam kaugküttevõrgu parameetreid langetada ilma täiendavate investeeringuteta ei ole võimalik. Narva linna kaugküttevõrku antakse soojust Balti Elektriijaamast ning reservkatlamajast, mõlemad kasutavad soojuse tootmiseks fossiilseid kütuseid, Balti Elektriijaam kasutab osaliselt biomassi, reservkatlamaja toimib maagaasil ning saab kasutada avariilukorras põlevkiviõli. Narva linna kaugkütte põlevkivist lahti sidumist toetatakse Õiglase ülemineku fondist kuni 20 miljoni euroga.

Kütteperiood algab oktoobrist ning kestab kuni maikuuni, sõltuvalt välisõhutemperatuurist võib kütte sisse- ja välja lükkamine nihkuda 2-3 nädalat. Kaugkütte kehtiv piirhind on 39,83 €/MWh, mis teeb Narva linnast Eesti kõige odavama kaugkütte maksumusega kaugküttepiirkonna. Kütteperioodi alguse ja lõpu panevad paika korteriühistud, kes otsustavad ise, millal kaugküte sisse ja välja lülitatakse. Võrdluseks, 23.01.2023 seisuga on keskmine kooskõlastatud soojuse piirhind Eestis 107,14 €/MWh. Tegu on aritmeetilise keskmisega Konkurentsiameti kooskõlastatud soojuse piirhindadest, vaadeldud on iga võrgupiirkonda võrdsena sõltumata selle suurusel [7].

3.1. Soojuse tootmine

3.1.1. Tootmise tutvustus

Narva linna kaugküttevõrku toodetakse soojust Balti Elektriijaama turbiini vaheltvõttudest ning reservkatlamaja abil. Kokku on maksimaalne soojuslik võimsus Balti Elektriijaamal 160 MW ning reservkatlamajal 3x80 MW ehk 240 MW, kokku 400 MW. Balti Elektriijaam töötab elektrienergia turuhinna järgi ehk madala elektrienergia hinna ajal toodetakse Narva linnale soojust hoopis reservkatlamaja abil.

Balti Elektriijaamas kasutatakse peamiselt kütusena põlevkivi, kuid ka biomassi (Joonised 3.1 ja 3.2). Biomassi osakaalu kütuses soovitakse tõsta, kasutusel on väheväärtuslik biomass, turvas, puiduhake, jäätmepuit, aga näiteks vähesel määral ka põhk.



Joonis 3.1. Põlevkivi



Joonis 3.2. Biomass

Biomassi töötlemise tarbeks on ehitatud puhastus- ning sorteerimisliin. Eemaldatakse metall, liialt suurte gabariitidega kütus, praht (Joonised 3.3 ja 3.4). Biomassi osakaalu ulatuslikul suurendamisel on vaja teostada täiendavad investeeringud kütuse etteandesse.

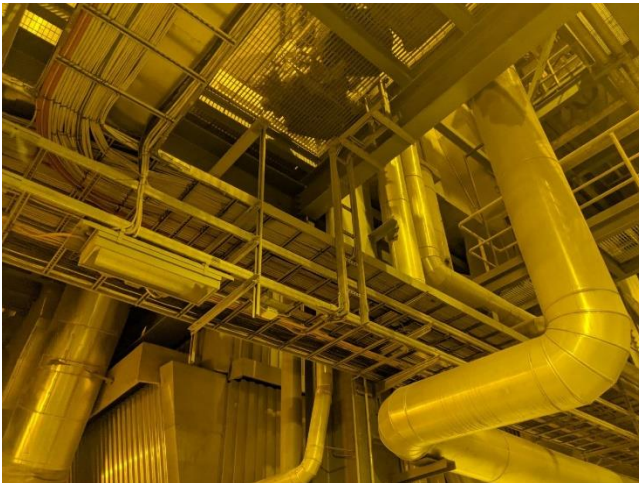


Joonis 3.3. Puhastus- ja sorteerimisliin



Joonis 3.4. Välja sorteeritud tükid

Biomass ning põlevkivi suunatakse kahte Balti Elektriijaama katlasse, kateldest suunatakse aur turbiini. Soojust võetakse turbiini vaheltvõttudest (Joonised 3.5 ja 3.6).

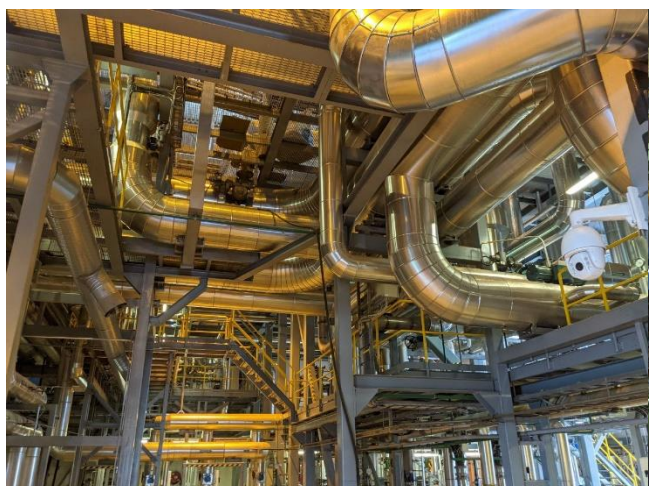


Joonis 3.5. BEJ 11. ploki Katel

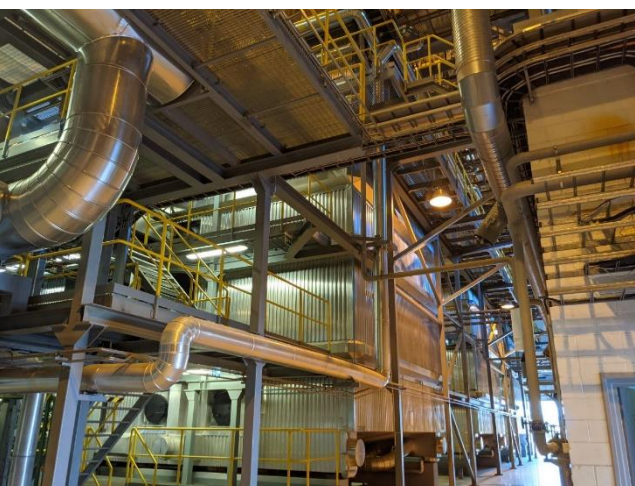


Joonis 3.6. BEJ 11. ploki Turbiin

Kui elektrienergia hind ei ole Balti Elektriijaama käitamiseks piisav, toodetakse Narva linnale soojust reservkatlamajas. Paigaldatud on kolm 80 MW võimsusega katelt, koguvõimsusega 240 MW. Kütusena kasutatakse maagaasi (Joonised 3.7–3.8).



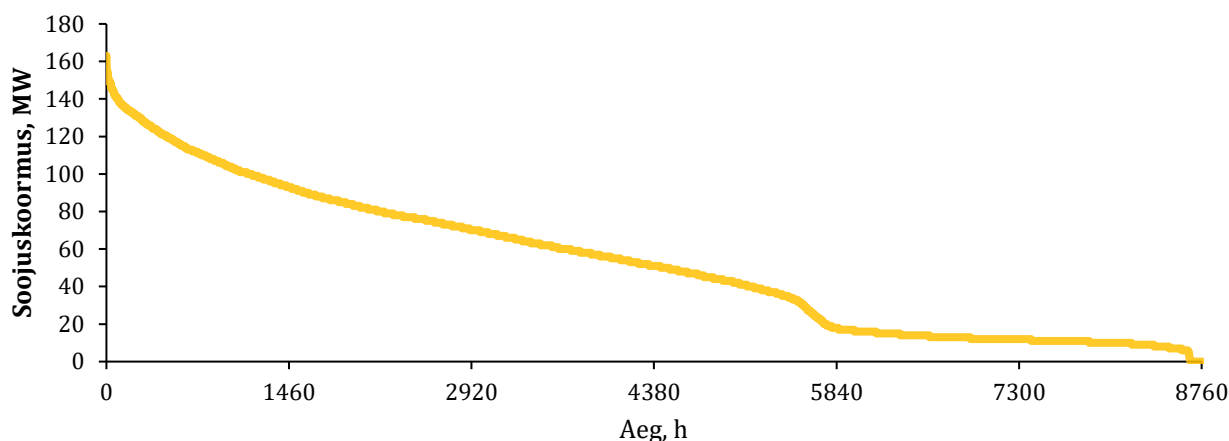
Joonis 3.7. Reservkatlamaja tehnosüsteemid



Joonis 3.8. Reservkatlamaja katlad

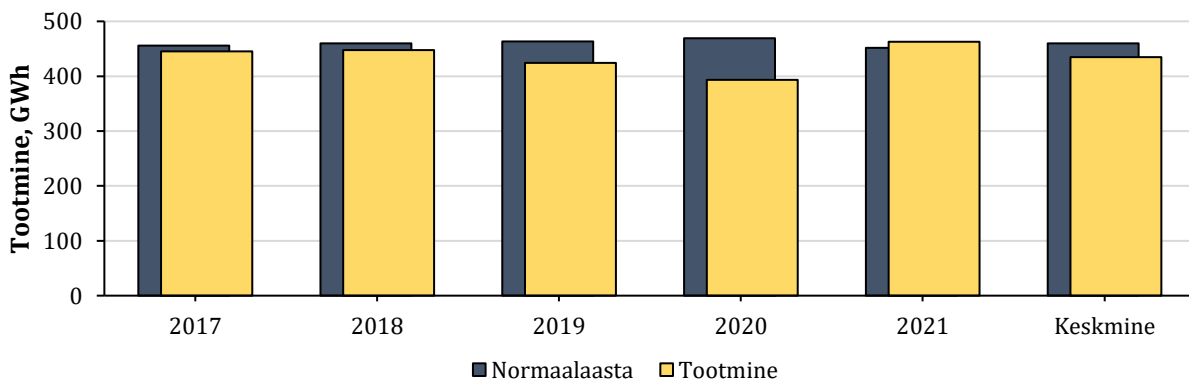
3.1.2. Tootmise andmed

Narva linna koormusgraafikut 2021. aastal kajastab Joonis 3.9. Maksimaalne tootmisvõimsus on olnud 159 MW, taandatuna normaalaastale 163 MW. Narva linna 2021. aastal koormusgraafiku alusel oleks üle 84 MW soojuskoormust 1915 tunnil ehk 22% ajast.



Joonis 3.9. Narva linna soojuse tarbimise 2021. aasta koormusgraafik taandatult normaalaastale

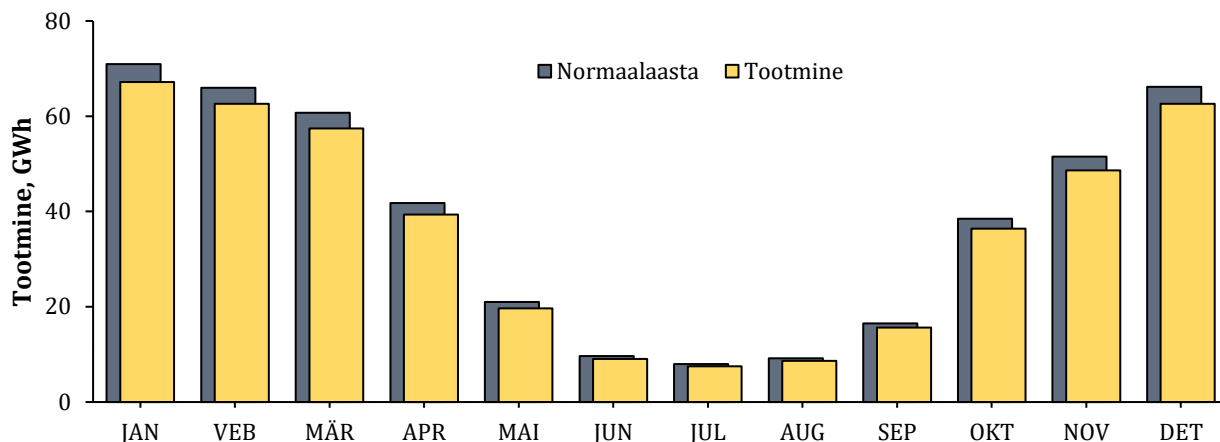
Soojuse tootmine on olnud vahemikus 2017-2021 stabiilne, toimunud ei ole olulist nõudluse kasvu ega kahanemist (Joonis 3.10).



Joonis 3.10. Soojuse tootmine aastatel 2017-2021

Narva linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2023-2032

Kuupõhist soojuste tootmist 2021. aastal ning tootmist taandatud normaalaastale kajastab Joonis 3.11.



Joonis 3.11. Soojuse tootmine kuude kaupa

3.1.3. BEJ 11. ploki heitmed

Balti Elektriijaamas energia tootmisel tekkivad süsinikdioksiidi heite kogused on kajastatud Tabelis 3.1. Ülevaade kõigist välisõhku väljutatavatest saasteainetest on nähtaval Lisas 4. Tootmiseks kasutatud kütuste liigid ning kogused aastas on toodud Tabelis 3.2. Tabelites toodud andmed pärinevad Keskkonnaameti KOTKAS keskkonnaotsuste infosüsteemi aastaaruannete registrist [9].

Tabel 3.1. Balti Elektriijaamast väljutatavad süsinikdioksiidi kogused aastas, tCO₂

Kütuseliik	Saasteaine kogus aastas, tonnides			
	2019	2020	2021	Keskmine
Energiablokk nr 11				
Põlevkivi	863 328	319 024	615 500	599 284
Puiduhake	92	211	26	110
Põlevkiviõli (raske fraktsioon)	3 479	5 321	2 680	3 827
Kokku energiblokkist nr 11	866 900	324 557	618 207	603 221
Reservkatlamaja				
Maagaas	30 977	74 606	27 480	44 354
Põlevkiviõli (raske fraktsioon)	-	143	163	153
Kokku reservkatlamajast	30 977	74 748	27 643	44 456
Kogu heide	897 877	399 305	645 850	647 677

Tabel 3.2. Kasutatud kütuste liigid ning kogused aastate lõikes

Kogused	Energiablokk nr 11			Reservkatlamaja		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Põlevkivi, t	1 019 618	380 363	721 710	-	-	-
Puiduhake, t	126 195	58 468	175 532	-	-	-
Põlevkiviõli (raske fraktsioon), t	1 128	1 725	869	-	46,3	53
Maagaas, tuhat Nm ³	-	-	-	16 378	39 358	14 537

3.1.4. Paralleeltarbimine

Paralleeltarbimiseks nimetatakse olukorda kaugküttevõrgus, kus kaugküttevõrgus olev tarbija tarbib soojust ka teistest lokaalsetest allikatest [10].

Kaugkütteseaduse kohaselt:

Narva linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2023–2032

- Kaugküttepiirkonnas tohib võrguga ühendatud tarbijapaigaldist võrgust eraldada ja ehitatava või rekonstrueeritava ehitise soojusega varustamisel kasutada muud viisi kui kaugküte kohaliku omavalitsuse volikogu määratud tingimustel ja korras.
- Kaugküttepiirkonnas võivad tarbijad lisaks kaugküttevõrgust saadavale soojusele tarbida ka kütusevabadest ja taastuvatest allikatest muundatud soojust.

Kütusevabad taastuvad allikad on päikeseenergia ja sellest muundatud soojus, tuuleenergia ja sellest muundatud soojus, maasoojus ja sellest muundatud soojus, hoones kasutatud ja sealt (ventilatsiooni, kanalisatsiooni jms kaudu) eralduv soojus ja sellest muundatud soojus.

Kaugkütteseaduse kohaselt saab järeldada, et soojuse tootmine ja paralleeltarbimine lokaalsete kateldegaga ja õhksoojuspumpadega ei ole üldjuhul kaugküttepiirkonnas lubatud.

Paralleeltarbimise mõjud kaugküttepiirkonnas on järgmised:

- Paralleeltarbimine vähendab kaugküttevõrgus müüdud soojuse mahtu ja tõstab kaugküttevõrgu tootja ja tarbija kulutusi soojusele.
- Paralleeltarbimisega kasvab soojuse hind tarbijatele.
- Paralleeltarbimine soojuspumpadega suurendab elektri tarbimist ja elektri tootmise ressursikulu.
- Soojuse tootjal on kohustus tagada kaugküttevõrgu temperatuurigraafik ja vooluhulgad, kuid soojuse tarbimise vähenemisega suureneb kaugküttevõrgu suhteline soojuskadu.
- Suurem soojuskadu põhjustab kütusekulu suurenemist ning primaarenergia raiskamist.
- Lokaalkatelde paigaldamine suurendab majadevahelist õhusaastet. Kaugküte eesmärk on vähendada õhusaastet ja hajutada heitmed suurema ala peale, et hoida saasteainete kontsentratsioon madalamal.
- Kaugküttekatlamaja keskkonnaheitmete nõuded on rangemad ning kontrollitumad võrreldes lokaalsete kateldegaga.

3.1.5. Puhastusseadmed

Kütuse heitmeid mõjutab peamiselt katla ehitus, hooldus, põlemistingimused, kütuse koostis ja kvaliteet ning puhastusseadmed.

Tahkete osakeste ja tolmu heitmete piirväärtuseid $<50 \text{ mg/Nm}^3$ on võimalik saavutada ainult puhastusseadmetega. SO_2 on võimalik vältida madala väävlisisaldusega kütuse kasutamisega. NO_x on võimalik vältida põlemisõhu reguleerimisega ja põlemisgaaside ringlusega. Tabelis on suitsugaaside puhastamise tehnoloogiad, mida uutele ja olemasolevatele kateltele saab piirmäärade saavutamiseks rakendada (Tabel 3.3). Tahkete osakeste puhastamisel kasutatakse tavaliselt mitme lahenduse kombinatsiooni – multitsüklon ja elektrifilter või kottfilter. Suitsugaaside pesurit on mõistlik hinnata alates 4 MW võimsusega katelidel.

Tabel 3.3. Suitsugaaside puhastusseadmed

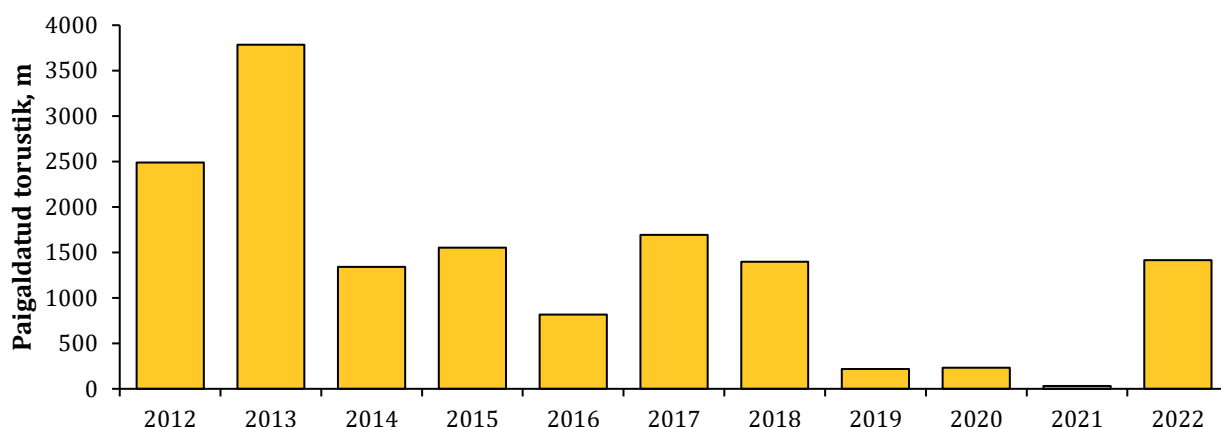
Suitsugaasi tahketest osakestest (PM) puhastamine	
1. Elektrifilter	Efektiivsus kuni 99,9%. Tahked osakesed suitsugaasis < 35 mg/m ³ . Töötemperatuur < 300 °C. Kallis alginvesteering.
2. Kottfilter	Tahked osakesed suitsugaasis 5–50 mg/m ³ . Töötemperatuur < 180 °C. Hoolduskuluga.
3. Multitsüklon	Suuremate tahkete osakeste eemaldamiseks – 150–500 mg/m ³ . Töötemperatuur < 500 °C. Odav.
4. Suitsugaaside pesur	Tahkete osakeste osakaal 50–100 mg/m ³ . Töötemperatuur 70–80 °C.
Lämmastikoksiidide (NO_x) vähendamine	
1. Low-NO_x põletid	Seadme efektiivsus võib ulatuda kuni 74%.
2. Mitmeastmeline põletamine ja põlemisgaaside ringlus	Sõltub katla konstruktsioonist, kas on võimalik suunata põlemisõhku eraldi resti alla, resti peale ja enne suitsukäiku.
3. SNCR või SCR	<i>Selective catalytic reduction</i> ja <i>Selective non-catalytic reduction</i> tehnoloogiad seadmetele, mille puhul Low-NO _x põletitest ei piisa.
Vääveloksiidide (SO₂) vähendamine	
1. Märghuhtus	Põhineb kustutamata lubja (CaO) ja kustutatud lubja (Ca(OH) ₂) seguga suitsugaaside töötlemisel.
2. Kuivpuhustus skraberiga	Kasutatakse CaO ja vee segu, mida pihustatakse eraldi suitsugaaside pesurisse, kus toimub SO ₂ sidumine. Kuivpuhastusel seotakse kuni 70% vääveldioksiidist.

3.2. Kaugküttevõrk

Kaugküttevõrku haldab Narva Soojusvõrk AS. Soojusvõrgus on 610 soojussõlme otsese ühendusega ning 156 soojussõlme eraldiseisva soojusvahetiga, kokku on soojussõlmesid Narva linna kaugküttevõrgus 766. Balti Elektriiaamaga ühendab linna kaks magistraaltrassi.

Kõik paigaldatud soojusmõõtjad võimaldavad tunni täpsusega tarbimisandmeid mõõta. Paigaldatud on kaugloetavad arvestid. Kõik Narva linna soojusmõõturid on välja vahetatud aastatel 2018-2021. Võrguettevõttel on olemas üldine ülevaade lokaalsetest kütteseadmetest kortermajades. Narva linna kaugküttevõrk on esitatud lisana (Lisa 2. Narva linna kaugküttevõrk).

Narva linna kaugküttevõrgu pikkus on kokku 83 015 m. Sellest eelisoleeritud torusid on 29 901 m (36%), renoveeritud soojusisolatsiooniga torusid 14 485 m (17%) ning renoveerimata torusid 38 629 m (47%). Järjepidevalt on tegeletud eelisoleeritud torude paigaldamisega, lisaks on renoveeritud olemasolevate trasside, peamiselt magistraaltorude, soojusisolatsiooni. Kuigi võrgukaod jäävad alla Konkurentsiameti kehtestatud piirmäära, on renoveerimata torustiku osakaal pea pool kaugküttevõrgust ehk potentsiaal võrgukadude vähendamiseks on veel küllaltki suur. Eelisoleeritud torude paigaldamise mahte aastate lõikes kajastab Joonis 3.12.



Joonis 3.12. Eelisoleeritud torude paigaldamise maht

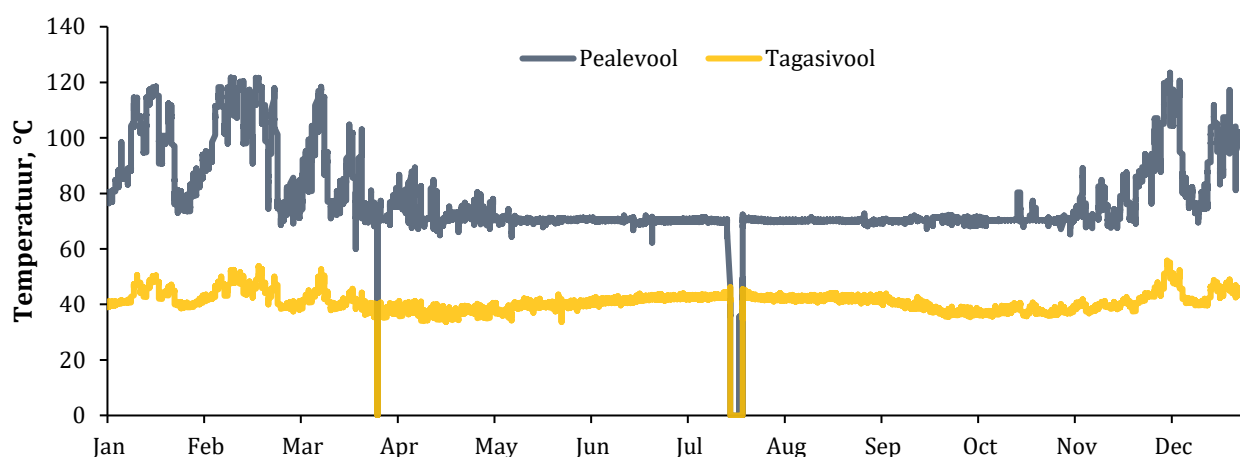
Renoveeritud soojustusega torud on valdavalt peamagistraalid. Kõige suurema pikkusega on DN 150 trass pikkusega 12 105 m, järgneb peamagistraal DN 600 pikkusega 10 700 m. Võrgukaod olnud langustrendis, keskmine võrgukadu 2000. aastal oli 18,2% ja 2021. aastal 12,5% (Tabel 3.4).

Tabel 3.4. Kaugküttevõrgu trassi iseloomustus

Diameeter DN, mm	Eelisoleeritud torud, m	Renoveeritud soojustusega torud, m	Renoveerimata torud, m	Soojustrass kokku, m
600	88	9672	940	10 700
500	176	1862	60	2098
400	488	500	–	988
350	460	1411	2530	4401
300	806	–	1200	2006
250	1152	213	4640	6005
200	3351	172	2677	6200
150	5310	120	6675	12 105
125	1923	380	1300	3603
100	3538	35	6330	9903
80	3449	120	6430	9999
65	2926	–	3125	6051
50	2678	–	2622	5300
40	1903	–	100	2003
32	958	–	–	958
25	695	–	–	695
KOKKU	29 901	14 485	38 629	83 015

3.2.1. Kaugküttevõrgu näitajad

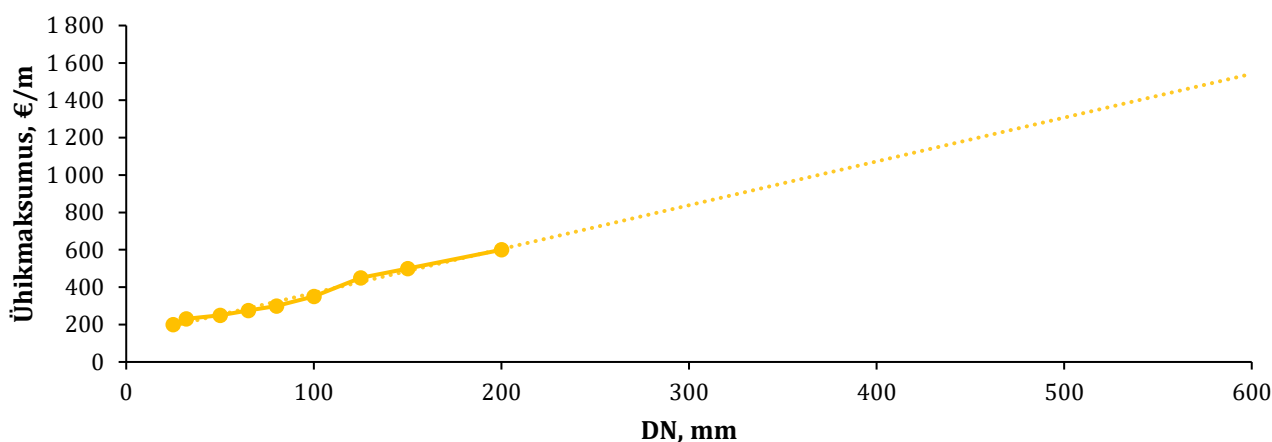
Kaugküttevõrgu parameetrid 2021. aastal on kajastatud Joonisel 3.13. Kütteperioodi välisel ajal jääb pealevoolu temperatuur 70°C lähedale, tippude ajal on pealevoolu temperatuur üle 120 °C. Narva Soojusvõrk AS on tegelenud kaugkütte parameetrite langetamisega, kuid ulatuslikult enam kaugküttevõrgu temperatuuri langetada võimalik ei ole, see eeldaks suuri investeeringuid, sh kortermajade soojusvahetitesse ning küttesüsteemidesse.



Joonis 3.13. Kaugküttevõrgu küttegaafik 2021. aastal

3.2.2. Kaugküttevõrgu trasside rekonstrueerimise mõju

Kaugküttevõrgu renoveerimise maksumuse trassidiameetri kohta toob välja Joonis 3.14. Kaugküttevõrgu erinäitajad on kajastatud Tabelis 3.5. Narva kaugküttevõrku iseloomustab kõrge tarbimistihedus (keskmiselt 4,5 MWh/m).



Joonis 3.14. Kaugküttevõrgu renoveerimise ühikmaksumuse hindamine

Tabel 3.5. Kaugküttevõrgu erinäitajad

Näitaja	2019	2020	2021	Keskmine
Soojuse toodang, MWh	424 422	393 554	462 520	426 832
Soojuse tarbimine, MWh	372 400	343 843	404 582	373 608
Võrgu soojuskadu, MWh	52 022	49 711	57 938	53 224
Võrgu soojuskadu, %	12,26%	12,63%	12,53%	12,47%
Tarbimistihedus, MWh/m	4,49	4,14	4,87	4,50
Erisoojuskadu, MWh/m	0,63	0,60	0,70	0,64

Kaugküttevõrgu erinäitajad taandatuna normaalaastane on kajastatud tabelis (Tabel 3.6).

Tabel 3.6. Kaugküttevõrgu erinäitajad taandatud normaalaastale

Näitaja	2019	2020	2021	Keskmine
Narva kaugküttevõrk				
Soojuse toodang, MWh	463 177	468 948	451 571	459 794
Tarbimine, MWh	406 405	409 714	395 005	402 200
Soojuskadu, MWh	56 772	59 234	56 566	57 594
Võrgu soojuskadu	12,26%	12,63%	12,53%	12,53%
Tarbimistihedus, MWh/m	4,90	4,94	4,76	4,84
Erisoojuskadu, MWh/m	0,68	0,71	0,68	0,69

Kaugküttevõrgus on renoveerimata 38 629 m trasse. Kogu kaugküttevõrgu rekonstrueerimise hinnanguline maksumus oleks arvutuslikult 19 534 575 eurot. Saavutatav sääst trasside isoleerimise korral oleks 26 431 MWh/a. (Tabel 3.7) Kehtiva soojuse ostuhinna korral oleks aastane sääst 825 440 eurot. Siinkohal rõhutame, et sääst ajas kasvab soojuse hinna kasvuga.

Tabel 3.7. Soojusvõrgu rekonstrueerimise mõju

Toru nimi-läbimõõt DN	Renoveerimata torude pikkus, m	Rekonstrueerimise erimaksumus €/m	Maksumus, €	Soojuse sääst, MWh
600	940	1550	1 457 000	1047
500	60	1300	78 000	56
400	–	1075	–	–
350	2530	950	2 403 500	2274
300	1200	850	1 020 000	1106
250	4640	725	3 364 000	3752
200	2677	600	1 606 200	2237
150	6675	500	3 337 500	5143
125	1300	450	585 000	887
100	6330	350	2 215 500	3602
80	6430	300	1 929 000	3484
65	3125	275	859 375	1635
50	2622	250	655 500	1168
40	100	240	24 000	40
32	–	220	–	–
25	–	200	–	–
KOKKU	38 629	506	19 534 575	26 431

Kõikide trasside renoveerimine ei ole otstarbekas, lähtuma peaks eelkõige trasside seisukorrast, arvutus võtab arvesse vaid soojuskao vähenemised ilma leketeta. Kõikide trasside rekonstrueerimise mõju on soojuse hinnale negatiivse väärtusega (kasutati kaugkütte võrguhaldajale kohaldatud WACC (*weighted average cost of capital*) määra 4,58%). Mõju trasside rekonstrueerimisele on toodud Tabelis 3.8. Hetkel ei oleks kõikide trasside rekonstrueerimine eluea jooksul tasuv, stsenaariumite rakendamise korral on tasuvus madal, kui investeeringud teostatakse ilma toetuseta.

Tabel 3.8. Kõikide trasside rekonstrueerimise mõju

Soojuse hind €/MWh	Lihttasuvus (toetusega)	NPV (toetusega)	IRR (toetusega)
39,83 (Kehtiv)	–	-5 930 914	-3%
68,66 (Uus CHP)	22,6	-3 266 896	1%
65,44 (BEJ rekonstrueerimine)	24,2	-3 664 163	0%

3.2.3. Kaugküttepiirkond

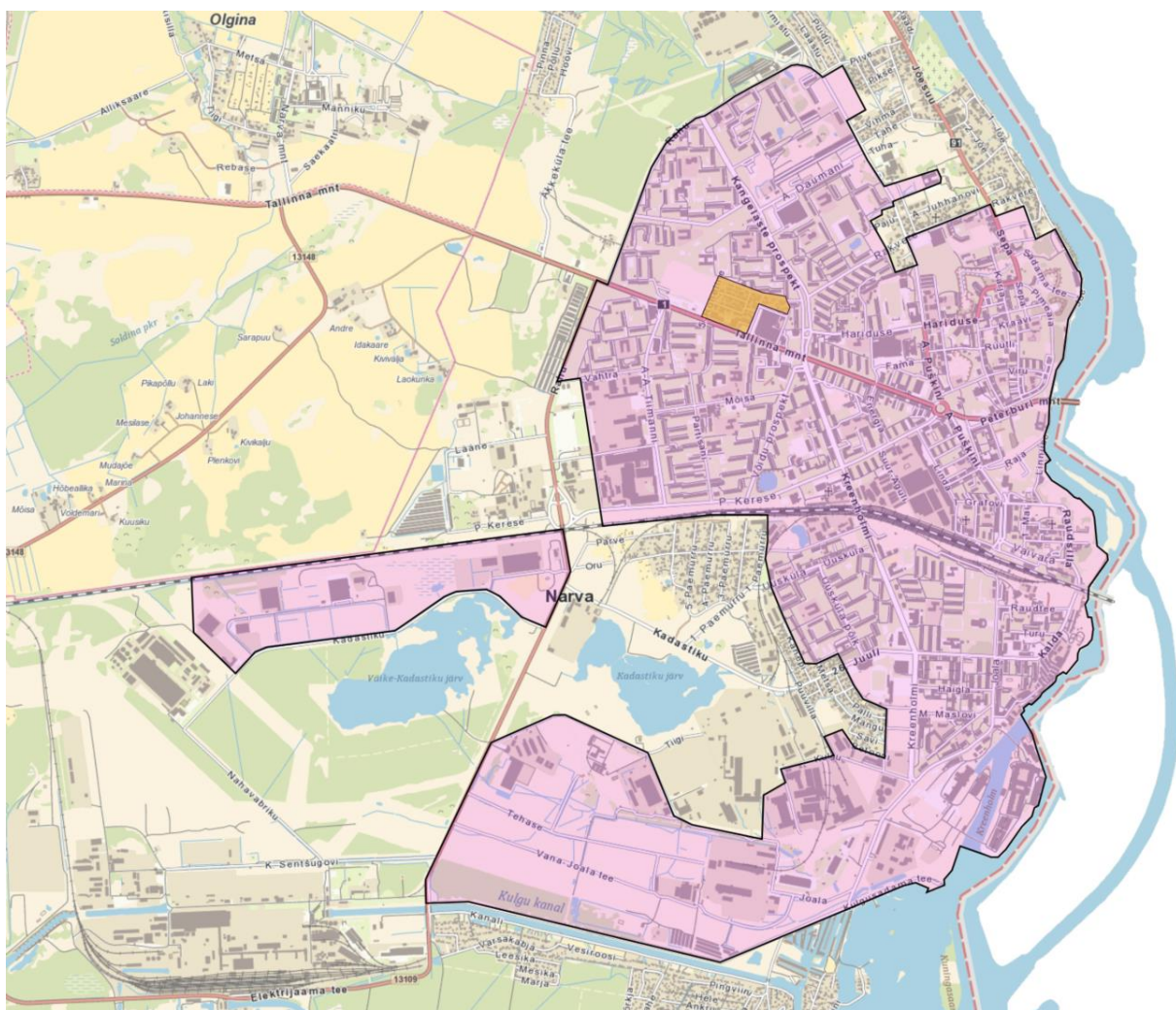
Narva linnas ei ole kaugküttepiirkonda kehtestatud. Kaugküte on olnud konkurentsivõimeline ja madala hinna tõttu ei ole olnud kaugküttega liitunud hoonetel motivatsiooni kaugküttevõrgust eralduda, madal kaugkütte maksumus on olnud uute hoonete liitmisel täiendavaks argumendiks kaugkütte kasuks otsustamisel. Kui kaugkütte maksumus tõuseb, on kaugküttepiirkonna kehtestamine oluline otsus, mis võimaldab kaugküttepiirkonda hoida jätkusuutlikuna ning annab võrguettevõtjale täiendavateks investeeringuteks kindluse. Samas kätkeb kaugküttepiirkond endas piiranguid elanikele.

Kaugküttepiirkonna kehtestamine linna territooriumil on vajalik, et piirata ressursside raiskamist läbi kaugküttevõrgu tarbimistiheduse tõstmise ja kõrgel hoidmise ja anda soojusettevõtjatele kindlust kaugküttevõrkude arendamisel [11]. Kaugküttepiirkonnas on võrguga liitumine kohustuslik kõigile kaugküttepiirkonnas asuvatele isikutele, kelle omanduses või valduses on tarbijajärgne ehitatava või ulatuslikult rekonstrueeritava ehitise soojusega (soojusega) varustamiseks. Isikud, kelle omanduses või valduses on tarbijajärgne ehitise soojusega varustamiseks, mis kaugküttepiirkonna määramise ajal ei kasuta kaugkütet, võivad kuni ehitise rekonstrueerimiseni jätkata senise kütteviisi kasutamist ja ei ole kohustatud liituma kaugküttevõrguga.

Võrguettevõtja on võrgu tehniliste võimaluste piires kohustatud ühendama võrguga kõik tema võrgupiirkonnas asuvad liitumistaotluse esitanud liitujate tarbijajärgsed, kui sellega ei seata ohtu varasemate liitujate varustuskindlust või on määratud liitumisele erandid. Võrguga liitumine kaugküttepiirkonnas toimub kaugkütteseadusega sätestatud korras. Kaugküttevõrguga ühendamine toimub võrgu valdaja tehnilistele tingimustele järgi. Võrguettevõtjal on õigus võtta võrguga liitujalt põhjendatud liitumistasu.

Ettepanek on moodustada kaugküttepiirkond Joonis 3.15 toodud piirides, samas on soovituslik jätta kaugküttepiirkonnas liitumise võimalus võimalikult vabaks ning sätestada erandid, millal liitumine ei ole kohustuslik (näiteks minimaalne tarbimismaht). Lilla alaga on toodud ettepanek kaugküttepiirkonna kehtestamiseks. Kaugküttevõrgu piiride ettepaneku koostamisel vaadeldi olemasolevat kaugküttevõrku, potentsiaalseid liitujaid, mis tõstaksid kaugküttevõrgu tarbimistihedust ning võrgu terviklikku arengut. Potentsiaalsete liitujate peatükis vaadeldakse vaid tarbimistihedust suurendavaid tarbijaid, kuid kaugküttepiirkonna piirid on seatud lähtekohast, et kaugküte on võrreldes lokaalsete lahendustega eelistatud kütteviis ning kõik vähegi perspektiivsed tarbijad linnas võiks suunata kaugküttele. Vaadeldi iga potentsiaalset ala nii tarbimise, kaugküttevõrgu võimaluste ja tulevaste arengute suhtes, näiteks reoveepuhastusjaam võiks olla küll potentsiaalne tarbija, kuid tulenevalt magistraalitoru kaugusest ning jaama võimalusest enda heitsoojust kasutada (näiteks soojuspumpade abil), leiti, et jaama kaugküttega liitumine ei ole otstarbekas.

Kaugküttepiirkonna piiride aluseks võeti Narva linnavalitsuse arhitektuuri- ja linnaplaneerimise ameti tagasiside koostatud piiridele, mida korrigeeriti omakorda Narva Soojusvõrk AS tagasisidest lähtuvalt tehnilise teostatavuse osas.



Joonis 3.15. Kaugküttepiirkonna kehtestamise ettepanek

3.2.4. Kaugküttepiirkonna tehnilised tingimused

Järgnevalt on kajastatud soovitusel liitumistingimustele, käesolevad punktid on toodud üldiste soovitusena ning kaugküttepiirkonna kehtestamisel tuleb linna vajadustest lähtuvalt iga punkti sõnastus, eesmärk ja parameeter üle hinnata.

- Määrata kaugküttevõrguga liitumisele vabastus väikestele tarbijatele (liitumisvõimsus näiteks alla 25-50 kW või määrata liitmiskohustus hoone tüübi ning kütava pinna alusel);
- Alternatiivselt või koos liitumisvõimsuse vabastusega määrata vabastus liitumisele, kui trassi rajamise kulu tarbimisvõimsuse suhtes on madal (teiste kaugküttepiirkondade näitel pakume välja 2 kW/m);
- Soojusettevõtja on kohustatud ühendama kõik liitumistaotluse esitanud taotlejad, kui taotlejal on liitumiskohustus (ei ole välistatud erandiga) ning liitumine ei põhjusta häiringuid olemasolevas kaugküttevõrgus;
- Kui tarbija kaugküttepiirkonna määramise ajal ei kasuta kaugkütet, ei ole tarbija kohustatud liituma võrguga, v.a ulatusliku renoveerimise või uue hoone ehitamise korral;
- Ulatusliku renoveerimise korral kaaluda täiendavate erandite tegemist sama küttesüsteemiga jätkamise korral (näiteks sõltuvalt kütuse liigist, trassi kaugusest, hoone tüübist);
- Täpsemad liitumistingimused nagu tehnilised nõuded, aeg, kulutused, määratakse lepinguga. Liitumine teostatakse üldjuhul tarbija soojusvahetini, sellest edasine võrk on tarbija bilansis;

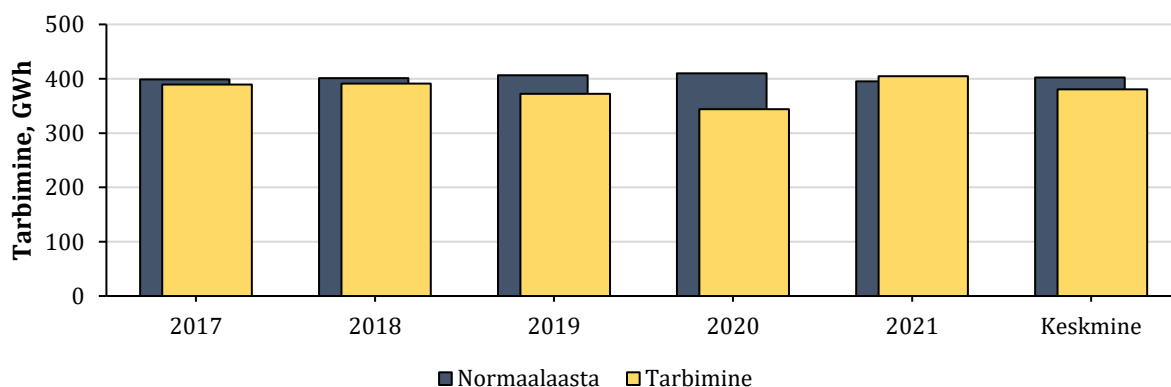
- Võrguga liitumine toimub vastavalt Kaugkütteseadusele;
- Liitumisega seonduvad kulud kannab kaugküttevõrguga liituja.

Võrgust eraldumise tingimused

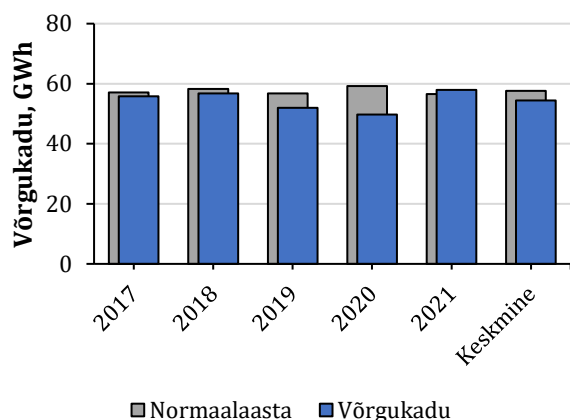
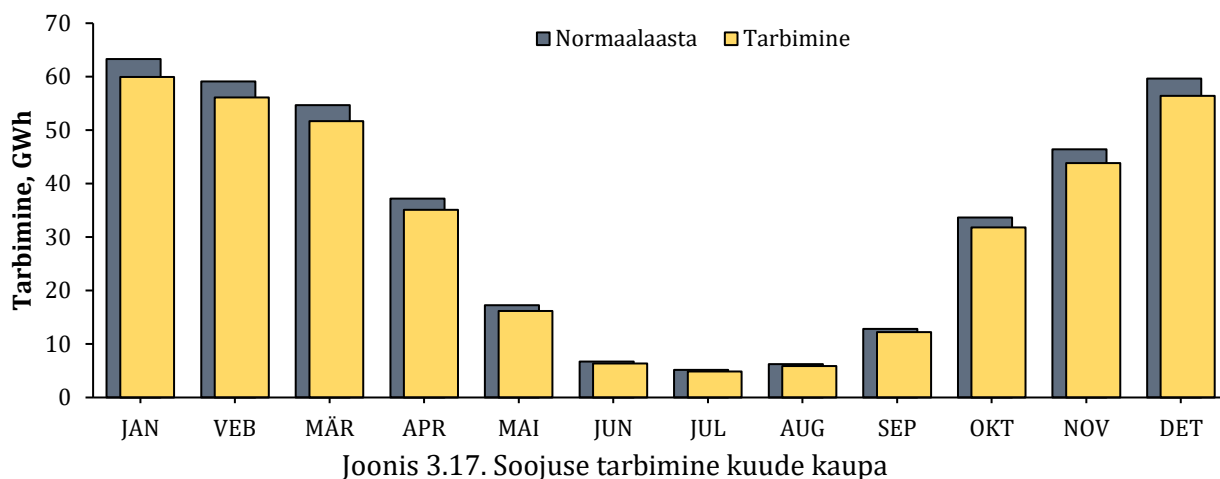
- Võrgust eraldamise aluseks on kaugküttevõrgust lahkuja taotlus;
- Võrgust on võimalik eralduda: lammutamise korral; kui kasutatakse edaspidi ainult kütusevabasid taastuenergiaallikaid; kui uue hoone või laienduse korral ei ole kaugküttesetevõtte võimeline pakkuma kaugküttepiirkonnas häiringuid põhjustamata piisavat soojuskoormust.
- Võrgust lahkumise kulude jaotus tuleb soojusettevõtjal ning kohalikul omavalitsusel kokku leppida. Kuivõrd Narvas on võrgust lahkumise peamiseks teguriks kortermajade lammutamine, siis korteriühistutel ning eratarbijatel ei ole motivatsiooni ning vahendeid võrgust lahkumise kulusid tasuda, eriti kui tarbimine puudub. Samas on viimaste korterite omanik eelduste kohaselt kohalik omavalitsus. Kaugküttevõrgust lahkumise kulud katab üldjuhul lahkuv tarbija, mitte soojusettevõtja. Omavalitsusel on vaja välja töötada mehhanism, et lammutuse järgselt tasuda ka kaugkütte lõpetamise/võrgust eraldamise eest. Kui lammutustegevusele on võimalik taotleda toetust, on soovitatav ka kaugküttevõrgust eraldumine lisada lammutustegevuse osaks.

3.3. Soojuse tarbimine

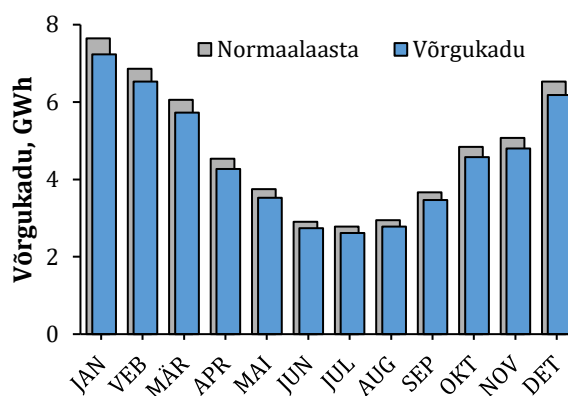
Soojuse tarbimine aastate lõikes ning tarbimine taandatuna normaalaastale on kajastatud Joonisel 3.16. Viimase viie aasta jooksul ei ole esinenud selget trendi tarbimismahu kahanemise ega kasvu suunas. Kuupõhised keskmised tarbimisandmed on kajastatud Joonisel 3.17. Aluseks võeti aastate 2016–2021 keskmised tarbimisandmed. Võrgukaod aastate lõikes on kajastatud Joonisel 3.18. 2021. aasta võrgukaod on kajastatud Joonisel 3.19, ühtlasi on arvutatud välja normaalaasta ilmastikutingimustele vastavad võrgukaod.



Joonis 3.16. Soojuse tarbimine aastatel 2017–2021



Joonis 3.18. Võrgukaod aastatel 2017–2021



Joonis 3.19. Võrgukaod kuude kaupa

3.3.1. Soojuse hind

Soojuse tootmise täpsemad hinnakomponendid on ärisaladus, Narva kaugkütte piirhind on 39,83 €/MWh, sealjuures Narva Soojusvõrk AS ostab soojust hinnaga 31,23 €/MWh, lisandub võrguettevõtja tariif summas 8,60 €/MWh (Tabel 3.9). Enefit Power on 14.12.2022 esitanud Konkurentsiametile taotluse soojuse piirhinna tõstmiseks tasemele 57,19 €/MWh. Konkurentsiamet ei ole 06.02.2023 seisuga taotlust rahuldanud ning taotlus on menetluses. Soojuse ostmise konkurss lõpetati 20.12.2022, sest menetlus lõpetati taotleja palvel.

Tabel 3.9. Narva kaugküttesoojuse hind

Komponent	Hind
Soojuse ost	31,23 €/MWh
Võrguettevõtja tariif	8,60 €/MWh
Sh püsikomponent	4,14 €/MWh
Sh muutuvkomponent	4,46 €/MWh
KOKKU, kaugkütte piirhind	39,83 €/MWh

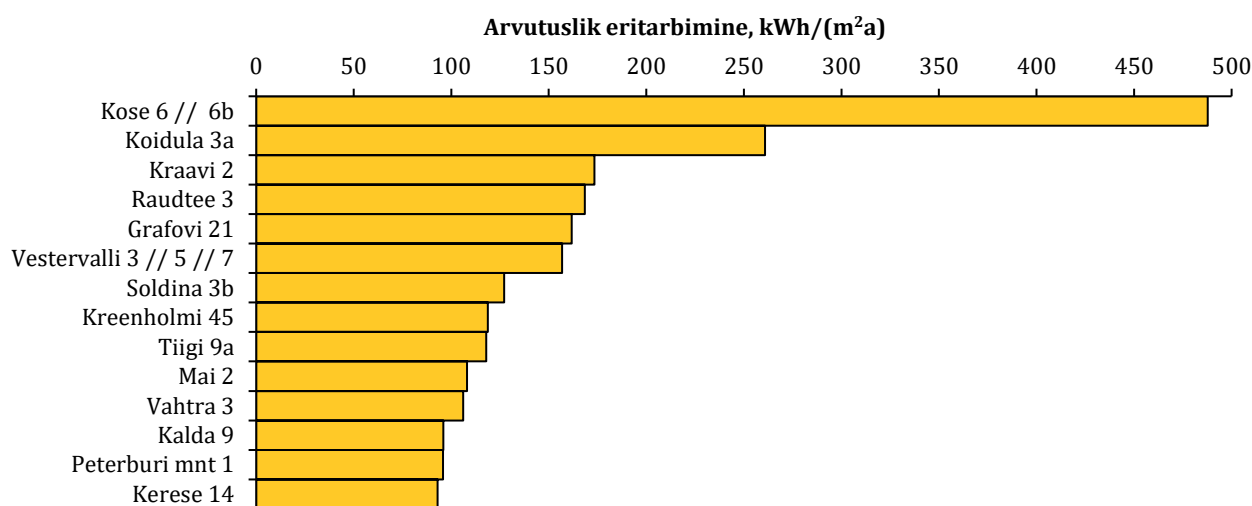
3.3.2. Hoonete eritarbimine

Hoonete normaalaastale taandatud eritarbimise arvutuste tegemisel on andmete ühtlustamiseks arvestatud hoone suletud netopinda kuna köetava pinna andmed on Ehitusregistris puudulikud.

C-energiaklassi kuulumise piirmäärad [12] võtavad arvesse nii elektri- kui ka soojuste kasutust koos kaalumisteguritega. Seega vaadeldes näiteks elamute C-energiaklassi piirmäära 150 kWh/m²a, on tegelik soojuste osa sellest 123 kWh/m²a, kuid eritarbimisega vahemikus 120-150 olevad hooned on energiatõhustamise küsimuses piiri peal ning neid hooneid on juba otstarbekam renoveerida B-energiaklassi. Lihtsustamise mõttes on selles analüüsis piirmäärasid käsitletud kui soojuste piirmäärasid, et leida piirnorme oluliselt ületavad hooned, mis on ka kõige suurema renoveerimispotentsiaaliga ning energiatõhustamise eesmärkides olulisemad.

Riigiasutused

Narvas asuvate riigi kasutuses olevate hoonete keskmine arvutuslik soojuste eritarbimine on 162,3 kWh/m²a. Suurima eritarbimisega 487,8 kWh/m²a on Kose 6/6b aadressil asuv piiripunkt ning 260,9 kWh/m²a on Koidula 3a asuv Narva Prokuratuur (Joonis 3.20). Suurima soojuste tarbimisega Ida-Virumaa kutsehariduskeskuse hooned (Kreenholmi 45 ja Raudtee 3) on eritarbimisega 118,8 ning 168,5 kWh/m²a ning Sisekaitseakadeemia Narva Õppekeskus (Kere 14) on eritarbimisega 93,0 kWh/m²a. Haridushoone eritarbimise piirmäär C-energiaklassi kuulumiseks on 160 kWh/m²a. Hoone aadressil Raudtee 3 ületab selle piirmäära. Haridushoonetest ületab piirmäära samuti Kraavi 2 asuv Narva Vanalinna Riigikool, mille eritarbimine on 173,3 kWh/m²a.



Joonis 3.20. Riigihoonete arvutuslik eritarbimine 2021. aastal

KOV hooned

Narva linna KOV hoonete keskmine soojustarbitamine on 293,5 kWh/m²a. Lähemalt on vaadeldud koolide, lasteaedade, sotsiaalhoonete, muuseumite, spordihoonete ja büroohoonete eritarbimisi.

Koolid

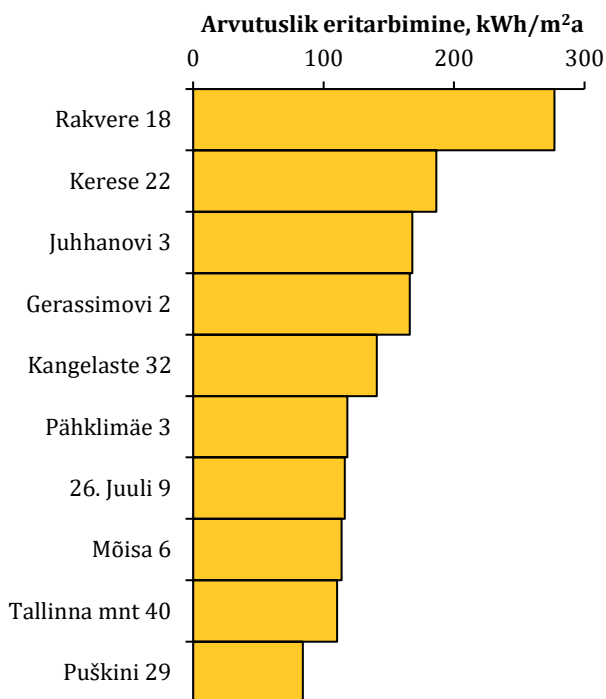
Haridushoonete C-energiaklassi kuulumise piirmääraks eritarbimisele on 160 kWh/m²a. Narva linna munitsipaalkoolide keskmine arvutuslik soojuste eritarbimine on 148,1 kWh/m²a. Piirmäära ületavad neli hoonet: Narva Paju kooli hooned (Rakvere 18 ja Juhhanovi 3) eritarbimisega 277,0 ja 168,1 kWh/m²a, Narva 6. Kool (Kere 22) 186,5 ja Gerassimovi 2 (Kreenholmi Gümnaasium) 166,0 kWh/m²a (Joonis 3.21). Puškini 29 hoone madalat eritarbimist 84,0 kWh/m²a seletab asjaolu, et hoone on renoveerimisel ning ei ole köetud aasta jooksul täies ulatuses.

Lasteaiad

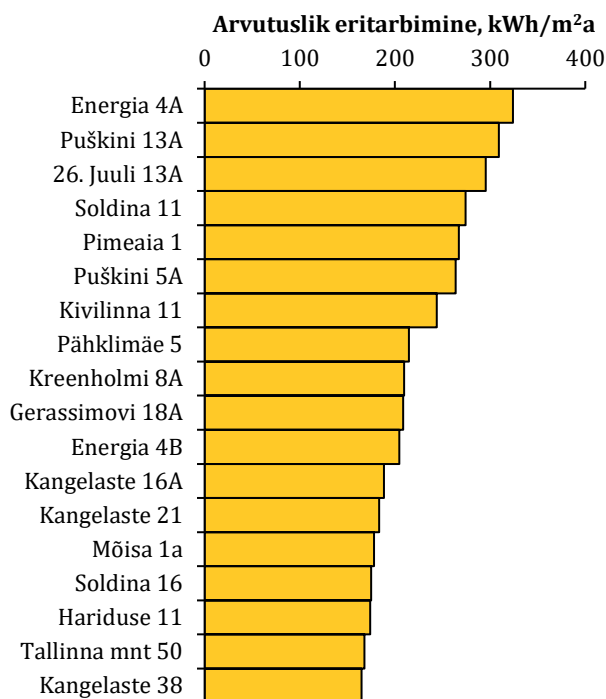
Koolieelsete lasteasutuste C-energiaklassi kuulumise piirmääraks eritarbimisele on 165 kWh/m²a. Narva linna munitsipaallasteaedade keskmine arvutuslik soojuste eritarbimine on 224,8 kWh/m²a.

Narva linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2023–2032

Joonis 3.22 näitab lasteaedade arvutuslikku soojuste eritarbimist. Jooniselt nähtub, et ainult Lasteaed Käoke (Kangelaste 38) hoone on eritarbimisega 164,8 ehk mahub napilt piirmäära sisse, kuid kõik teised lasteaia hooned on üle 165 kWh/m²a eritarbimisega. Sellest lähtuvalt on munitsipaallasteaedade hoonetel suur potentsiaal renoveerimiseks energiatõhususe saavutamiseks.



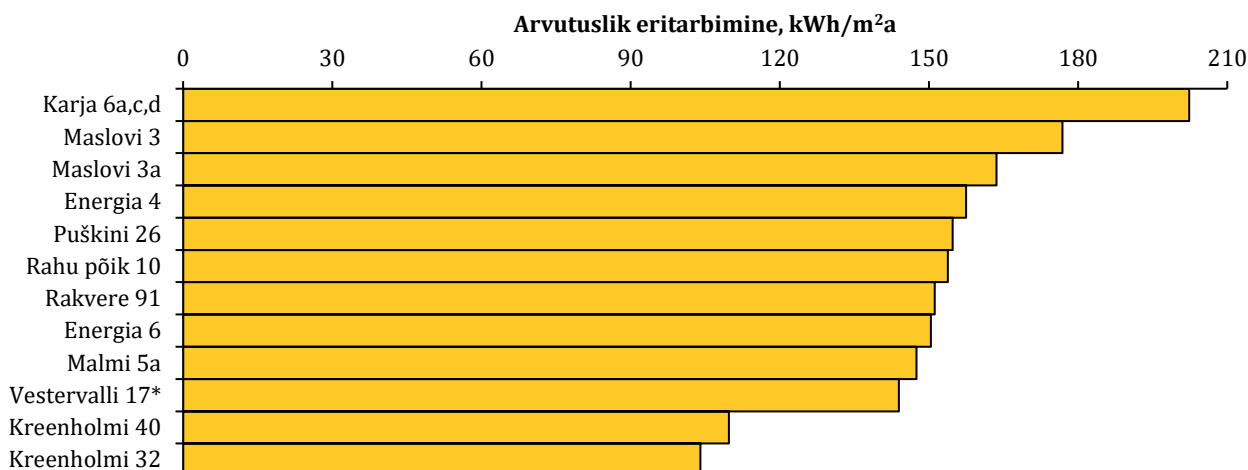
Joonis 3.21. Munitsipaalkoolide arvutuslik eritarbimine 2021. aastal



Joonis 3.22. Munitsipaallasteaedade arvutuslik eritarbimine 2021. aastal

Sotsiaalhooned

Narva linna sotsiaalhoonete keskmine arvutuslik soojuste eritarbimine on 151,3 kWh/m²a, eritarbimisi näitab Joonis 3.23. Majutus- ja avalike hoonete C-energiaklassi kuulumise piirmääraks eritarbimisele on 220 kWh/m²a, ravihoonetel on piirmääraks 170 kWh/m²a. Narva linna hooldekodu (Rahu põik 10) keskmine eritarbimine on 153,8 kWh/m²a, seega jääb antud hoone C-energiaklassi piirmääradesse. Narva Sotsiaaltöökeskuse Sotsiaalmaja (Maslovi 3 ja Karja 6a) eritarbimised on 176,9 ja 202,3 kWh/m²a. Turvamaja (Maslovi 3a) eritarbimine on 163,4 kWh/m²a ja Sotsiaalabiameti (Malmi 5a) eritarbimine on 147,5 kWh/m²a. Ühiselamute eritarbimine jääb vahemikku 104,0-157,5 kWh/m²a, mis majutushoonete puhul jäävad C-energiaklassi piirmäära, kuid sotsiaalkorterite kui korterelamute arvestuses (piirmäär 150) vajaks mõningad hooned energiatõhustamiseks renoveerimist. Joonisel kajastatud hoone Vestervalli suleti lõplikult 2022. aasta lõpus ning antud hoone kohta on tehtud otsus lammutamiseks.



Joonis 3.23. Sotsiaalhoonete arvutuslik eritarbimine 2021. aastal

Spordihood

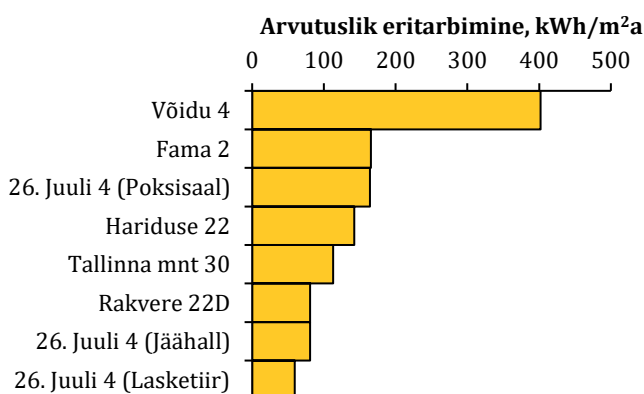
Narva linna spordihoonetest on suurima eritarbimisega Narva Spordikool Energia ujula (Võidu 4). Suure energiatarbega hoone C-energiaklassi kuulumise piirmääraks on 950 kWh/m²a, Võidu tn ujula puhul on eritarbimine 402,2 kWh/m²a. Ka teiste hoonete puhul on eritarbimine 80,9-165,3 kWh/m²a (Joonis 3.24), mis arvestades avalike hoonete C-energiaklassi piirmäära 220,0 kWh/m²a on heas korras.

Muuseumid

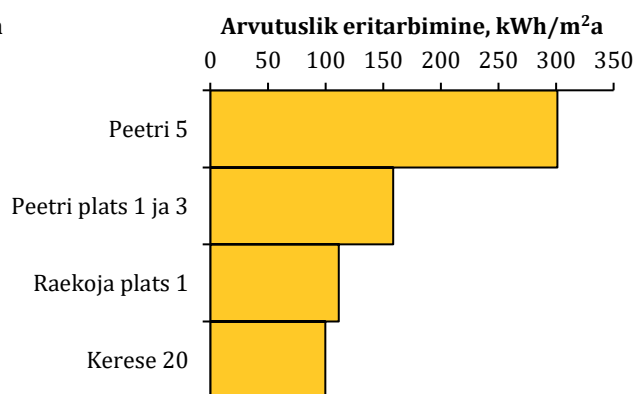
Avalike hoonete C-energiaklassi piirmääraks eritarbimisele on 220 kWh/m²a. Narva Linnuse peahoone (Peterburi mnt 2) eritarbimine 2021. aasta järgi oli 223,8 kWh/m²a. Kunstigalerii (Vestervalli 21) eritarbimine oli aga 143,4 kWh/m²a.

Kontorihood

Kontorihoonete C-energiaklassi piirmääraks eritarbimisele on 160 kWh/m²a. Joonis 3.25 näitab KOV büroohoonete arvutuslikku soojust eritarbimist. Jooniselt nähtub, et Linnavalitsuse hoone aadressil Peetri 5 eritarbimine on 301,3 kWh/m²a, seega antud hoone renoveerimine oleks heaks potentsiaalseks soojuste kokkuhoiukohaks. Kerese 20 aadressil on soojuste eritarbimine alla 160 kWh/m²a. Raekoja plats 1 on aga renoveerimisel ning väike eritarbimine tuleneb sellest, et hoone pole hetkel kasutusel.



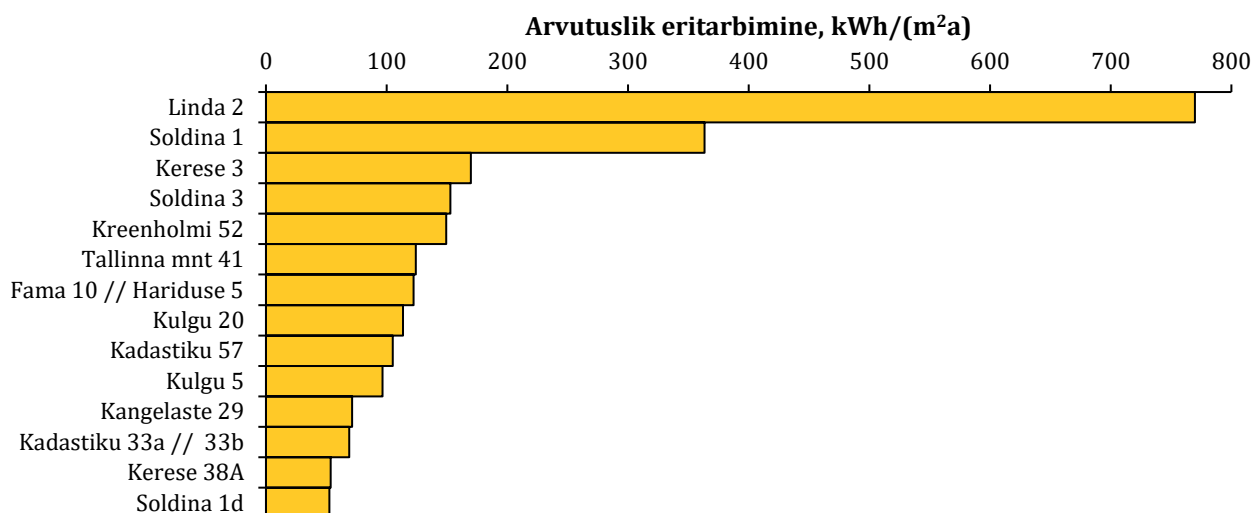
Joonis 3.24. Spordihoonete arvutuslik eritarbimine 2021. aastal



Joonis 3.25. KOV kontorihoonete arvutuslik eritarbimine 2021. aastal

Ärihooned

Narva linna suurima tarbimisega ärihoonete arvutuslikud eritarbimised toob välja Joonis 3.26. Suurima eritarbimisega 769,7 kWh/m²a on aadressil Linda 2 asuv multifunktsionaalne kultuurikeskus. Linda 2 hoone on endine eksperimentaaltehase „Baltjets“ administratiivhoone, milles on renoveeritud vaid üks osa – kultuuriblokk, seega on suur energiatarve oodatav. Suuremate eritarbimistega on veel Soldina 1 (OÜ Kenkma) ja Kerese 3 (Kerese Keskus OÜ). Majutusasutuste C-energiaklassi kuulumise piirmääraks on 220 kWh/m²a. Narva linna hotellide eritarbimine oli 93,6 kWh/m²a aadressil Puškini 5, 140,0 kWh/m²a Puškini 28 ning 125,7 kWh/m²a aadressil Lavretsovi 5.



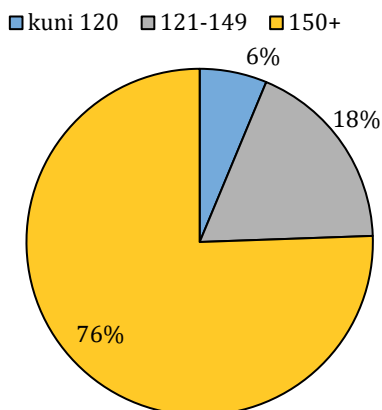
Joonis 3.26. Ärihoonete arvutuslik eritarbimine 2021. aastal

Kortermajad

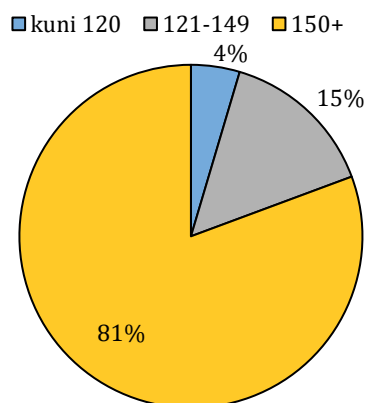
Elamuhooned, mis ületavad energiatarvet 150 kWh/m²a, vajaks täiendavat soojustamist või hoone täielikku renoveerimist, kuni saavutatakse energiatarve alla 120 kWh/m²a. KredExi kortermajade analüüsi kohaselt on Eestis renoveerimata kolme korrusega hoone keskmine soojuse eritarbimine pindala kohta 148 kWh/m²a (ainult hoone küte). Vastavat erisust ei ole analüüsis tehtud, kajastatud on hoone kaugkütte soojuse kogutarve suhtena suletud pindalasse.

Joonis 3.27 näitab Narva linna kortermajade arvutuslikku eritarbimise osakaalu. Narva linna korterelamutest ainult 28 hoonet on arvutusliku eritarbimisega 120 kWh/m²a või vähem ning 81 hoonel on eritarbimine vahemikus 121-149 kWh/m²a. Enamik korterelamutest ehk 76% elamutest on arvutusliku soojuse eritarbimisega 150 kWh/m²a või rohkem ning kõikide korterelamute kaalutud keskmine eritarbimine on 167,6 kWh/m²a. See tähendab, et suur osa hoonefondist vajab täiendavat soojustamist või hoone täielikku renoveerimist.

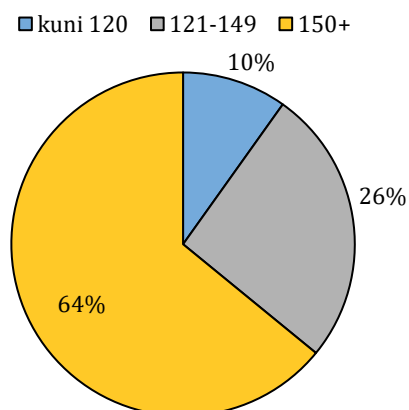
Joonised 3.28 ja Joonis 3.29 kajastavad ainult eluruumidega kortermajade ning segakasutusega kortermajade arvutusliku eritarbimise osakaalu. Joonistelt nähtub, et segakasutusega kortermajadest on 36% elamutest arvutusliku eritarbimisega alla 150 kWh/m²a, kui ainult eluruumidega kortermajade hulgas on selliseid hooneid vaid 19%.



Joonis 3.27. Narva linna kortermajade arvutuslike eritarbimiste osakaal

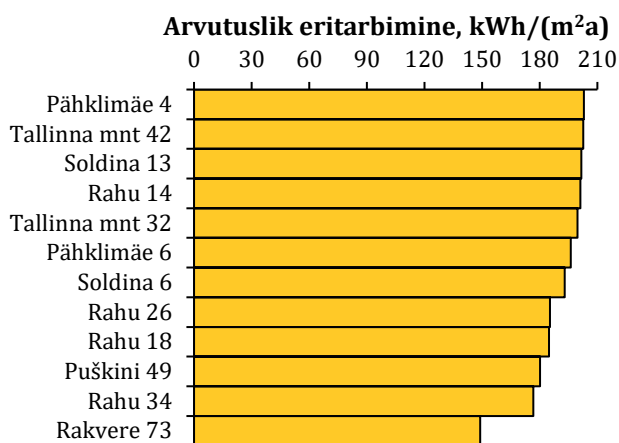


Joonis 3.28. Ainult eluruumidega kortermajade arvutuslike eritarbimise osakaal

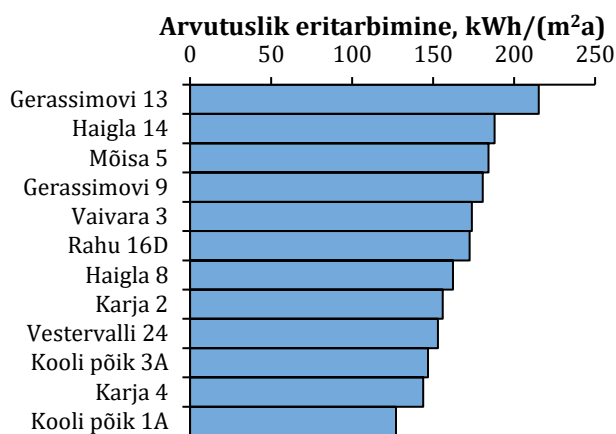


Joonis 3.29. Segakasutusega kortermajade arvutuslike eritarbimiste eritarbimise osakaal

Kõik hooned peale Rakvere 73 on suurema kui 150 kWh/m²a eritarbimisega ning vajaksid renoveerimist. KredEx osalise või täieliku Renoveerimistoetuse RFF või REACT-EU 2021. aastal saanud hoonete eritarbimisi näitab Joonis 3.31. Nähtub, et valdav osa hoonetest on arvutusliku eritarbimisega, mis ületab 150 kWh/m²a. Kõige suurema eritarbimisega oli kaheksa korteriga elamu aadressil V. Gerassimovi 13.



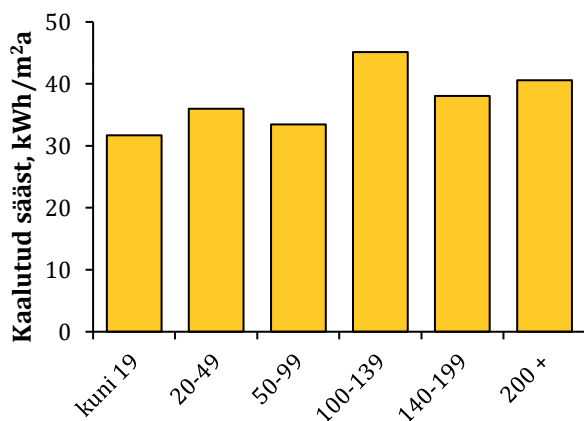
Joonis 3.30. Kõige suuremate kaugküttesoojuse tarbimisega kortermajade arvutuslikud eritarbimised



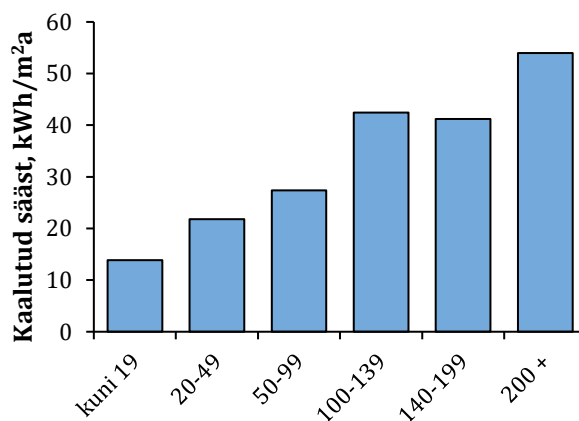
Joonis 3.31. KredEx Rekonstrueerimistoetust RFF või REACT-EU 2021. aastal saanud korterelamute arvutuslik eritarbimine

Renoveerimise potentsiaal

Kortermajade renoveerimisel Narva linnas on suur potentsiaal. Lähtuti eeldusest, et renoveeritud kortermaja kaalutud eritarve on 150 kWh/m², aluseks võeti hoone mõõdetud soojuskoormus ja suletud netopindala Ehitusregistrist. Keskmine elamute renoveerimise potentsiaal Narva linna kortermajadel on 67,8 kWh/m²a. Joonised 3.32 ja 3.33 illustreerivad kas ainult eluruumidega korterelamute või segakasutusega korterelamute keskmisi renoveerimispotentsiaale. Selgub, et suurima potentsiaaliga on korterelamud, milles on üle 100 korteri (lähtuvalt soojuse tarbimisest).

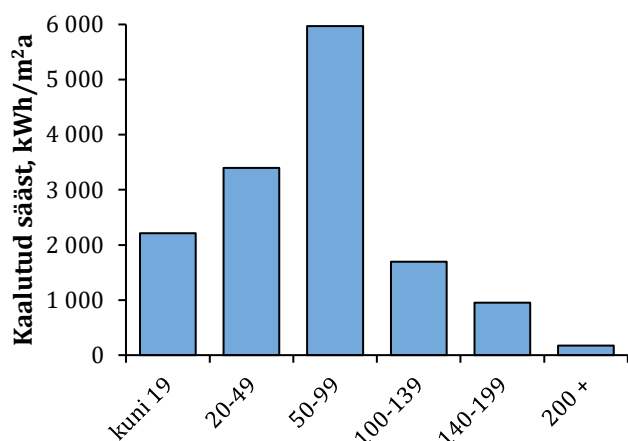


Joonis 3.32. Ainult eluruumidega korterelamute keskmine renoveerimispotentsiaal

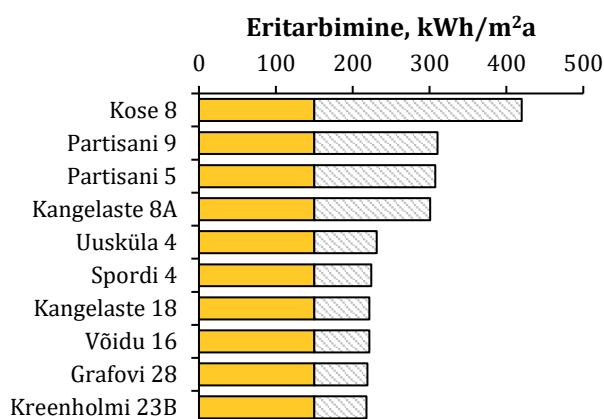


Joonis 3.33. Segakasutusega kortermajade keskmine renoveerimispotentsiaal

Summaarset renoveerimise potentsiaali näitab Joonis 3.34 ning nähtub, et summaarselt on suurim renoveerimise potentsiaal 50-99 korteriga elamutel, mis tuleneb nende arvukusest Narva linnas. Kümme suurima renoveerimispotentsiaaliga korterelamut toob välja Joonis 3.35. Kortere lamutes aadressitel Kose 8, I. Grafovi 28 ja Kreenholmi 23B on alla kümne korteri, Spordi 4 hoones on 100 korterit, ülejäänud elamutes on 26-85 korterit.

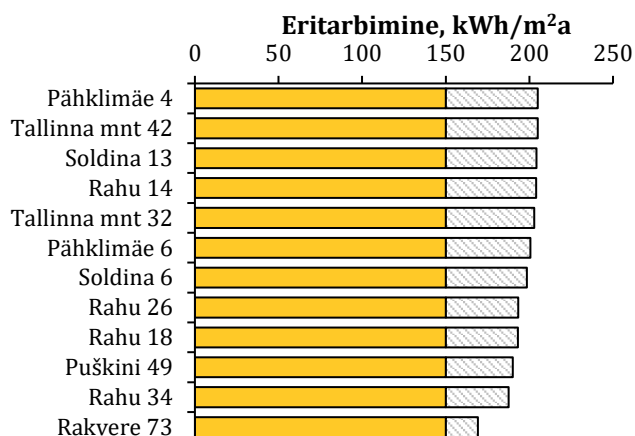


Joonis 3.34. Narva linna korterelamute summaarne renoveerimise potentsiaal

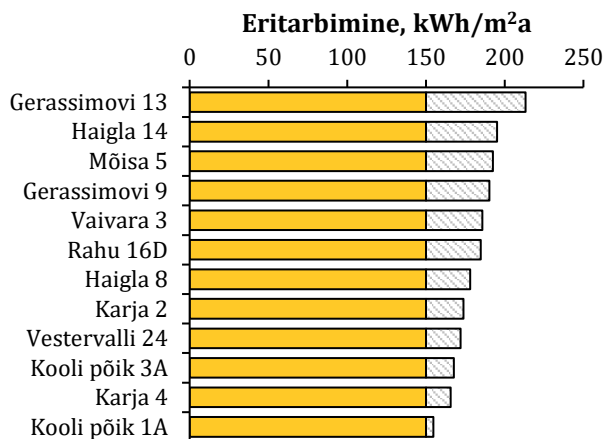


Joonis 3.35. Suurima renoveerimispotentsiaaliga korterelamud Narva linnas

Renoveerimispotentsiaale suurimate tarbimistega korterelamutele illustreerib Joonis 3.36. Jooniselt nähtub, et kõigil elamutel, peale Rahu 34 ja Rakvere 73, on renoveerimispotentsiaal üle 40 kWh/m²a. KredExi osalise või täieliku renoveerimistoetuse RFF või REACT-EU 2021. aastal saanud hoonete renoveerimispotentsiaale illustreerib Joonis 3.37.



Joonis 3.36. Renoveerimispotentsiaalid suurima tarbimisega elamutes



Joonis 3.37. KredEx Rekonstrueerimistoetust RFF või REACT-EU 2021. aastal saanud korterelamute renoveerimispotentsiaalid

3.3.3. Renoveerimise sotsiaalmajanduslik mõju

Narva linnas on praegu kaugküttesoojuse hind lõpptarbijale 47,8 €/MWh (käibemaksuga). Uue koostootmisjaama ehitamisel ning Balti Elektriijaama rekonstrueerimisel tõuseks hind ligi kaks korda ning soojuse hind jääks 70 €/MWh lähedale. Järgnevalt on vaatluse alla võetud praeguse kütelahenduse, uue koostootmisjaama, Balti Elektriijaama ning elamu renoveerimise mõju kuumaksete osakaaluna sissetulekust. Vaatluse alla on võetud Eesti keskmine pension 2022. aastal, palga alamäär 2022. aastal ning Narva linna palgatöötaja keskmine brutopalk 2021. aastal. Arvesse on võetud Narva linna korteri keskmine pindala 63,6 m² (ehitisregistri andmed, kaugküttega liitunud hooned), kuine soojuse tarbimine 0,9 MWh ning keskmine arvutuslik soojuse eritarbimine 167,5 kWh/m²a.

Renoveerimise puhul on arvestatud korterelamule võetud laenu mõju elamu kohta KredEx renoveerimistoetusega ja ilma selleta. Renoveerimise mõju arvutusel on arvestatud Narva korterelamute keskmist hoonete kaalutud säästu kaugküttesoojuselt 51,5 kWh/m²a ning sellest

tulenevalt on eritarbimise sihiks pärast renoveerimist võetud 116,1 kWh/m²a. Hinnanguline renoveerimise kulu 2022. aastal on 375 €/m² kohta.

KredEx renoveerimistoetuse määr elamu täieliku renoveerimise korral on 50% abikõlblikest kuludest. Laenu puhul on arvestatud KredEx korterelamu renoveerimislaenu tingimusi ning arvutuste puhul on arvesse võetud laenumaksetähtaeg 20 aastat, baasintress 2%, Euribor keskmiselt 2% ning omafinantseering 5%. Sellistel tingimustel on laenu katteks minev kuumakse korteri kohta KredEx toetuse korral 52 € ning ilma toetuseta 104 €.

Tabel 3.10 toob välja küttekulude osakaalu sissetulekust praegusel hetkel ning pärast renoveerimist. Nähtub, et elamute renoveerimine vähendab väljaminekuid soojusenergiale. Vaadeldud on ka laenumakse mõju väljaminekutele. Nähtub, et hetkel on küttehind madal ning taskukohane ka üksikutele minimaalse sissetulekuga elanikele. Laenumakse elamu renoveerimisel võib aga üksikutele pensionit või miinimumpalka saavatele elanikele käia üle jõu. Seega võib elamu rekonstrueerimine osutuda keerukaks, kui korterelamutes elab palju üksikuid miinimumsissetulekuga inimesi ning korterelamu pole suuremaks omaosaluseks laenu võtmisel renoveerimisfondi kogunud. Soojuse madal hind ei motiveeri ka elanikke renoveerimist ette võtma, kuna laenu tagasimakse mõju leibkonna kulutustele on suurem kui renoveerimise mõju ning renoveerimine suurendab leibkonna kulutusi märkimisväärselt. Neutraalne arvutuslik piir, kus küttekulude vähenemine on sama suur kui laenu tagasimakse elamu renoveerimisel, saavutatakse kui kaugküttehind on 194 €/MWh (KMga).

Tabel 3.10. Renoveerimise mõju soojuse kulude osakaaluna sissetulekust praeguse kaugküttelehendamusega

Sissetuleku liik	Sissetulek, €	Praegune süsteem	Pärast renoveerimist	Kulu laenuga (KredEx toetus)	Kulu laenuga (toetuseta)
% sissetulekust					
Keskmine pension	591	7,2	5,0	13,7	22,5
Miinimumpalk	654	6,5	4,5	12,4	20,3
Keskmine brutopalk	1074	4,0	2,7	7,6	12,4

Balti Elektriijaama (BEJ) rekonstrueerimisel soojuse hinna mõju kulutustele osakaaluna sissetulekust näitab Tabel 3.11. Eraldi on vaadeldud olukorda, kus soojuse hinda langetab rekonstrueerimiseks saadud Õiglase ülemineku toetus (

Tabel 3.12). Ülejäänud töös on hinnad ja maksumused kajastatud käibemaksuta, renoveerimise sotsiaalmajandusliku mõju peatükis vaadeldakse elanike maksevõimet ning hinnad ja kulutused on seetõttu toodud koos käibemaksuga. Soojuse hind BEJ rekonstrueerimisel on lõpptarbijale 82,3 €/MWh ning Õiglase Ülemineku toetusega kujuneks hinnaks 78,5 €/MWh. Nähtub, et praeguse tarbimise juures moodustab soojuse hind madalama sissetulekuga elaniku sissetulekust üle 10% ning samaaegsel elamu renoveerimise laenumakse korral on kulutused vähemalt 15% sissetulekust. Keskmist brutopalka saava elaniku jaoks on soojuse hind taskukohane nii BEJ rekonstrueerimisel kui ka samaaegsel elamu renoveerimisel KredEx toetusega.

Tabel 3.11. Renoveerimise mõju soojuse kulude osakaaluna sissetulekust BEJ rekonstrueerimisel

Sissetuleku liik	Sissetulek, €	BEJ	Pärast renoveerimist	Kulu laenuga (KredEx toetus)	Kulu laenuga (toetuseta)
% sissetulekust					
Keskmine pension	591	12,4	8,6	17,3	26,1
Miinimumpalk	654	11,2	7,7	15,7	23,6
Keskmine brutopalk	1074	6,8	4,7	9,5	14,4

Tabel 3.12. Renoveerimise mõju soojuse kulude osakaaluna sissetulekust BEJ rekonstrueerimisel
 Õiglase ülemineku toetusega

Sissetuleku liik	Sissetulek, €	BEJ	Pärast renoveerimist	Kulu laenuga (KredEx toetus)	Kulu laenuga (toetuseta)
% sissetulekust					
Keskmine pension	591	11,8	8,2	16,9	25,7
Miinimumpalk	654	10,7	7,4	15,3	23,2
Keskmine brutopalk	1074	6,5	4,5	9,3	14,1

Uue koostootmisjaama (*Combined heat and power* - CHP) ehitamise soojuse hinna mõju kulutustele osakaaluna sissetulekust näitab Tabel 3.13. Eraldi on vaadeldud olukorda, kus soojuse hinda langetab koostootmisjaama ehitamiseks saadud Õiglase ülemineku toetus (Tabel 3.14). Soojuse hind koostootmisjaama ehituse korral on lõpptarbijale käibemaksuga 87,1 €/MWh ning Õiglase ülemineku toetusega kujuneks hinnaks koos käibemaksuga 82,4 €/MWh. Tabelitest nähtub, et soojuse hinna mõju on sarnane BEJ rekonstrueerimisel saadava hinna mõjuga, kus madalama sissetulekuga elanikele osutub soojuse hind üsna kulukaks, kuid keskmise sissetulekuga elanikule on jõukohane nii soojuse uus hind kui ka laenumakse elamu renoveerimisel KredExi toetusega.

Tabel 3.13. Renoveerimise mõju soojuse kulude osakaaluna sissetulekust uue CHP ehitamisel

Sissetuleku liik	Sissetulek, €	Uus CHP	Pärast renoveerimist	Kulu laenuga (KredEx toetus)	Kulu laenuga (toetuseta)
% sissetulekust					
Keskmine pension	591	13,1	9,1	17,8	26,6
Miinimumpalk	654	11,8	8,2	16,1	24,0
Keskmine brutopalk	1074	7,2	5,0	9,8	14,5

Tabel 3.14. Renoveerimise mõju soojuse kulude osakaaluna sissetulekust uue CHP ehitamisel Õiglase ülemineku toetusega

Sissetuleku liik	Sissetulek, €	Uus CHP	Pärast renoveerimist	Kulu laenuga (KredEx toetus)	Kulu laenuga (toetuseta)
% sissetulekust					
Keskmine pension	591	12,4	8,6	17,3	26,1
Miinimumpalk	654	11,2	7,8	15,7	23,6
Keskmine brutopalk	1074	6,5	4,7	9,5	14,4

Hübriidlahendusena on vaadeldud uue koostootmisjaama rajamist koos soojuspumpade (*heat pump* – HP) ning päikesepargiga (PV): 104 MW CHP + 5 MW PV + 15 MW HP. Lahenduse hinna mõju kulutustele osakaaluna sissetulekust näitab Tabel 3.15. Eraldi on vaadeldud olukorda, kus soojuse hinda langetab Õiglase ülemineku toetus (Tabel 3.16). Soojuse hind hübriidlahenduse korral on lõpptarbijale 85,6 €/MWh ning Õiglase ülemineku toetusega kujuneks lõpptarbijale hinnaks 80,4 €/MWh.

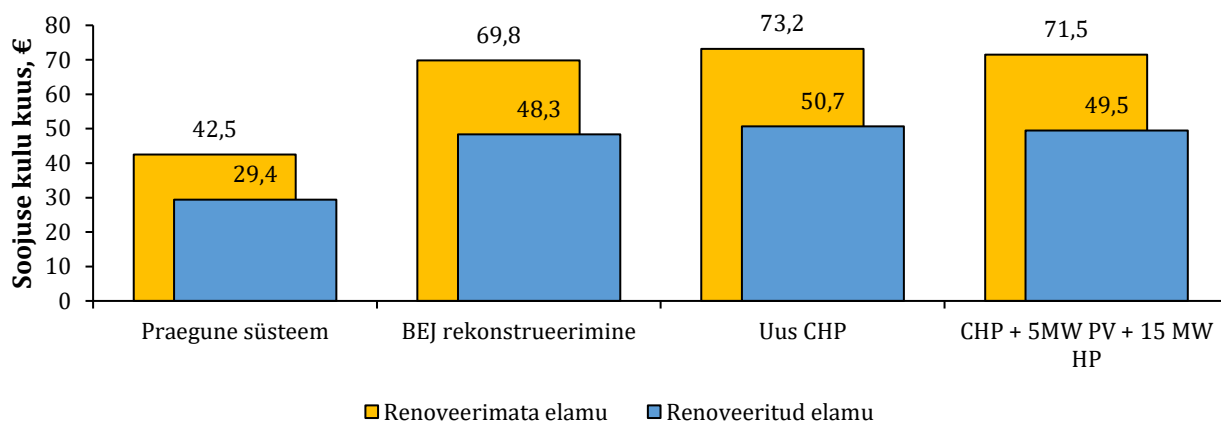
Tabel 3.15. Renoveerimise mõju soojuse kulude osakaaluna sissetulekust hübriidlahenduse korral

Sissetuleku liik	Sissetulek, €	Hübriid	Pärast renoveerimist	Kulu laenuga (KredEx toetus)	Kulu laenuga (toetuseta)
% sissetulekust					
Keskmine pension	591	12,9	8,9	17,7	26,4
Miinimumpalk	654	11,6	8,1	16,0	23,9
Keskmine brutopalk	1074	7,1	4,9	9,7	14,5

Tabel 3.16. Renoveerimise mõju soojuse kulude osakaaluna sissetulekust hübriidlahenduse korral
Õiglase Ülemineku toetusega

Sissetuleku liik	Sissetulek, €	Hübriid	Pärast	Kulu laenuga	Kulu laenuga
			renoveerimist	(KredEx toetus)	(toetuseta)
% sissetulekust					
Keskmine pension	591	12,1	12,1	20,8	29,6
Miinimumpalk	654	10,6	10,9	18,8	26,8
Keskmine brutopalk	1074	6,7	6,7	11,5	16,3

Keskmiist väljaminekut kuus praeguse küttelehenduse, elamu renoveerimise ning uute küttelehenduste korral näitab Joonis 3.38. Uute küttelehenduste puhul on arvestatud Õiglase ülemineku toetusega ning elamu renoveerimisel on arvestatud kulutusi ainult soojusenergiaks ehk arvestatud ei ole laenumakset. Nähtub, et uute küttelehenduste puhul suurenevad kulutused vähemalt 60%, kuid renoveerimise puhul on oodata 30% küttekulude vähenemist. Samas on renoveerimise puhul igakuine laenumakse see, mis tõstab praegusega võrreldes igakuiseid leibkonna kulutusi Kredex toetuse korral keskmiselt 52 € võrra. Pangalaenu pikkus on arvutatud 20 aasta peale ning jääb arengukava prognoositavast ajast välja ning seetõttu ei lisata prognoositavaid hindu pärast pangalaenu lõppemist.



Joonis 3.38. Keskmine väljaminek kuus elamute renoveerimise ning erinevate soojuse tootmise lahenduste korral

Globaalse keskmisena kulutab leibkond keskmiselt 7% sissetulekust energiale ning energiakulude tõus üle 10% leibkonna sissetulekust põhjustab energiavaesust [13]. Võttes aluseks sissetulekute puhul üksi elavad inimesed, osutub nii uue koostootmisjaama kasutuselevõttust või Balti Elektriijaama rekonstrueerimisest tingitud küttehinna kui ka laenu võtmine elamu renoveerimiseks keskmist pensioni saavale elanikule üsna suureks väljaminekuks. Uue koostootmisjaama ning Balti Elektriijaama rekonstrueerimise puhul moodustavad sel juhul soojuse kulud vähemalt 12% ning renoveerimislaenu puhul vähemalt 13,7% sissetulekust. Üksinda elavale keskmist brutotulu teenivale töötajale on aga taskukohane nii praeguse küttehinnaga elamu renoveerimine kui ka uue küttelehenduse puhul KredEx toetuse abil elamu renoveerimine. Taskukohasust võib paremaks muuta pensioni ja palga alamäära tõus järgnevatel aastatel ning laenumakse muudaks väiksemaks suurem omakapitali olemasolu. Nii renoveerimise kui ka uue küttelehenduse puhul tõusevad praeguse olukorraga võrreldes leibkondade kulutused. Kaugküttehinna tõusu ning renoveerimislaenuga seotud riskiks on maksevõimekuse vähenemine ning ülalpeetavate osakaalu suurenemine.

3.3.4. Osaline rekonstrueerimine

Osaline rekonstrueerimine on otstarbekas juhul, kui elanikel ei ole piisavalt rahalisi vahendeid ja/või võimekust ette võtta terviklikku rekonstrueerimist. Siinkohal tuleb rõhutada, et osalise

rekonstrueerimisega saavutatud tulemus ei ole tihti soojuse kasutamist vähendava mõjuga (näiteks liftide, rõdude korrastamine).

Ventilatsiooni paigaldamisega paraneb elukeskkond, kuid ruumid, mida varasemalt ei ole nõuetekohaselt ventileeritud, on energiakasutust vaadeldes tihti hoopis madalama energiatarbega. Ainuüksi sundventilatsiooni, sh soojustagastusega sundventilatsiooni paigaldamine ei pruugi anda sellel põhjusel kokkuhoidu, samas sõltub energiakasutuse vähenemine sellest, milline oli loomuliku ventilatsiooni toimimine. Näiteks, kas ventilatsiooni tagamiseks varasemalt õhutati ruume aknaid avades.

Soojustagastusega sundventilatsioon annab olulise säästu, kui ruume ventileeriti enne renoveerimise teostamist piisavalt, kuid seda tehti ilma soojustagastusega. Osaline rekonstrueerimine soojustuse parendamiseks on energiatarbimist vähendava mõjuga, kuid ilma ventilatsiooni parendamiseta võib tekkida probleem kortermajade sisekliimaga, vaja oleks tagada vähemalt õhutusavad. Osalise rekonstrueerimise korral tuleb iga kortermaja vaadelda eraldi, kindlaid reegleid saavutatava säästu osas ei saa välja tuua. Erinevad nii hoonete tegelikud seinapaksused, ventilatsiooni toimimine. Osaline rekonstrueerimine on otstarbeks olukorras, kus tervikliku rekonstrueerimise tarbeks ei suudeta leida piisavalt vahendeid. Hoonefondi rekonstrueerimisel tasub eelistada samas terviklike lahendusi, sest hoonefondi rekonstrueerimine võimaldab pikendada elamu eluiga, mitte ainult hoida kokku kulutusi soojusele.

2016. teostatud uuring „Retrofit cost-effectiveness: Estonian apartment buildings“ tõi välja osalise rekonstrueerimise mõju soojuse tarbele ning investeerimismaksumused [14]. Osalise renoveerimise säästu esitab Tabel 3.17, maksumused on inflatsiooniga korrigeeritud. Potentsiaalse säästu ja eritarbe keskmise Narva kortermaja kohta esitab Tabel 3.18. Erinevate säästumeetmete maksumuse esitab

Tabel 3.19.

Tabel 3.17. Osalise renoveerimise sääst

Tegevus	Soojuse tarbimise sääst, %	Investeering (2016), €/m ²	Investeering inflatsiooniga, €/m ²
Osaline rekonstrueerimine	26-39	90-110	133-162
Ulatuslik rekonstrueerimine	43-53	140-160	206-236

Tabel 3.18. Keskmise kortermaja soojuse eritarbimine ja potentsiaalne sääst

Nimetus	Väärtus	Ühik
Keskmine eritarbimine	173,6	kWh/m ² a
Tarbimise vähenemine (osaline)	45-68	kWh/m ² a
Tarbimise vähenemine (ulatuslik)	75-92	kWh/m ² a

Tabel 3.19. Säästumeetmete maksumus

Säästumeede	Maksumus (2016)	Maksumus (2022)
Välisseinte soojustamine	€/m ² (2016)	€/m ² (2022)
+100 mm	65	96
+150 mm	68	100
+200 mm	70	103
+300 mm	80	118
+400 mm	100	147
Katuse soojustamine		
+200 mm	60	88
+300 mm	65	96
+400 mm	75	110

Säästumeede	Maksumus (2016)	Maksumus (2022)
+500 mm	90	133
Vundamendi soojustamine		
+100 mm	25	37
+150 mm	27	40
+200 mm	30	44
Kahetorusüsteem	30	44
Ventilatsiooni äratõmme soojusvahetuseta	5	7
Ventilatsiooni äratõmme soojuspumbaga	30	44
Ventilatsioon koos eraldiseisvate soojusvahetitega	55	81

3.3.5. Erinevate meetmete sääst

Hoonete renoveerimisel tuleb energiatõhusus ja hea sisekliima tagada mõistlike lahenduste abil. Kõigil hoonetel tasub mõelda energiaauditi tegemisele, et leida hoone suurimad soojuskaod ja seejärel planeerida nende eemaldamist. Renoveerimise kaalumisel tuleb hinnata ka tarbijate maksevõimet. Tabel 3.20 esitab energiasäästumeetmete hinnangulise keskmise efektiivsuse. Üldjuhul on võimalik saavutada märkimisväärne sääst lihtsatest meetmetest nagu:

- akende tihendamine ja vahetus kahe- või kolmekordse klaaspaketi vastu;
- hüdrauliliselt stabiilne küttesüsteem, mis on varustatud termostaat- ja liiniseadeventiilidega;
- soojussõlme automaatika seadistamine.

Tabel 3.20. Energiasäästumeetmete efektiivsus

Energiasäästumeede	Soojuse sääst, kWh/m ²
Akende tihendamine	25
Püstikute reguleerimine	20
Automatiseeritud soojussõlm	17
Termostaatventiilid küttekehadele	11
Välisvuukide tihendamine	10
Katuse soojustamine	10
Välisseinte/keldri lisasoojustamine	8
Vee tsirkulatsiooni korrastamine	6
Tsirkulatsioonitorude soojustamine	4
Välisuste asendamine	3

Keskmiselt kasutab korterelamu elektrienergiat 30 kWh/(m²a) ehk soojuse tarbimise komponent energiatõhususarvus peab jääma alla 120 kWh/(m²a), et saavutada rekonstrueeritud kortermaja energiatõhususe miinimumnõue. Riigi, kohaliku omavalitsuse üksuse või avalik-õigusliku juriidilise isiku kasutuses või omandis oleva sisekliima tagamisega hoone peab vastama liginullenergiahoonele esitatud nõuetele, kui hoone ehitusloa taotlus või ehitusteatis esitatakse ja hoone püstitatakse pärast 2018. aasta 31. detsembrit (Tabel 3.21).

Tabel 3.21. Hoonete energiatõhususarvude piirväärtused.

Hoone tüüp	Hoone energiatõhususarv, kWh/(m ² a)	
	Rekonstrueeritavad	Liginullenergia
väikeelamu köetava pinnaga < 120 m ²	185	145
väikeelamu köetava pinnaga 120–220 m ² ja ridaelamu	160	120
väikeelamu köetava pinnaga > 220 m ²	140	100
korterelamu	150	105
kontorahoone	160	100
majutushoone	220	145
ärihoone	210	130
avalik hoone	220	135
kaubandushoone ja terminal	230	160
haridushoone	160	100
koolieelse lasteasutuse hoone	165	100
ravihoone	170	100

Renoveerimise järel hoone soojuse tarbimine alaneb ning sisekliima paraneb. Selle tagajärjel kulutused soojusele vähenevad ning hoone väärtus tõuseb. Renoveerimise nõrkuseks on tavaliselt omanike motivatsiooni puudus, elanike väljaränne ning sellest tingitud keerulisus saavutada ühistus üksmeelsus laenukoormuse osas. Renoveerimisel on oluline sõlmida garantiilepingud ning kaasata omanikuinseneri järelevalve, et renoveerimine oleks teostatud kvaliteetselt ning seeläbi soojuse tarbimine väheneks soovitud tasemele.

3.3.6. Liginullenergiahooned

Liginullenergiahoonete rajamisele Narvas ei ole otseseid ega olulisi takistusi. Liginullenergiahooneid on võimalik rajada ilma päikesepargita, kuid see on keerukam. **Narva eripära liginullenergiahoonete rajamisel ilmneb projektide korral, kus on vaja üle 50 kW päikesepaneelide rajada** ehk kui tuleb küsida luba kaitseministeeriumist, kuid 50 kW võimsusega päikesepark on arvestatava suurusega. Päikesepark paigaldatakse hoonele vaid juhul, kui see on majanduslikult põhjendatud ja tehniliselt teostatav. [16]

Päikesepargi lubatud võimsus Narvas ei saa üldjuhul liginullenergiahoonete rajamisele takistuseks, sest lahendusi liginullenergia hoone rajamiseks on mitmeid ning lisaks ei ole ka päikesepargi rajamine 50 kW piirvõimsuseni piiratud:

- 1) Võimalik on Kaitseministeeriumist taotleda luba suuremale kui 50 kW päikesepargile;
- 2) 50 kW päikesepark võtab ligikaudu 600 m² katusepinda (lamekatust) ehk sätestatud piirang võib olla vaid osaliseks probleemiks suurte hoonete korral, pigem on piirang probleemiks elektrienergia tootjatele kui päikeseenergiat omatarbeks kasutajatele. Lisaks ei ole enamasti kogu katusepind päikesepaneelide paigaldamiseks sobiv, küsimus kerkib üles hoonete puhul, millel on katusepinda üle 1000 m²;
- 3) 50 kW päikesepark katab ka suurte asutuste omatarvet olulisel määral, ligikaudu 50 MWh/a ehk kuigi katusepinnale võib jääda vaba ruumi, siis on päikesepaneelidest siiski abi nõude saavutamiseks;
- 4) **Kasutada on võimalik katusel päikeseenergiaga paralleelselt sooja vee tootmiseks päikesekollektoreid ehk päikeseenergia kasutus ei ole piiratud vaid päikesepaneelidega, päikesekollektoritele piirangud puuduvad, loe täpsemalt peatükist 4.5.6;**
- 5) Hoone energiatarvet saab vähendada erinevate nutikate lahenduste kaudu, liginullenergiahoone rajamiseks ei pea kasutama tingimata päikeseenergiat, näiteks sooja vee tarbe vähendamiseks saab kasutada efektiivseid aeraatoreid, mis vee segavad õhuga, võimalik on ka heitvee soojustagastus, hoone asend muundamata päikeseenergia maksimaalseks kasutamiseks, vertikaalsed tuulegeneraatorid, hooneautomaatika jne. Hoone projekteerimisel tuleks kaaluda rohkem innovaatilisi lahendusi kui ainult päikesepargi paigaldamine katusele.

Kokkuvõtvalt võib suurte hoonete rajamise puhul liginullenergiahoonete nõue teha hoone projekteerimise keerulisemaks, kuid ainuüksi Kaitseministeeriumi kehtestatud päikesepaneelide võimsuspiirang ei muuda liginullenergiahoonete rajamist võimatuks ega ka tehniliselt liialt keerukaks, päikesepaneelid on levinud lahendus, kuivõrd need on kuluefektiivsed energiatõhususe nõuete saavutamiseks, kuid ei ole tingimata selleks vajalikud, nõude täitmiseks saab kasutada erinevaid lahendusi, sh eelmainitud nimekirjas toodud lahendusi. Avaliku hoone energiatõhususe piirväärtus on 135 kWh/m²a, haridus- ja ravihoonetel 100 kWh/m²a, korterelamutel 105 kWh/m²a. [16]

3.3.7. Lokaalkütte soojuse hind

Lokaalsete kütteallikate valimisel tuleb arvestada, et tootmisseedmed suudaksid toota nii baaskoormust kui ka tippkoormust. Ühe tootmisseedmega opereerides püsib alati varustuskindluse risk, kuna avariiolekorras puudub alternatiivne lahendus soojuse tootmiseks. Soojuse tootmishinna võrdluse peab arvestama, et üksiku tootmisseedme lahenduse korral ei saa tootmisseedme koormatud ühtlaselt nimivõimsusel ning varustuskindlus ei ole sama kaugküttega, kus kasutatakse eraldi iseseisvaid baas- ja tippkoormuse tootmisseedmeid. Lokaalküttelahendused ei taga kaugküttega võrreldavat mugavust. Lokaalkatlad vajavad iganädalast hooldust, et säiliks katla efektiivsus ja eluiga. Osakoormusel töötamine alandab tootmisseedme kasutegurit ning pikaajaliselt vähendab ka tootmisseedme eluiga.

Halupuidukatel vajab katlakütja kohalolekut ning hoonesisese kütuselao puudumisel peab katlaoperaator transportima kütust manuaalselt. Pelletikatel vajab graanulkütusepunkrit, mis peab perioodiliselt täitmiseks olema paigaldatud katlaruumi lähedusse. Katlakütja peab perioodiliselt puhastama katelt, mis tähendab mõnetunnilist soojusvarustuse katkestust. Lisaks on nii halupuidu- kui ka pelletikatla kasutamisel soovitatav rajada akumulatsioonipaak, et katel saaks madalamatel koormustel töötada tsükliliselt ja tänu sellele suurema võimsuse ja kasuteguriga. Akumulatsioonipaagi vajadus tõstab investeeringute mahtu ning vajab suuremat katlaruumi pinda.

Ühe õhksoojuspumba kasutamine elamutes ei taga mugavat sisekliimat kõikides korterelamu ruumides ning stabiilse sisetemperatuuri säilitamiseks kulutatakse rohkem elektrienergiat. Võimalik, et mõnesse korterisse on vaja paigaldada vähemalt kaks õhksoojuspumpa. Õhksoojuspump vajab tippkoormuse katmiseks soojusallikat, mis tagaks piisava soojuse tavapärasest pikematel külmematel välisõhutemperatuuridel. Õhksoojuspumba kombineerimine elektriradiaatoritega muudab soojuse tootmishinna veel kallimaks.

Maasoojuspumba lahendus on rahaliselt kõige suurema alginvesteeringuga ning teostuselt kõige tömahukam. Maasoojuspump vajab torustiku paigaldamisel suurt pindala, millega võivad kaasneda keskkonnakaitseprobleemid. Samas ei vaja maasoojuspump kaugküttevõrku ega operaatorit ning hoolduskulud on väiksemad. Maasoojuspumbaga kütmisel on puuduseks see, et elektrienergia hind on enamasti kõrgem just nendel hetkedel, mil küttekoormus on suurim. Akumulatsioonipaagi vajadus tõstab investeeringute mahtu ning vajab suuremat ruumi.

Biokütuste hind on viimastel aastatel tõusnud, kuid selle hind on stabiilsem kui elektrienergia hind ning erinevalt elektrienergiast on halupuid või pelleteid võimalik ette varuda. Maasoojuspumba efektiivsus on suurim, kui soojust toodetakse tööstuse heitsoojusest või veekogu abil, renoveeritud hoonetele, kus soojusvarustuseks kasutatakse madalatemperatuurilist põrandakütet. Madalatemperatuurilist soojuskandjat on aga võimalik rakendada ainult uue ehitise või olemasoleva(te) hoone(te) täieliku renoveerimise korral. Kaugküttevõrgus asetsevatel hoonetel ei ole hetkel enamasti tehnosüsteeme, mis võimaldaks kasutada maasoojuspumba lahendust.

Lokaalsete kütteallikate soojuse tootmishind on arvatud eeldusega, et tootmisseedme suudab katta ka tippkoormuse. Arvutused on tehtud 118 MWh/a soojuse tarbimisega kortermaja näitel. Tabelis tähendab lühend MSP maasoojuspumpa ning ÖSP õhk-vesisoojuspumpa. **Muutuvkulu sisaldab elektri- ja kütusekulu. Püsikulu sisaldab käidu- ja kapitalikulu.** Et muuta manuaalsed

tootmiseseadmed võrreldavaks automaatsetega, on pelletikatla puhul arvestatud tööjõukuluga. Investeeringu-, hooldus- ja muutuvkulud on kogutud erinevatest allikatest (Tabel 3.22).

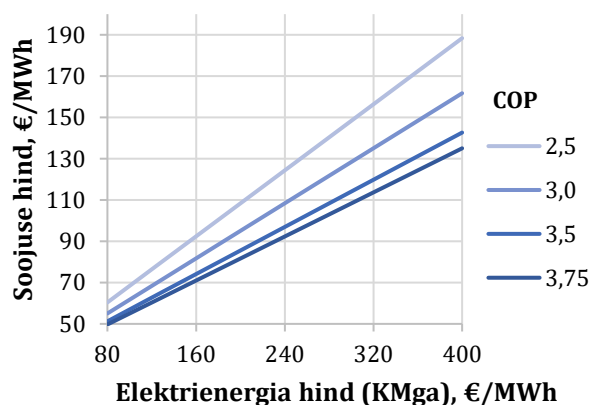
Arvutuses on eeldatud (Joonis 3.39), et pelleti maksumuseks on 480 €/t. Elektrienergia hinnaks on võetud 250 €/MWh (lõpptarbijale). Pelletikatla tootmishinda mõjutab kõige enam tööjõukulu ning kütuse maksumus (Joonis 3.40). Tootmishinna arvutuses on eeldatud, et maasoojuspumba aasta keskmine soojustegur on 3,5 ning õhk-vesisoojuspumbal 2,5. Maa- ja õhksoojuspumba tootmishind sõltub seadme efektiivsusest ehk soojustegurist (SCOP) ja elektrienergia hinnast (Joonised 3.41–3.42). Oluline on ära märkida, et õhk-vegi või maa-vegi tüüpi soojuspumpadel on kõrge efektiivsuse saavutamiseks oluline hoida soojuskandja temperatuuri madalana, välja ehitatud küttesüsteemid on rajatud kõrgetele parameetritele. Selleks, et soojuspumbad saaksid töötada efektiivselt, oleks valdavalt vaja ümber ehitada ka kortermajade küttesüsteem või arvestada oluliselt madalamate kasuteguritega. Maasoojuspumba korral on vajalik piisava suurusega maa-ala olemasolu (1 kW tarbeks 50-80 m²).

Tabel 3.22. Soojuse tootmishind kortermajale lokaalsete tootmiseseadmetega (118 MWh/a)

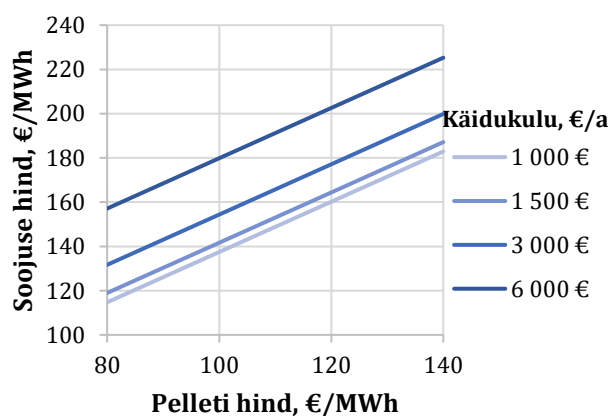
Kütus	MSP	Pellet	ÕSP	Halupuu	LPG
Tootmiseseadme hind, €	34 338	20 031	20 031	14 308	5723
Muutuvkulu, €/MWh	71,4	96,7	100,0	113,3	139,6
Püsikulu, €/MWh	28,4	22,6	18,3	27,0	8,3
KOKKU	99,8	119,3	118,3	140,3	147,9

Pelletikatla soojuse hind sõltub suurel määral katlakütjale ja hooldajale makstavast aastasest kulust. On väga ebatõenäoline, et kortermaja teostaks pelletikatla käitu ja hooldust pikaajaliselt tasuta. Ükski välja pakutud lahendustest ei ole odavam kui hetkel pakutav kaugkütte hind, ka erinevate arengustsenaariumite realiseerumise korral on jätkuvalt kaugkütte kõige odavam viis linna soojusega varustamiseks. Seega on kaugküttelahendus kuluefektiivne ning olnud elanikele võrreldes alternatiividega tasuv.

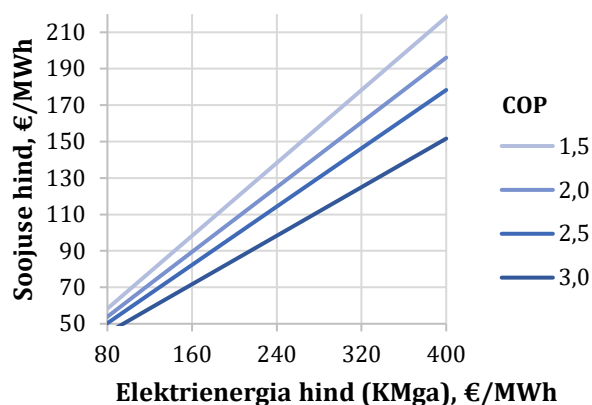
Tulemustest järeldub, et tarbijad saavutavad odavama soojuse hinna kaugküttevõrguga liitudes. Ühtlasi tuleb lokaalkütte lahenduse rajamisel investeerida võimsamasse tootmiseseadmesse, et toota üheaegselt nii soojust kui ka sooja tarbevett, millest viimane nõuab mitu korda suuremat võimsust. Kaugkütte on võrreldes lokaalsete lahendustega kuluefektiivsem täna ning ka kõrgema soojuse hinna korral (stsenaariumid).



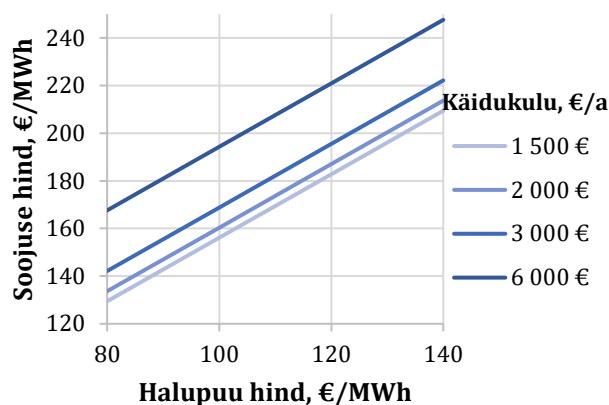
Joonis 3.39. Maasoojuspumba tundlikkusanalüüs



Joonis 3.40. Pelleti tundlikkusanalüüs



Joonis 3.41. ÕSP tundlikkusanalüüs



Joonis 3.42. Halupuu tundlikkusanalüüs

3.4. Potentsiaalsed tarbijad

Narva kaugküttevõrku kuulub 692 köetavat objekti ning tarbijate koguvõimsus on 333 MW [16], tarbijate koguvõimsus ei iseloomusta tarbimistippu, mis jääb 160-170 MW vahele. Kaugküte moodustab valdava osa linna soojusvarustusest. Kaugküttevõrku on ühendatud enamik korterelamuid, haridusasutuste hooned ning suur osa äri-, tööstus- ja muudest hoonetest. Sellegipoolest on ka Narva linnas hooneid, mis ei ole kaugküttevõrguga liitunud ning, mille liitumine võimaldaks tõsta kaugküttevõrgu efektiivsust ja vähendada seeläbi soojuse hinda. Suuremad hooned, mis ei ole kaugküttevõrguga liitunud, tarbivad ruumide kütmiseks ja vee soojendamiseks peamiselt lokaalseid maagaasil või elektril põhinevaid kütelahendusi, vähesemal määral kasutatakse ka muid kütuseid, sealhulgas puitkütuseid.

Selgitamaks välja kaugküttevõrgu laiendamise potentsiaali hetkel olemasolevate hoonete liitumisega, võeti vaatluse alla suuremad Narva linna territooriumil asuvad hooned, mis ei ole kaugküttevõrguga ühendatud. Vaatluse alt jäeti välja eramud ja garaažid. Potentsiaalsete liitujate hulka kuuluvad peamiselt äri- ja tootmishooned. Lisas 3. on toodud ülevaade hoonetest ja piirkondadest, mille liitumise mõju kaugküttevõrgule analüüsiti. Kokku tuvastati 73 võimalikku liitujat.

Tabel 3.23 annab ülevaate kaardistatud hoonetest ja kompleksidest koos nende köetava pinnaga ja hetkel kasutatava küteliigiga. Andmete leidmiseks kasutati Ehitisregistrit [17]. Puudulike andmete tõttu on paljude hoonete puhul kasutatud köetava pinna asemel hoonete suletud netopindala. Ka küteliigi osas on registris toodud andmed tihtipeale ebatäielikud või vastuolulised, mistõttu on osaliselt analüüsitud hoonete küteliik teadmata. 26 hoone soojusega varustamisel kasutatakse vähemalt osaliselt maagaasi, 22 hoone soojusega varustamisel kasutatakse elektrienergiat kas otseküttena, soojuspumpsüsteemi käitamiseks või muul moel.

Tabel 3.23. Potentsiaalsete tarbijate tehnilised näitajad

Nr	Aadress	Nimetus	Köetav pind, m ²	Küteliik
1	Rahu tn 55	Narva heitveepuhastusjaam	2347	Maagaas
2	A. Puškini tn 59	Laohoone	245	Elektriküte
3	A. Puškini tn 50	Sõidukite tehnoulevaatusse hoone	126	Tahkekütus
4	A. Puškini tn 52	Autotöökoda (peakorpus)	2436	Elektriküte
5	A. Puškini tn 54/2	Garaaž	164	Elektriküte
6	A. Puškini tn 54/3	Ladu	387	Teadmata
7	A. Puškini tn 56	Hulgikauplus-ladu	2660	Maagaas
8	Tapamaja tn 5	Kauplusehoone	201	Elektriküte
9	Tapamaja tn 3	Kauplus	207	Elektriküte
10	Tapamaja tn 1	Admin. hoone	256	Teadmata

Nr	Address	Nimetus	Kõetav pind, m ²	Kütteliik
11	Jõesuu tn 27	Administratiiv- ja tööstushoone	2806	Teadmata
12	Jõesuu tn 27a	Laohoone	1024	Tahkekütus
13	Jõesuu tn 27c	Puutöötsehi hoone	249	Teadmata
14	Jõesuu tn 15	Rehvitöökoda	504	Tahkekütus
15	Rakvere tn 71	Megamarket	4332	Soojuspump
16	Tallinna mnt 47//47b	Kaubanduskeskus	2646	Maagaas
17	4. Roheline tn 8	Kaubanduskeskus Narva Centrum	2954	Maagaas
18	Tallinna mnt 51//53	Stokker müügikeskus	2139	Maagaas
19	Jõe tn 3	Kreenholmi sadamaladu hoone	701	Soojuspump
20	Jõe tn 1	Narva sõudebaas	1499	Elektriküte
21	Linnuse tn 2	Rannahoone		Maasoojus + elekt
			1375	
22	Vaivara tn 14	Sõidukite teenindushoone	590	Elektriküte
23	Linda tn 4	Büroohoone	5289	Maagaas
24	Suur-Aguli tn 2	Toiduainete hulgiladu	395	Elektriküte
25	Suur-Aguli tn 4	Laohoone	66	Elektriküte
26	Suur-Aguli tn 10	Juurviljahoidla	506	Tahkekütus
27	Suur-Aguli tn 14a	Ladu	1300	Elektriküte
28	Suur-Aguli tn 12a	Ladu-kauplus	631	Elektriküte
29	Suur-Aguli tn 8//8a	Ladu	158	Elektriküte
30	Vahtra tn 5/1	Kaubandushoone	107	Maagaas
31	Vahtra tn 5	Kaubandushoone	2189	Maagaas
32	Vahtra tn 5/a	Kaubandushoone	785	Maagaas
33	Soldina tn 1c	Tootmishoone 60,9%, kaubandushoone 35,5%, kohvik 3,6%	12 313	Maagaas, kaugküte
34	Peaalajaama tn 8	Olme-ladu-tootmishoone		Maagaas,
			1641	kaugküte
35	Kulgu tn 8	Tootmishoone	1816	Maagaas
36	Joala tn 17	Admin. hoone	874	Teadmata
37	Joala tn 23c	Peapäasla	411	Maagaas
38	Kose tn 16	Tootmishoone	452	Tahkekütus
39	Joala tn 6	Tervisekeskus	362	Maagaas
40	Joala tn 4	Administratiivhoone	241	Teadmata
41	Raudtee tn 12	Veduridepoo hoone	945	Teadmata
42	Tiigi tn 7	Tootmishoone	4613	Elektriküte
43	Tiigi tn 7	Admin. hoone	639	Elektriküte
44	Joala tn 42	Õmblustsehh	6921	Elektriküte
45	Joala tn 40	Tervistuskompleks	195	Elektriküte
46	Joala tn 25e	Autoremondi töökoda	682	Teadmata
47	Tehase tn 3	Õmblusvabrik	8772	Teadmata
48	Tehase tn 4	Tootmishoone nr 2	23 234	Maagaas
49	Tehase tn 4	Rööbastelähedaste ladude plokk	5582	Elektriküte
50	Joala tn 49	Lasketiir-kontor-garaaž	956	Maagaas
51	Vana-Joala tee 9	2. mehaanikatsehh	1234	Maagaas
52	Vana-Joala tee 9	Furnituuritsehh	1750	Maagaas
53	Vana-Joala tee 9	1. mehaanikatsehh	1072	Maagaas
54	Vana-Joala tee 9	Laborikorp	2452	Maagaas
55	P. Kerese tn 40	Admin. hoone	1090	Maagaas
56	P. Kerese tn 40f	Tootmishoone	370	Maagaas
57	P. Kerese tn 40a	Garaaž ja remonditöökoda	732	Teadmata
58	P. Kerese tn 42	Admin.-tootmis hoone	1790	Elektriküte

Nr	Aadress	Nimetus	Kõetav pind, m ²	Kütteliik
59	P. Kerese tn 40g	Autoremonditöökoda ja autokauplus	1049	Maagaas
60	Lääne tn 5	Eriautobaasi hoone	3194	Teadmata
61	Lääne tn 7	Narva Linna Jäätmekäitluskeskus	1273	Maagaas
62	Lääne tn 6	Autode tehnilise ülevaatuse punkt	505	Tahkekütus
63	Lääne tn 6	Garaažid	562	Tahkekütus
64	Lääne tn 6	Töökoda	756	Tahkekütus
65	Kadastiku tn 45a	Waldchnep OÜ Büroo- ja Tootmishoone	3412	Maagaas
66	Kadastiku tn 45b	Tööstushoone	8052	Maagaas
67	Kadastiku tn 57a	Lao- ja administratiivhoone	1466	Maagaas
68	Elektrijaama tee 85	Tootmishoone	1418	Elektriküte
69	Joala tn 23a	Joala Vabrik	44 652	Puudub
70	Joala tn 23b	Georgi ketruvabrik	26 950	Puudub
71	Joala tn 21	Vana ketrusvabrik	31 942	Puudub
72	Joala tn 21	Vana kudumisvabrik	31 775	Puudub
73	Joala tn 21	Uus kudumisvabrik	17 716	Puudub
74	Joala tn 21	Soojuskeskus	872	Puudub

Valdavalt ei ole hoonetele väljastatud energiamärgiseid ning puudub ülevaade hoonete energiakasutusest. Oluliseks erandiks on siinkohal Narva Vesi AS hallatav Narva heitveepuhastusjaam, mille gaasikatlamaja maagaasi tarbimiskoguste kohta on võimalik ülevaade saada Keskkonnaameti Keskkonnaotsuste infosüsteemist. 2021. aastal tarbiti kompleksi soojusega varustamiseks 208 407 m³ maagaasi, millele lisandub heitvee töötlemisel tekkiv biogaas [18]. Maagaasist toodetud soojust kasutatakse ainult omatarbeks, hinnanguliselt 75% kulub hoonete kütmiseks ja 25% kääritusmahutis vajamineva temperatuuri tagamiseks. Arvestades, et 2021. aasta oli keskmisest soojem, on kraadpäevade meetodika alusel viidud heitveepuhastusjaama maagaasi tarbimismaht üle normaalaasta tingimustele [19]. Normaalaasta tingimustel oleks kompleks tarbinud seega 2042 MWh soojust. Hoonet ei pakuta välja potentsiaalse tarbijana tulenevalt heitveepuhastusjaama võimekusest kasutada omatarbeks biogaasi ning potentsiaalselt ka soojuspumpasid.

Soojuse tarbimismahtudest on väljastatud energiamärgiste järgi ülevaade olemas ka Tallinna mnt 47//47b ja 4. Roheline tn 8 asuva Narva Centrum kaubanduskeskuse ja Linda tn 4 asuva büroohoone kohta, millele on väljastatud C ja E kaalutud energiaerikasutuse klassi märgised.

Ülejäänud hoonete puhul on soojusvajadus määratud arvutuslikult lähtudes eelduslikest hoonete kaalutud energiaerikasutuse tasemetest [20]. Kaalutud energiaerikasutuse leidmisel võetakse arvesse tarnitud energia tootmiseks vajalikku primaarenergia kasutust ja selle keskkonnamõju. Narva linna kaugküttele on omistatud tõhusa kaugkütte märgis, seega on tsentraalse soojusvarustuse kaalumisteguriks 0,65 [21]. Järgnevalt on hinnatud, et keskmiselt moodustab liitumispotentsiaali omavate hoonete tegelikust energiakasutusest soojus 70% ja elektrienergia 30%. Lähtudes kaalutud energiaerikasutuse klassi ülempiiridest on leitud hoonetüüpidele vastavad ruutmeetripõhised elektrienergia ja soojuse tarbimiskogused Narva linnas (Tabel 3.24 – 3.25). On eeldatud, et keskmiselt vastavad vaadeldavad hooned hetkel E klassi tasemele ja nende renoveerimise tulemusena saavutatakse keskmiselt C klassi tase.

Tabel 3.24. Energia erikasutus E klassi hoonete puhul

Hoone tüüp	Kaalutud energia-erikasutus, kWh/(m²a)	Arvutuslik elektrienergia kasutus, kWh/(m²a)	Arvutuslik soojuse kasutus, kWh/(m²a)
Korterelamu	220	75	175
Kontorihoone	260	89	207
Ärihoone	330	113	263
Avalik hoone	330	113	263
Kaubandushoone	330	113	263
Ravihoone	270	92	215
Laohoone	160	55	128
Tööstushoone	270	92	215

Tabel 3.25. Energia erikasutus C klassi hoonete puhul

Hoone tüüp	Kaalutud energia-erikasutus, kWh/(m²a)	Arvutuslik elektrienergia kasutus, kWh/(m²a)	Arvutuslik soojuse kasutus, kWh/(m²a)
Korterelamu	150	51	120
Kontorihoone	160	55	128
Ärihoone	210	72	167
Avalik hoone	220	75	175
Kaubandushoone	230	79	183
Ravihoone	170	58	136
Laohoone	100	34	80
Tööstushoone	170	58	136

Lähtudes eelnevalt leitud arvutuslikest soojusintensiivsuse väärtustest erinevat tüüpi hoonetele kahe energiaklassi puhul, leiti vaadeldavate hoonete arvutuslikud normaalaasta tingimustele vastavad soojusvajadused. Narva Centrum kaubanduskeskuse ja Linda tn 4 hoonete puhul on lähtutud hoonetele väljastatud energiamärgistest, mille kohaselt vastab Linda tn 4 hoone hetkel E energiaklassile ja Narva Centrum kaubanduskeskus vastab C energiaklassile. Summaarselt tarbiksid hooned E klassi korral aastas enam kui 63 GWh soojust ja C klassi korral enam kui 40 GWh soojust, mis moodustavad 16,2% ja 10,3% Narva linnas hetkel tarbitavast soojusest. Tabel 3.26 annab täpsema ülevaate hoonepõhisest soojusvajadusest.

Tabel 3.26. Potentsiaalsete tarbijate soojuse tarbimine

Nr	Aadress	Soojuse tarbimine E energiaklassi korral, MWh/a	Soojuse tarbimine C energiaklassi korral, MWh/a
2	A. Puškini tn 59	31	20
3	A. Puškini tn 50	33	23
4	A. Puškini tn 52	641	447
5	A. Puškini tn 54/2	43	30
6	A. Puškini tn 54/3	49	31
7	A. Puškini tn 56	700	488
8	Tapamaja tn 5	53	37
9	Tapamaja tn 3	54	38
10	Tapamaja tn 1	67	33
11	Jõesuu tn 27	739	515
12	Jõesuu tn 27a	131	82
13	Jõesuu tn 27c	54	34
14	Jõesuu tn 15	133	92
15	Rakvere tn 71	1140	795
16	Tallinna mnt 47//47b	–	116
17	4. Roheline tn 8	–	130
18	Tallinna mnt 51//53	563	392

Nr	Aadress	Soojuse tarbimine E energiaklassi korral, MWh/a	Soojuse tarbimine C energiaklassi korral, MWh/a
19	Jõe tn 3	89	56
20	Jõe tn 1	395	263
21	Linnuse tn 2	362	241
22	Vaivara tn 14	155	108
23	Linda tn 4	970	675
24	Suur-Aguli tn 2	104	72
25	Suur-Aguli tn 4	8	5
26	Suur-Aguli tn 10	65	40
27	Suur-Aguli tn 14a	166	104
28	Suur-Aguli tn 12a	166	116
29	Suur-Aguli tn 8//8a	20	13
30	Vahtra tn 5/1	28	20
31	Vahtra tn 5	576	401
32	Vahtra tn 5/a	207	144
33	Soldina tn 1c	2651	1669
34	Peaalajaama tn 8	353	222
35	Kulgu tn 8	391	246
36	Joala tn 17	230	111
37	Joala tn 23c	108	52
38	Kose tn 16	97	61
39	Joala tn 6	78	49
40	Joala tn 4	63	31
41	Raudtee tn 12	203	128
42	Tiigi tn 7	993	625
43	Tiigi tn 7	168	82
44	Joala tn 42	1490	938
45	Joala tn 40	42	26
46	Joala tn 25e	179	125
47	Tehase tn 3	1889	1189
48	Tehase tn 4	5002	3150
49	Tehase tn 4	712	445
50	Joala tn 49	122	76
51	Vana-Joala tee 9	266	167
52	Vana-Joala tee 9	377	237
53	Vana-Joala tee 9	231	145
54	Vana-Joala tee 9	528	332
55	P. Kerese tn 40	287	139
56	P. Kerese tn 40f	80	50
57	P. Kerese tn 40a	158	99
58	P. Kerese tn 42	471	228
59	P. Kerese tn 40g	276	192
60	Lääne tn 5	841	586
61	Lääne tn 7	335	162
62	Lääne tn 6	133	93
63	Lääne tn 6	148	103
64	Lääne tn 6	199	139
65	Kadastiku tn 45a	735	462
66	Kadastiku tn 45b	1734	1092
67	Kadastiku tn 57a	386	187
68	Elektrijaama tee 85	305	192
69	Joala tn 23a	9614	6053

Nr	Aadress	Soojuse tarbimine E energiaklassi korral, MWh/a	Soojuse tarbimine C energiaklassi korral, MWh/a
70	Joala tn 23b	5802	3653
71	Joala tn 21	6877	4330
72	Joala tn 21	6841	4307
73	Joala tn 21	3814	2402
74	Joala tn 21	188	118
KOKKU		63 138	40 258

Tabel 3.27 annab ülevaate Narva kaugküttevõrgus keskmiselt toodetud ja tarbitud soojuse kohta aastatel 2017–2021, mis on taandatud normaalaasta ilmastikutingimustele. Lähtudes soojuse tarbimisest ja võrgu pikkusest, on Narva linna kaugküttevõrgu keskmine tarbimistihedus 4,84 MWh/m.

Tabel 3.27. Soojuse tootmine ja tarbimine Narva kaugküttevõrgus normaalaasta tingimustel

Näitaja	Ühik	Väärtus
Tootmine	MWh/a	459 794
Tarbimine	MWh/a	402 200
Võrgukadu	MWh/a	57 594
Võrgukadu	%	12,5%
Võrgu pikkus	m	83 015
Tarbimistihedus	MWh/m	4,84

Uute tarbijate võrguga liitmise eelduseks on, et nad tõstavad kaugküttevõrgu jätkusuutlikkust tõstes võrgu keskmist tarbimistihedust, mis võimaldab vähendada kulusid energiaühiku kohta ja pakkuda seeläbi tarbijatele soodsamat soojuse hinda. Sellest lähtuvalt tuvastati eelpool toodud hoonetest need hooned ja kompleksid, mille liitmine kaugküttevõrguga on kasulik. Analüüsiti nii olukorda, kus hoonete energiatõhusus vastab E klassile kui ka olukorda, kus hoonete energiatõhusus vastab C klassile. Täiendava vajamineva ühendustorustiku pikkus leiti mõningate eranditega lähimast olemasolevast kaugküttevõrgu punktist. Teatud juhtudel võib olla vajalik eeldatust pikema ühendustorustiku rajamine, mis suurendab investeeringu maksumust ja vähendab tarbimistihedust ning võib muuta liitumise ebaotstarbekaks.

A. Puškini tänava kompleksi, kuhu kuuluvad A. Puškini tn 50, 52, 54/2, 54/3 ja 56, puhul eeldati, et rajatakse tsentraalne ühendus ning kompleksisise soojusjaotus toimub eraldiseisvalt. Linda tn 4 büroohoone puhul arvestati vajadusega rajada ühendus hoone keskpäigani, sõltuvalt hoone soojussõlme paiknemisest võib vajaminev torustik olla pikem või lühem. Vahtra tn hoonete puhul on arvestatud keske ühendusega territooriumi suurima hooneni. Kose tn 16 hoone puhul on arvestatud ühendusdistsantsiga samal territooriumil paiknevast Kose tn 14 hoonest. Tehase tn 4 ja Joala tn 49 hoonete puhul on arvestatud ühendusdistsantsidega Tehase tn 3 hooneni. Vana-Joala tee 9 kinnistu on olnud varem soojusvõrguga ühendatud ning torustik on krundi piiril alles, sellegipoolest on arvestatud uue ühenduse rajamisega toimivalt kaugküttele magistraaltorult. Lääne ja Kereze tänava hoonete puhul on lähtutud optimaalse paigutusega uue võrgupiirkonna lahenduse torustiku lõikude pikkustest. Kadastiku tn 45a ja 45b hooned on territooriumi piiril ning territooriumist üle tee on olemas soojusvõrk ning ühendusdistsantsi määramisel on lähtutud olemasoleva torustiku kaugusest hoonetest. Kadastiku tn 57a hoone puhul on arvestatud, et ühendus on võimalik rajada Nakro tootmiskompleksi soojustorustikuga. Kuna Ehitisregistri andmetel on Elektrijsaama tee 85 kinnistu naabruses paiknevad hooned ühendatud kaugküttevõrguga, on lähtutud kaugusest lähima hooneni. Kreenholmi kompleksi kuuluvate Joala tn 23a, 23b ja Joala tn 21 hoonete ühendamisel on lähtutud eeldusest, et kaugküttevõrguga ühendus on vaja rajada magistraaltorult.

Analüüsi tulemusena selgus, et kaugküttevõrgu laiendamiseks on sobiva tarbimistihedusega liitumispunkte E energiaklassi hoonete korral võimalik rajada 14 ja C energiaklassi hoonete korral 11.

Mitme liitumispunkti puhul on võimalik läbi ühe ühenduse varustada soojusega enam kui üht tarbijat. Tabel 3.28 annab ülevaate võimalike lisanduvate tarbijate soojuse tarbimiskogustest, rajatava võrgu pikkustest, keskmisest tarbimistihedusest ja suhtest praegusesse tarbimisse. Arvestades, et Kreenholmi kompleksi hoonete edasise arendamise osas valitseb ebaselgus, on vaadeldud soojusvõrgu laiendamist eeldusel, et hetkel olemasolevad hooned võetakse terviklikult kasutusse kui ka olukorda, kus endise Kreenholmi tootmiskompleksi hooned ei liideta kaugküttevõrguga.

Tabel 3.28. Lisanduvate tarbijate näitajad

Näitaja	E klassi korral		C klassi korral	
	Kreenholmiga	Kreenholmita	Kreenholmiga	Kreenholmita
Tarbimine, MWh/a	55 867	22 730	33 226	12 362
Võrgu pikkus, m	2551	1766	2021	1236
Tarbimistihedus, MWh/a	21,90	12,87	16,44	10,00
Tarbimissuhe, %	13,9%	5,7%	8,3%	3,1%

Võttes arvesse Kreenholmi kompleksi suurt mõju võimalikule soojuse tarbimise suurenemisele ja suurt tõenäosust, et lähemate aastate jooksul hooned terviklikult kasutusele ei võeta, leiti vähim vajalik kompleksi liitmisega lisanduv soojuse tarbimine, mille korral kaugküttevõrgu tarbimistihedus ei lange. Arvutuses on eeldatud, et ühendatakse lähimasse võrgu punkti vaid vana ketrusvabrik. Sellisel juhul peab köetav pind E klassi ja C klassi korral olema ligi 7000 m² ja ligi 11 000 m² (Tabel 3.29).

Tabel 3.29. Vähim vajalik soojuse tarbimine Kreenholmi liitmiseks

Näitaja	Väärtus
Tarbimine, MWh/a	1453
Köetav pindala E klassi korral, m ²	6751
Köetav pindala C klassi korral, m ²	10 722
Võrgu pikkus, m	300
Tarbimistihedus, MWh/m	4,84
Tarbimissuhe, %	0,4%

Võimalike liitujate hulgas on hooned, mis ei ole kogu mahus kasutuses või, kus hoitakse eeldatavasti madalamaid sisetemperatuure ning tegelikud soojuse tarbimismahud on arvutuslikest madalamad, või, kus on kasutusel alternatiivsed kütelahendused, mida ei ole mõistlik kaugküttega asendada. Sellest tulenevalt on võimalike liitujate arvu täiendavalt vähendatud ning jäetud valimisse kõige perspektiivikamad liitujad.

Edasise vaatluse alt on välja jäetud Jõesuu tänaval paiknevad hooned, mille soojuse tarbimine on eeldatult arvutuslikust oluliselt madalam, Rakvere tn 71 kaubanduskeskus, kus kütmiseks kasutatakse soojuspumpasid ja, mille külmutussüsteemi jääksoojus katab olulise osa soojusvajadusest, Soldina tänava hooned, mis on kaugküttega liitunud, aga kasutavad lisaks ka maagaasi, mille asendamise võimalikkus sõltub maagaasi kasutamise otstarbest, Joala tn 42 hoone, mis on väheses kasutuses, Joala ja Tehase tänava hooned, mis on väheses kasutuses, Kadastiku tn 57a, mis saaks vajadusel soojust Nakro AS kompleksist ja Kreenholmi kompleks.

Perspektiivikad liitujad, koos nende soojuse tarbimismahudega ja vajaminevate ühendustorustike pikkustega, on toodud Tabelis 3.30. Parim tarbimistihedus on võimalik saavutada Kadastiku tn 45a ja 45b tootmishoonete ühendamise kaugküttevõrguga.

Tabel 3.30. Perspektiivikad liitujad

Liituja	Soojuse tarbimine E energiaklassi korral, MWh/a	Soojuse tarbimine C energiaklassi korral, MWh/a	Kaugus kaugküttevõrgust, m
A. Puškini tänava kompleks	1467	1019	130
Linda tn 4	970	675	125
Vahtra tn hooned	811	565	110
Kadastiku tn 45a	735	462	30
Kadastiku tn 45b	1734	1092	60

Tabel 3.31 annab kokkuvõtliku ülevaate perspektiivikate liitujate kaugküttevõrguga liitumisega kaasnevast soojuse tarbimise suurenemisest, rajatavast võrgust ja tarbimistihedusest. Eeldatava E energiaklassi korral suureneks hoonete liitumisel kaugküttevõrgu aastane soojuse tarbimine 1,9% võrra.

Tabel 3.31. Perspektiivikate liitujate näitajad

Näitaja	Ühik	E klassi korral	C klassi korral
Tarbimine	MWh/a	7757	5098
Võrgu pikkus	m	775	775
Tarbimistihedus	MWh/m	10,01	6,58
Tarbimissuhe	%	1,9%	1,3%

Tarbimistiheduse suurenemine uute tarbijate liitumisel võimaldab vähendada soojuse tootmise kulusid tarbitava soojuse kohta, tänu millele saab soojusettevõtja langetada kaugküttesoojuse hinda. Hetkel kehtiva kaugküttesoojuse piirhinna, 39,83 €/MWh, korral väheneks perspektiivikate liitujate kaugküttevõrguga liitumise korral soojuse hind kogu võrgus E või C energiaklassidega hoonete liitumise vastavalt 0,8% või 0,6% võrra ning uueks kaugküttesoojuse hinnaks oleks 39,50 €/MWh või 39,60 €/MWh (Tabel 3.32). Arvestades praegust madalat soojuse hinda ja prognoositavat hinnakasvu järgnevatiks aastateks omab tarbimistihedust suurendavate tarbijate võrguga liitmine soojuse hinna mõistes olulist tähtsust.

Tabel 3.32. Perspektiivikate liitujate mõju kaugküttesoojuse hinnale

Näitaja	Ühik	E klassi korral	C klassi korral
Soojuse hind praegu	€/MWh	39,83	39,83
Soojuse hinna vähenemine	€/MWh	0,33	0,23
Soojuse hinna vähenemine	%	0,8%	0,6%
Uus soojuse hind	€/MWh	39,50	39,60

Kaugküttevõrguga liitumise peamiseks argumendiks on madal soojuse hind ja tänu sellele saavutatav kulude vähenemine. Tabelis 3.33 on vaadeldud perspektiivikate liitujate arvutuslikku soojuse kulude vähenemist, kui maagaasiga kütmise asemel otsustatakse liituda kaugküttevõrguga. Eeldusel, et maagaasi hind on 50 €/MWh ja lokaalse kütelahenduse koguefektiivsus on 95%, saavutataks Tabelis 3.32 toodud uute soojuse hindade korral kaugküttevõrguga liitudes ligi 25% suurune kulude vähenemine.

Tabel 3.33. Perspektiivikate liitujate soojuse kulude vähenemine

Näitaja	Ühik	E klassi korral	C klassi korral
Soojuse kulu praeguse soojuse hinnaga	€/a	306 415	231 792
Soojuse kulu maagaasiga kütmisel	€/a	408 264	308 108
Soojuse kulu sääst	€/a	101 848	76 316
Soojuse kulu sääst	%	24,9%	24,8%

3.5. Reguleeritavate soojusvahetite paigaldamine

Narva linna soojustarbijatest on 610 tarbijat otsese ühendusega ning 156 tarbijat reguleeritava ühendusega. Reguleeritav ühendus (enamasti plaatsoojusvaheti) võimaldab kasutada kaugkütet ühtlasi sooja tarbevee tootmiseks ning reguleerida hoone küttegraafikut täpsemalt, toimub vähem üle- ja alakütmist.

Soojussõlme reguleerimise korral on keskmine saavutatav sääst 1,9% soojuse tarbimisest, sisekliima reguleerimise korral, mis eeldab täiendavaid investeeringuid küttekehade välja vahetamiseks, on võimalik saavutada täiendavalt 5% soojuse säästu [22].

Arvestades kaugküttesoojuse tarbijate osakaalu, kellel on otsene ühendus, oleks võimalik saavutada kõikide tarbijate reguleeritavatele soojusvahetitele üleminekuga normaalaasta tingimuste korral 6086 MWh suurune aastane sääst, mis vastab ligikaudu 1,5% suurusele kaugküttesoojuse tarbimismahu langusele. Plaatsoojusvaheti, torutööde ja paigaldustööde maksumuseks hinnati ühe kortermaja peale keskmiselt 12 000 eurot [23].

Kõikide tarbijate soojussõlmede reguleeritavaks muutmine oleks hinnanguliselt 7 320 000 eurot, sääst kehtiva soojuse maksumuse korral oleks 242 405 €/a ehk investeering ei oleks soojuse säästu vaadeldes eluea jooksul tasuv koos või ilma toetuseta. Samas on reguleeritav soojusvaheti eelduseks, et oleks võimalik toota sooja tarbevett (ja kasvatada sellega kaugkütte koormust) ning on ühtlasi ka eelduseks, et korterites oleks võimalik kütet reguleerida (küttesüsteemide uuendamise korral). Sooja tarbevee tootmine kaugkütte abil oleks üks võimalustest, kuidas ulatuslikult kaugkütte koormust tõsta olukorras, kus hoonefondi energiatarve on langevas trendis ning elanikkond väheneb.

4. STSENAARIUMID

4.1. Stsenaariumite valik

Narva linna kaugküttega varustamiseks analüüsiti olemasoleva olukorraga jätkamist, kaugküttest loobumist, soojuspumpadel kaugküttesüsteemi, päikeseenergia ja tööstuste heitsoojuse kasutamist kaugküttevõrgus, Balti Elektriijaama 11. plokki rekonstrueerimist, uue koostootmisjaama rajamist ja hübriidlahendustega kaugkütte pakkumist. Valituks osutusid kolm viimast, mille põhjal koostati arengustsenaariumid. Koostootmisjaama lühendiks on CHP (*Combined heat and power*). Stsenaariumite esialgse kava koostas projektimeeskond, 12.10.2022 toimus Narvas stsenaariumite avalik arutelu, kus kõikidel soovijatel oli võimalik stsenaariumite valiku kohta arvamust avaldada.

1. stsenaarium on Balti elektriijaama rekonstrueerimine biomassile, kuivõrd vastavat investeeringut on juba varasemalt uuritud ning infrastruktuur soojuse tootmiseks ning edastamiseks on olemas – sh tipu- ja reservvõimsuse tagamine.

2. stsenaariumis analüüsiti eraldiseisva, väiksema võimsusega koostootmisjaama rajamist. Hinna arvutuses lähtuti alternatiivkatlamaja meetodist [24]. Uue koostootmisjaama rajamise korral saaks Narva linna küttevajadust arvestades optimaalse jaama võimsuse valida.

3. stsenaariumina lisati erinevad alternatiivsed ning hübriidlahendused. Kolmanda stsenaariumi lahendused oleksid toeks kas Balti elektriijaama 11. energiaplokile või uuele koostootmisjaamale. Arengustsenaariumeid tutvustati ühtlasi Narvas avalikul üritusel 12.10.2022 ning stsenaariumitele oli võimalik anda tagasisidet ning teha muudatusettepanekuid kõikide huvitatud isikute poolt.

Kuivõrd Balti Elektriijaama töö sõltub elektri turuhinnast, siis ei ole linna kaugkütte hoidmine põlevkivil põhineval elektri ja soojuse koostootmisel pikas perspektiivis jätkusuutlik. Juhul, kui Balti Elektriijaama 11. plokk turuolukorra tõttu seiskub, tagatakse Narva kaugküttevõrgu soojusega varustatus reservkatlamaja abil, mis kasutab kütusena maagaasi või põlevkiviõli. Sellise lahenduse korral kasutatakse Narva kaugküttesoojuse tootmiseks fossiilseid kütuseid. Olemasoleva olukorra säilitamine võimaliku stsenaariumina jäeti välja, kuivõrd pikemas perspektiivis ei ole lahendus jätkusuutlik.

Võimalik oleks ka kaugküttest sootuks loobumine, kuid arvestades tehtud investeeringuid kaugküttevõrku, kaugküttesoojuse kasutajate suurt arvu ja osatähtsust Narva linnas ning kaugkütte pakutavaid eeliseid (linnaõhk jääb puhtaks, puudub visuaalne- ja helireostus, vajadus investeerida lokaalsetesse tootmisseadmetesse, ohutus), ei kaaluta ka kaugküttest loobumise stsenaariumit kui realistlikku alternatiivi. Võimalike arengustsenaariumite väljatöötamisel keskenduti võimalustele tagada linna soojusvarustus läbi kaugküttevõrgu. Kaugküttest loobumise korral tekiks kaugküttega liitunud hoonetel vajadus investeerida lokaalsetesse tootmisvõimsustesse. Õhksoojuspumpade korral lisandub linnaruumi kortermajade fassaadidele pumba välisseade, mis tekitab visuaalset- ning helireostust, lisaks ei taga õhk-õhksoojuspumbad ühtlast sisekliimat kogu korterelamu ulatuses. Maasoojuspumba või õhk-vesi soojuspumba efektiivsus on suurim, kui soojusvarustuseks kasutatakse madalatemperatuurilist soojust, näiteks põrandakütet. Madalatemperatuurilist soojuskandjat on aga võimalik rakendada ainult uue ehitise või olemasolevate hoonete ulatusliku renoveerimise korral. Suuremal osal kaugküttevõrguga liitunud hoonetel ei ole hetkel hoonesiseseid tehnosüsteeme, mis võimaldaks kasutada efektiivselt soojuspumpadel põhinevat küttesüsteemi.

Lokaalsete kütteallikate valimisel tuleb arvestada, et tootmisseadmed suudaksid toota nii baaskoormust kui ka tippkoormust. Ühe tootmisseadmega opereerides püsib alati varustuskindluse risk, kuna avariiolekorras puudub alternatiivne lahendus soojuse tootmiseks. Üksiku tootmisseadmega lahenduse korral ei ole tootmisseade valdavalt koormatud ühtlaselt nimivõimsusel ning varustuskindlus ei ole samaväärne kaugküttega, kus kasutatakse eraldi iseseisvaid baas- ja tippkoormuse tootmisseadmeid koos reservvõimsustega. Biomassi või kütteõli kasutamisel katelseadmetes suureneb linnaõhu saastatus, suurenevad tuleohutusega seonduvad riskid. Lokaalseid seadmeid on vaja regulaarselt

hooldada, varustuskindlus väheneb, vajalik on tegeleda kütuse hankimise ja ladustamisega. Lokaalküttelahendused ei taga kaugküttega võrreldavat mugavust. Kaugküte on Narvas end õigustanud, kuivõrd soojust on toodetud kodumaistest kütustest koostootmise režiimil ning seeläbi on kaugküttesoojuse hind olnud väga madalale võrreldes teiste kaugküttevõrkudega Eestis. Konkurentsivõimelist kaugküttesoojust on võimalik pakkuda ka tulevikus, seega ei vaadelda kaugküttest loobumist võimaliku arengustsenaariumina. Kaugküttevõrku saab integreerida soojuspumpasid. Narva kaugküttevõrku oleks võimalik soojust toota nii maa-vesi, vesi-vesi kui õhk-vesi soojuspumpasid kasutades. Maa-vesi ja vesi-vesi põhimõttel soojuspumbad on kõrge hooajalise soojusteguriga (SCOP), ühest MWh elektrienergiast suudetakse toota enam kui 3 MWh soojust. Hetkel ei saa Narva kaugküttevõrku ainult soojuspumpadele üle viia, sest kaugküttevõrgu temperatuurigraafik on liialt kõrge. Mida kõrgem on väljastatav temperatuur, seda madalam on soojuspumba kasutegur. Soojuspumpasid kasutatakse kuni 70–80 °C soojuskandja temperatuurideni, kuid Narva kaugküttevõrgu pealevoolu temperatuur jääb talviste tarbimistippude ajal 120 °C ligidale. Seega kaalutakse soojuspumpade integreerimist kaugküttevõrku tagastuva vee temperatuuri tõstmiseks, kuid mitte peamise kaugküttesoojuse tootmise allikana. Piiravaks asjaoluks on kaugküttevõrgu tarbijate tehnosüsteemid, mis ei võimalda olulisel määral pealevoolu temperatuuri alandada.

Samal põhjusel ei vaadelda päikeseenergia kasutamist kui võimalikku eraldiseisvat soojusvarustuse arengustsenaariumit. Kuivõrd Narva kaugküttevõrk töötab kõrgetel parameetritel, siis ei ole lihtsasti võimalik integreerida kaugküttevõrku ka erinevate tööstuste madaltemperatuurilist heitsoojust (sh serveripargid). Heitsoojuse kasutusele võtmiseks oleks vaja temperatuuri soojuspumba abil tõsta. Erinevate lahenduste integreerimist analüüsitakse kolmandas arengustsenaariumis.

Välja valiti kolm arengustsenaariumit, mis võimaldavad pakkuda Narva elanikele ka tulevikus konkurentsivõimelist kaugküttehinda ning, mis on kesk- ja pikas perspektiivis jätkusuutlikud. Esimesed kaks stsenaariumit viiksid Narva kaugküttevõrgu täielikult üle taastuvale kütusele, biomassile, ja kolmas variant uurib erinevate lahenduste kombineerimise võimalust. Uue koostootmisjaama eeliseks oleks optimaalsem võimsus võrreldes Balti Elektriijaama katelde rekonstrueerimisega, süsteem koosneks biomassi kütusena kasutatavast koostootmisjaamast ning tipukatlamajast. Balti Elektriijaama rekonstrueerimise eeliseks on rajatud infrastruktuur – vaja oleks vaid rekonstrueerida Balti Elektriijaama katlad ning teha investeeringuid kütuse etteandesse. Balti Elektriijaam töötab peale rekonstrueerimist 100% biomassil. Hübriidlahendusi oleks võimalik rakendada nii esimese kui teise stsenaariumiga paralleelselt. Iga arengustsenaariumi puhul tuleb tagada soojuslik võimsus (tipp- ja baaskoormus) 200 MW, reservvõimsus peab olema 160 MW.

4.2. Stsenaarium 1 – Balti Elektriijaama rekonstrueerimine

Balti Elektriijaama 11. energiaploki rekonstrueerimise maksumuseks on hinnatud 100 M€. Maksumus sisaldab endas nii kütuse etteandesse tehtavaid investeeringuid, kui katelde ümber ehitamist. Soojuse tootmisega seotud kulutused on arvestuslikult ligi 20 M€. Tööde maksumusele lisandub veel turbiini uuendamisega seotud tööd 25 M€, turbiini renoveerimisega juba tegeletakse (2022 IV kvartali seisuga oli välja kuulutatud hange). Kogu jaama rekonstrueerimise maksumus oleks seega hinnanguliselt 125 M€.

Balti Elektriijaama rekonstrueerimise eelised:

- Infrastruktuur on välja ehitatud, vaja oleks vaid rekonstrueerida katlad ning teha täiendavad investeeringud kütuse etteandesse;
- BEJ suudab tagada Narva linna talvise tipukoormuse ilma reservkatlamaja abita (2021. aasta näitel);
- Kuna baaskoormus katab valdavalt ära tiputarbimise, ei ole vaja kasutada Narva linna kütmiseks ulatuslikult kalleid fossiilkütuseid;
- Ehitatud on reservkatlamaja koguvõimsusega 240 MW (3x80 MW);

- Eelduslik tööde maksumus on 100 M€, mis on väiksem kui uue koostootmisjaama rajamise maksumus, soojuse osa eelduslik maksumusest on 20 M€ (primaarenergia alusel);
- Kui Balti Elektriijaama 11. plokk rekonstrueeritakse eesmärgiga säilitada Eesti elektrienergia varustuskindlus läbi piisavalt suure baaskoormuse pakkumise, ei ole täiendava tootmisüksuse rajamine soojusvajaduse rahuldamiseks vajalik ega mõistlik. Elektrienergia tootmisel tekkiv heitsoojus on võimalik suunata kaugküttevõrku, et energiat võimalikult efektiivselt ära kasutada. Seeläbi kasutatakse primaarenergia võimalikult efektiivselt. Probleemiks võib kujuneda madal elektrienergia hind ning sellest tulenevalt jaama seisakud.

4.2.1. Riskid ja probleemid

Balti Elektriijaama katelde biomassile rekonstrueerimine kätkeb endas ka riske. Tegu on suure võimsusega energiatootmisplokiga, nominaalne elektri brutootmisvõimsus on plokil 215 MW. Viies 11. energiaploki üle täielikult biomassile, suureneb piirkonnas oluliselt nõudlus jäätmeid ning madala kvaliteediga biomassi järele. Väheväärtusliku puidu nõudluse järsk kasv võib avaldada turuolukorrale ja kättesaadavusele mõju, kvaliteetsema puiduhakke kasutamise korral on kütuse hinna suurenemise risk. Tarneahelate mitmekesistamise teel on võimalik riski leevendada.

- Tekib risk, et madala kvaliteediga biomassi või jäätmeid ei jätku piisavas koguses. Kui kasutatakse kvaliteetsemat puiduhakket, millega konkureeritakse koostootmisjaamadega, siis on oht, et nõudluse kasvuga suureneb tooraine hind ja toasooja maksumus üle Eesti, sh Narva kaugküttevõrgus. Lisaks BEJ plaanidele on kavas kasutada väheväärtuslikku biomassi ulatuslikumalt ka Auvere energiatootmiskompleksis;
- Balti Elektriijaama 11. energiaplokk on Narva linna soojusega varustamiseks üledimensioneeritud. Narva linna soojuse tiputarbimine oli 2021. aastal 159 MW, ploki soojuslik võimsus on 160 MW. Kuigi jaama soojuslik võimsus oleks talviseid tippe vaadeldes optimaalne, siis jaama koguvõimsus (soojus- ja elektrienergia) on üle 300 MW ehk kütuse tarve Narva linna kaugkütte vajadust arvestades suur;
- Jaama suur soojuslik (ja elektriline) võimsus tingib koostootmisjaama madalama kasuteguri, kuivõrd elektri tootmisel tekkivat heitsoojust ei suudeta täiel määral kevad-sügisel perioodil ära kasutada;
- Kui realiseerub tooraine hinnarisk (biomassi maksumus kasvab nõudluse kasvu tõttu hüppeliselt), siis kõrgem kaugkütte hind tekitab surve kaugküttest loobumiseks.

4.2.2. Soojuse maksumus

Soojuse hinna arvutamisel BEJ rekonstrueerimise stsenaariumis kasutati järgmisi eeldusi:

- 1) Jaam töötab hetkel elektrituru vastu, seetõttu leidub perioode, kus Balti elektriijaama töös hoidmine ei ole majanduslikult põhjendatud ning kasutatakse tipukatlamaja. Arvutuses on lähtutud alternatiivkatlamaja meetodist ja arvestatud on vaid suvise seisakuga, sellest tulenevalt on tipukatla kasutamise vajadus vaid 1% toodangumahust;
- 2) Jaama rekonstrueerimise maksumus 100% biomassile on 100 M€, millest soojuse osa on 20 M€, toetus sellest 45% ehk 9 M€ (mitte maksimaalne 20 M€);
- 3) Olemasolevat kapitalikulu hinnati 25 M€ aastas, sellest soojuse osa 5 M€ aastas;
- 4) CO₂ kvoodi maksumus 90 €/t;
- 5) Jaama rekonstrueerimise korral täiendav eluiga 30 aastat;
- 6) Puiduhakke hind 20 €/MWh, maagaasi hind 50 €/MWh;
- 7) Elektrienergia hind (omatarve) 200 €/MWh;
- 8) Jaama kasutegur 80%.

Soojuse hinna kujunemine on esitatud Tabelis 4.1.

Tabel 4.1. Soojuse hinna eeldused

Näitaja	Väärtus
Püsikulud	3 329 987 €
Muutuvkulud	19 639 210 €
Võrgu kulud	4 605 409 €
Kulud kokku	27 574 606 €
Proгноositud müügiimaht	402 200 MWh
Soojuse hind	68,56 €/MWh
Soojuse hind toetusega	65,44 €/MWh

Soojuse maksumus sõltub eelkõige muutuvkulude osakaalust ning tipukatla kasutamise vajadusest. Tabel 4.2 toob välja erinevate maagaasi ning puiduhakke hindade juures soojuse hinna tarbijale.

Tabel 4.2. Kütuse maksumuse muutuse mõju soojuse hinnale

Puiduhakke hind (paremale)	15	20	25	30	35
Maagaasi hind (alla)	€/MWh	€/MWh	€/MWh	€/MWh	€/MWh
50 €/MWh	57,48	65,44	73,40	81,36	89,33
100 €/MWh	58,35	66,32	74,28	82,24	90,20
175 €/MWh	59,67	67,63	75,60	83,56	91,52
250 €/MWh	60,99	68,95	76,91	84,88	92,84

4.3. Stsenaarium 2 – Uue koostootmisjaama rajamine 2021. aasta koormusgraafiku alusel

Uue koostootmisjaama rajamise maksumus arvutati ühikmaksumuse alusel. 2019. aastal valminud Tallinna Mustamäe koostootmisjaama soojuslik võimsus on 47 MW ning selle maksumuseks kujunes 48 M€. Suurenenud ehitushindade tõttu on arvestuslik koostootmisjaama erivõimsus 1 M€ kohta 600–700 kW. 84 MW baaskoormusega koostootmisjaama kogumaksumuseks hinnatakse ühikmaksumuse alusel 129 M€, mis jääb samasse suurusjärku Balti Elektriijaama ümberehituste kogumaksumusega. Samas on tegu elektri- ja soojuse tootmiseks vajamineva koostootmisjaama maksumusega, vaadeldakse vaid soojuse tootmiseks vajaminevaid kulutusi.

Uus koostootmisjaam oleks linna soojuskoormust arvestades optimaalsema võimsusega. Biomassi tarve on linna küttevajaduse katmiseks väiksem, jaama efektiivsus on võrreldes Balti Elektriijaama 11. plokiga parem, kuivõrd jaama soojuslik võimsus on madalam. 2021. aasta koormusgraafiku alusel oleks jaamal võimalik täisvõimsusel töötada 1972 tundi, see on ühtlasi ka periood, millal tipukatla kasutamine on vajalik soojuskoormuse katmiseks (Joonis 4.1). Võimsuse valikul tuleks arvestada järgmiseid punkte.

- 1) Narva on kahaneva rahvaarvuga linn, mis pikemas perspektiivis avaldab negatiivset mõju kaugkütte mahule.
- 2) Hoonete rekonstrueerimise tulemusel väheneb enim tiputarbimine ehk tipukatla kasutamise vajadus.
- 3) Baaskoormust pakkuva koostootmisjaama erimaksumus on võrreldes gaas- või vedelkütust kasutava tipukatla kõrge.
- 4) Tipukatlamaja kasutamise vajaduse vähendamiseks on võimalik investeerida soojuse akumulatsiooni.



Joonis 4.1. Koostootmisjaam (CHP) 84 MW ja tipukatel

4.3.1. Jaama võimsuse valik ja soojuse maksumus

Kõik hinnad ja maksumused on toodud ilma käibemaksuta. **Jaama soojuslik võimsus 84 MW ei ole odavaima soojuse hinna saavutamiseks kasutatud eeldusi kasutades optimaalne**, kuivõrd maagaasi kõrge maksumus tingib baaskoormuse võimsuse täiendava suurendamise korral parema tasuvuse. 84 MW soojusliku baaskoormuse korral on soojuse hind 73,87 €/MWh, koos 20 M€ investeerimistoetusega 69,94 €/MWh. Soojuse hinna arvutamisel kasutati alternatiivkatlamaja meetodit. Jaama töötundide osas ei vaadeldud elektrienergia maksumust, soojuse hinna arvutamiseks võeti aluseks sama suure soojusliku võimsusega katlamaja eriinvesteering.

Soojuse hinna arvutamisel kasutatud olulisemad eeldused:

- 1) maagaasi hind 50 €/MWh;
- 2) puiduhakke hind 20 €/MWh;
- 3) uue koostootmisjaama kasutegur 94%;
- 4) jaama soojuse tootmise eriinvesteering 650 €/kW;
- 5) CO₂ kvoodi hind 90 €/t;
- 6) CO₂ tasuta kvooti ei arvestatud (tühine osakaal, kahanev maht);
- 7) elektrienergia hind (omatarve) 200 €/MWh.

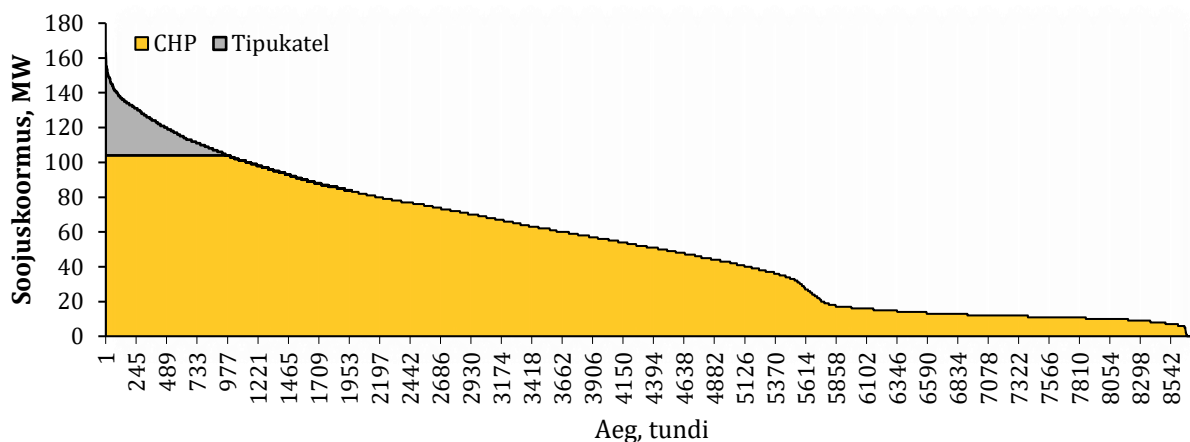
Valitud parameetrite korral on optimaalne jaama võimsus 104 MW, et soojuse maksumus oleks tarbijale madalaim. Samas sõltub baaskoormuse optimaalne võimsus eelkõige tipukoormuseks kasutatava maagaasi maksumusest. Arvutuses lähtutakse eelduseks, et tipukoormuse katmiseks kasutatakse vaid maagaasi.

Hinnates jaama soojuslikuks eriinvesteeringuks 650 €/kW, leiti koostootmisjaama optimaalne soojuslik võimsus (Tabel 4.3).

Tabel 4.3. Soojuse maksumus erinevate CHP eriinvesteeringute ja võimsuste korral

CHP eriinvesteering (paremal)				
CHP soojuslik võimsus (all)	650 €/kW	700 €/kW	750 €/kW	800 €/kW
84 MW	69,94	70,76	71,59	72,41
104 MW	68,66	69,68	70,70	71,73
124 MW	69,44	70,66	71,88	73,10
144 MW	71,48	72,90	74,31	75,73
164 MW	74,00	75,61	77,22	78,83

Leiti, et optimaalne võimsus madalaima soojuse hinna pakkumiseks oli kasutatud eelduste korral 104 MW, samas lähtub arvutus 2021. aasta tarbimismahtudest ning ei võta arvesse soojuse tarbimismahtude langust. Optimaalne võimsus lähtub asjaolust, et puiduhakke maksumus on kaks ja pool korda maagaasi maksumusest madalam, maagaasi hinna alanemise korral on CHP optimaalne soojuslik võimsus madalam. Tipukatlamaja kasutamise vajadus oleks 104 MW soojusliku võimsusega CHP korral äärmiselt madal, võttes arvesse ka suvist seisakut oleks tipukatlamaja toodang 22 848 MWh, ilma suvise seisakuta 4136 MW, mis moodustab 1% soojuse toodangust (Joonis 4.2).



Joonis 4.2. Koostootmisjaam (CHP) 104 MW ja tipukatel

Eeldused ei võta arvesse asjaolu, et Narva kaugküttevõrgu tarbijad ei ole olulisel määral hooneid soojustanud, Narva on kahaneva rahvaarvuga linn ning maagaasi hind võib lähiaastatel normaliseeruda.

Tabelid 4.4– 4.6 toovad välja soojuse hinna lõpptarbijale erinevate kütuste hindade korral ning koostootmisjaama erinevate võimsuste korral.

Tabel 4.4. CHP soojuse hinna mõju maagaasi hinna muutumise korral

Paremal CHP võimsus				
All maagaasi hind	84 MW	99 MW	114 MW	129 MW
25 €/MWh	65,87	66,51	67,68	69,22
50 €/MWh	69,94	68,74	68,85	69,86
75 €/MWh	74,00	70,98	70,02	70,50
100 €/MWh	78,07	73,22	71,19	71,13
125 €/MWh	82,14	75,45	72,36	71,77

Tabel 4.5. CHP soojuse hinna mõju puiduhakke hinna muutumise korral

Paremal, CHP võimsus				
All, puiduhakke maksumus	84 MW	99 MW	114 MW	129 MW
15 €/MWh	63,57	62,02	61,91	62,82
20 €/MWh	69,94	68,74	68,85	69,86
25 €/MWh	76,30	75,47	75,78	76,90
30 €/MWh	82,67	82,19	82,72	83,94
35 €/MWh	89,03	88,92	89,65	90,98

Tabel 4.6. Koostootmisjaama (CHP) optimaalne võimsus ja soojuse lõpphind tarbijale (50 €/MWh)

Näitaja	Väärtus
CHP optimaalne võimsus (soojuse hinna suhtes)	104 MW
Soojuse maksumus tarbijale toetuseta	72,59 €/MWh
Soojuse hind tarbijale koos toetusega (104 MW CHP)	72,59 €/MWh
Soojuse hind tarbijale koos toetusega (84 MW CHP)	68,66 €/MWh

Muutuv- ja püsikulude jaotus 104 MW CHP korral on toodud Tabelis 4.8. CO₂ kvoodi mõju soojuse hinnale sõltub eelkõige baaskoormuse valikust, suurema baaskoormuse võimsuse korral on CO₂ kvoodi mõju soojuse hinnale marginaalne, mõju on toodud Tabelis 4.7.

Tabel 4.7. CO₂ kvoodi hinna mõju CHP soojuse hinnale

CO ₂ kvoodi hind (paremale)					
CHP võimsus (alla)	70 €/t	90 €/t	110 €/t	130 €/t	150 €/t
84 MW	69,29	69,94	70,58	71,23	71,87
104 MW	68,37	68,66	68,94	69,23	69,52
122 MW	69,16	69,30	69,43	69,56	69,69

Tabel 4.8. Soojuse hinna kujunemine 104 MW CHP korral

Näitaja	Väärtus
Püsikulud	6 316 460
Muutuvkulud	18 090 097
Võrgu kulud	4 789 407
Kulud kokku	29 195 963 €
Proгноositud müügiimaht	402 200 MWh
Soojuse hind	72,59 €/MWh
Soojuse hind toetusega	68,66 €/MWh

4.3.2. Jaama võimsuse valiku järeldused

Koostootmisjaama või katlamaja optimaalne soojuslik võimsus Narva kaugküttevajaduste rahuldamiseks sõltub peamiselt kolmest tegurist:

- 1) biomassi hind;
- 2) maagaasi hind;
- 3) Narva soojuse tarbimise prognoos.

Kui lähtuda jaama soojusliku võimsuse valikul peamiselt kahest esimesest tegurist ehk kütuste maksumustest, siis analüüsi kirjutamise ajal oleks optimaalne biomassi ja maagaasi hinnaerinevuse tõttu biomassil baaskoormus üledimensioneerida. Samas ei võta selline lahendus arvesse asjaolu, et maagaasi hind võib lähitulevikus normaliseeruda, Narva kaugküttevõrgu tarbimist võib hakata tugevalt mõjutama kortermajade renoveerimine. Uue koostootmisjaama rajamise eeliseks on võimalus integreerida erinevaid alternatiivseid tehnoloogiaid soojuse tootmiseks, sest jaama võimsust on võimalik valida terviklahenduse järgi.

Kui jaama võimsus on vähemalt 120 MW, kaob ära vajadus täiendavalt teostada investeeringuid tippvõimsusesse. Kasutada oleks võimalik ühte olemasolevat reservkatlamaja katelt, et tagada tarbimistipp 200 MW, reservvõimsuse kataks kaks ülejäänud Balti Elektri jaama reservkatlamaja katelt (80 MW + 80 MW).

Optimaalne koostootmisjaama võimsus valitud parameetrite korral (kõrge maagaasi hind), et tarbijatele oleks tagatud madalaim võimalik kaugkütte hind, on 104 MW.

4.4. Stsenaarium 2 – Jaama optimaalne võimsus väheneva rahvaarvu ning väheneva soojuse tarbimise korral aastal 2032

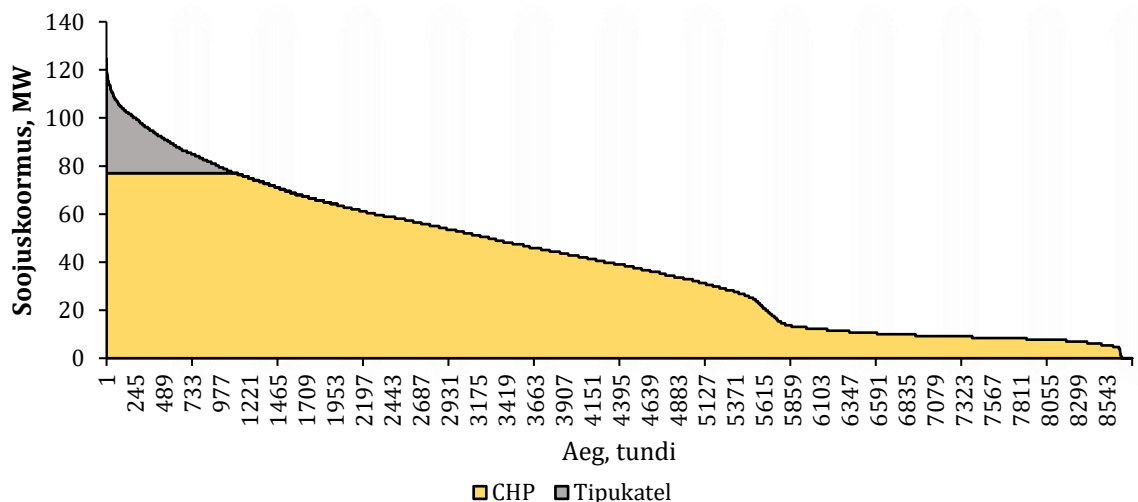
Soojuse tarbimise prognoosi kohaselt aastani 2032 langeb soojuse tarve kuni 23,6% (maksimaalne eelduslik tarbimise langus 2032. aastaks). Kuivõrd soojusmajandusse tehtavad investeeringud on pikaajalised, vaadeldakse jaama võimsuse valikut 2032. aasta prognoositud tarve alusel (353 306 MWh). Teised kasutatud eeldused:

- 1) maagaasi hind 50 €/MWh;
- 2) puiduhakke hind 20 €/MWh;
- 3) uue koostootmisjaama kasutegur 94%;
- 4) jaama soojuse tootmise eriinvesteering 650 €/kW;
- 5) CO₂ kvoodi hind 90 €/t;
- 6) CO₂ tasuta kvooti ei arvestatud (tühine osakaal, kahanev maht);
- 7) Prognoosi koostamise aluseks võeti 2021. aasta tunnipõhised tarbimisandmed, iga tunni tarbimist vähendati võrdselt 23,6% võrra;
- 8) elektrienergia hind (omatarve) 200 €/MWh.

Eelnimetatud eelduste korral oleks jaama optimaalne võimsus 77 MW, et tarbijatele oleks tagatud optimaalne soojuse maksumus. Eeldus võtab arvesse asjaolu, et lähima 10 aasta jooksul köetavate hoonete arv Narvas langeb drastiliselt ning senised probleemid hoonefondi vähendamisel suudetakse likvideerida.

2021 tarbimismahtudele vastav optimaalne soojuslik jaama võimsus oleks 104 MW. Analüüsi tulemusel leiti, et **uue koostootmisjaama või katlamaja soojuslik võimsus peaks jääma vahemikku 77–104 MW**, sõltuvalt Narva linna soojuse tarbimist mõjutavatest arengutest. 77 MW optimaalne soojuslik võimsus saavutatakse olukorras, kus toimub kortermajade lammutamine ja kaugküttevõrgust eemaldamine, kortermajade soojustamine, avalike hoonete energiatõhususe suurenemine, ärisektori osas on eelkõige tööstuspargi tõttu prognoositud kaugkütte soojuse kasutamise tarbimise kasvu (Joonis

2.15.). Tipukatla kasutamine oleks vajalik piisava soojuskoormuse saavutamiseks 1060 tunnil, lisaks suvisel hooldusperioodil.



Joonis 4.3. Koostootmisjaam (CHP) 77 MW ja tipukatel

Kuivõrd soojuse tootmisesse tehtavad investeeringud on pika elueaga (mõnikord ka üle 50 aasta), tuleks lähtuda baaskoormuse valimisel pigem pikaajalisest prognoosist, mis antud juhul vastab 77 MW baaskoormusele. Soojuse maksumuse kahaneva rahvaarvu ning uue 77 MW koostootmisjaama korral toob välja tabel (Tabel 4.9).

Tabel 4.9. Soojuse hinna kujunemine 77 MW CHP korral

Näitaja	Väärtus
Püsikulud	5 086 117
Muutuvkulud	18 902 000
Võrgu kulud	4 029 482
Kulud kokku	28 017 599
Prognoositud müügimaht	353 306 MWh
Soojuse hind	79,30 €/MWh
Soojuse hind toetusega	74,91 €/MWh

4.5. Stsenaarium 3 – Hübriid- ja alternatiivlahendused

Hübriid ja alternatiivlahendused on eelkõige soojuspumbad, päikesekollektorid, akumulatsioon ning eelnevate lahenduste kombineerimine koos koostootmisjaamaga. Lisaks katsetatakse Narvas geotermaalenergia rakendamist, 11. jaanuaril sõlmisid Roheportaali andmetel Eesti Energia AS ja Geothermal Baltic OÜ ühiste kavatsuste kokkuleppe, mille alusel alustab Geothermal Baltic Narvas, Enefit Poweri kinnistul, geotermilise katsepuuraugu ehitust [25].

4.5.1. Soojuspumbad

Soojuspump ei saaks pakkuda baaskoormust kaugküttevõrgule, kuivõrd kaugkütte parameetrid on liialt kõrged, küll aga võiksid soojuspumbad olla täiendavaks võimaluseks koostootmisjaama koormuse vähendamisel või asendamaks tipukatlamaja kasutamise vajadust. Peamiseks takistavaks teguriks ulatuslikumal soojuspumpade kasutamisel on kasuteguri langus kõrgematel temperatuuridel – üle 70-80°C ei ole võimalik soojuspumpadega efektiivselt soojust toota, kuid talviste tippude ajal võib olla vajalik ka 120°C kaugkütte pealevoolu temperatuur. Seega analüüsitakse soojuspumpade kasutust eelkõige tagastuva vee temperatuuri tõstmiseks.

Heitsoojuse kasutusele võtmiseks serveriparkidest või tööstustest, kus tekib madalate parameetritega heitsoojust, oleks vaja samuti rakendada soojuspumpa, et tõsta heitsoojuse temperatuuri. Käesolevas töös analüüsitakse soojuspumpade rajamist mastaapsemalt, maa-vesi tüüpi soojuspumbad, mis tagaksid arvestatava soojuskoormuse – 15 MW mis on rohkem, kui suvine soojuskoormus Narva kaugküttevõrgus.

Madalatemperatuurilised soojusallikad ning võimalikud viisid soojuspumpadega soojust toota Narva linnas:

- Reoveepuhastusjaama puhastatud vee heitsoojus (vesi-vesi);
- Narva jõgi (vesi-vesi);
- Maasoojus (maa-vesi);
- Õhk-õhk tüüpi soojuspumbad (õhk-õhk).

Eelistatud on maa-vesi ning vesi-vesi tüüpi soojuspumbad kõrgema SCOP tõttu (pumba hooajaline kasutegur), vesi-vesi ning maa-vesi tüüpi soojuspumpade eelis on eelkõige külmal perioodil, kui õhk-õhk tüüpi soojuspumpade kasutegur jääb madalaks.

4.5.2. Geotermaalenergia

11. jaanuaril sõlmisid Eesti Energia ja Geothermal Baltic ühise kavatsusete kokkuleppe, et rajada pilootprojekti raames geotermiline katsepuurauk. Geotermaalenergiat kavatakse toota Eavor Technologies Inc poolt välja töötatud tehnoloogia abil. Esialgsed tulemused saavad eelduslikult 2024. aasta esimeses pooles, seejärel on võimalik projekti ning ajakava kohta anda täpsemaid hinnanguid. Soojuse tootmiseks on plaanis rajada puurauk, mille tootmisvõimsus on vähemalt 15 MW. Eesmärk on pakkuda soojusenergiat väga soodsa hinnaga – kas samas suurusjärgus või madalama maksumusega, kui on kehtestatud soojuse piirhind Narvas (39,83 €/MWh). [26]

Geotermaalenergia tootmisüksuse rajamine on 10-aastases perspektiivis teostatav, Eesti Energia arendusosakonna hinnangul võiks jaama valmimine jääda 5-7 aasta sisse. Siiski on teostamisel barjääre, ei ole lõplikku selgust, milliseid lubasid on vaja taotleda ning rakendatav tehnoloogia on veel katsetamisjärgus. Ühtegi suuremat referentsjaama, mille alusel teha järeldusi hinna, võimsuste, probleemide ja töökindluse osas, valminud ei ole, töö teostamise hetkel on tehnoloogia arendajal valminud siiski erinevad katsejaamad, mis tõestavad tehnoloogia toimimist. Lisaks on valmimas Saksamaal esimene suuremahuline tootmisüksus, ettevõtte hinnangul alustatakse Saksamaal geotermaalenergia tootmisega 2024. aastal ning täisvõimsus saavutatakse 2026. aastal [27]. Jaama

hinnanguline elektriline võimsus on 8,2 MW ning soojuslik võimsus 64 MW. Arvestades Narva linna tarbimismahte, oleks Eavor Technologies tehnoloogia rakendamine Narva linnale kaugkütte pakkumiseks kõrge potentsiaaliga, geotermaalenergia on võimeline stabiilselt soojust ja elektrienergiat tootma aastaringselt [28]. Samas on projekti ajakava pikem, kui õiglase ülemineku toetuse eeldatav ajakava (2026. aasta). 2021. aastal valmis uuring geotermaalenergia rakendamise kohta Eestis, sh Narvas. Uuring järeldas, et Narva on geotermaalenergia tootmiseks väga kõrge potentsiaaliga piirkond, kuivõrd maapõue temperatuur on samadel sügavustel mõne kraadi võrra kõrgem, kui Eestis keskmiselt. Välja pakutud ühe puuraugu maksimaalne soojuslik võimsus oleks 0,7 MW ning kaugküttes soojusenergia kasutamiseks oleks vaja rakendada ka soojuspumpasid. Selline lahendus sobiks vaid tagastuva vee eelkütmiseks ning nõuaks elektrienergia kasutust ja täiendavat katelt või tootmisüksust, mis temperatuuri täiendavalt tõstaks, lisaks on märkimisväärse mõju avaldamiseks vaja rajada suurel hulgal puurauke [29]. Ühtlasi tõi uuring välja, et kaugkütte hind kasvab keskmiselt rohkem, kui geotermaalenergia hind, mis muudab geotermaalenergia aja jooksul konkurentsivõimelisemaks, Espoo näitel oli geotermaalenergia ja koostootmisjaama soojusenergia hinnavahe 2021. aastal 20 €/MWh, siis 2015. aastal 50 €/MWh ning ennustati hinnavahe suurenemist. [29]

Geotermaalenergia kasutamine kaugküttevõrgus on Narva linna soojusvarustamise perspektiivist suure potentsiaaliga, jätkusuutlik, eeldatavalt konkurentsivõimelise hinnaga ning kui kavandatav esialgne katseprojekt on edukas, on soovitatav toetada igakülgse suurema võimsusega geotermaalenergia ehitust Narva linna kaugküttevajaduse katmiseks. Siiski on kavandatava jaama võimsus 15 MW ehk ainuüksi ühest geotermaalenergia jaamast ei piisaks, linna tarbimistipud on 160 MW ligidal, vajalikuks baaskoormuseks hinnatakse 77-104 MW.

4.5.3. Tuumajaam

Tuumajaama rajamine ei ole arengukava analüüsitava perioodi raames teostatav. Tuumajaama rajamise perspektiiv on elektrienergia varustuskindluse tagamiseks küll tõusnud, kuid käesoleva töö ajaraam on kuni aastani 2032.

Keskmiselt on USA-s (Ameerika Ühendriigid) ning EL-s (Euroopa Liit) tuumajaama ehitustööde kestus 117 kuud ehk 10 aastat. Ehitustöödele peab eelnema vastav otsus kas riiklikul tasemel või läbi rahvahääletuse, vaja on koolitada spetsialistid, puudub seadusandlus ning vastu peab võtma otsuse tuumajäätmete hoiustamise osas. Pikemas perspektiivis on eelkõige kaalumisel uue generatsiooni tuumajaamade rajamine, kuivõrd Eesti tarbimismahte arvestades on kolmanda generatsiooni enam kui ühe gigavati elektrilise võimsusega tuumajaamad üledimensioneeritud [30].

Eestis tegeleb tuumaenergeetika arendamisega aktiivselt Fermi Energia OÜ, mis asutati 2019. aastal. Lähtudes ettevõtte välja töötatud ajakavast, mille korral kulgevad ettevalmistusprotsessid plaanipäraselt ning olulisi tagasilööke ja seisakuid ei esine, võiks olla võimalik esimese tuumaelektrijaama töösse andmine kõige varem 2032. aastal, kuid tegu on optimistliku prognoosiga [31]. Olulise osa tuumaelektrijaama ettevalmistustöödest moodustavad riigi eriplaneeringu läbiviimine ning ehitus- ja kasutuslubade menetlus, mis möödunud aastate praktikast lähtudes kujunevad prognoositust ajakulukamaks. Analüüsi koostajate hinnangul jääb 2032. aasta tuumajaama valmimiseks liialt optimistlikuks eelkõige mitte arendajate suutlikkuse vaid menetlusprotsesside ning seadusandluse koostamise ja vastuvõtmise tõttu ehk tehniliselt oleks tuumajaam võimalik 2032. aastaks rajada.

2021. aastal loodi Eestisse tuumaenergia töörühm, töörühma juhib Keskkonnaministeeriumi kantsler ning lisaks Keskkonnaministeeriumile kuuluvad töörühma Keskkonnaamet, Siseministeerium, Rahandusministeerium, Justiitsministeerium, Haridus- ja Teadusministeerium, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, Kaitseministeerium, Välisministeerium, Sotsiaalministeerium ja Riigikantselei.

Tuumajaama rajamine Narva linna kaugkütte põlevkivist lahti sidumiseks ei ole kümne aasta perspektiivis teiste riikide kogemuste põhjal praktiliselt teostatav (tehniliselt on võimalik jaam kiiremini valmis ehitada). Lisaks ei ole teadaolevalt Narva linna lähiste olnud kaalumisel tuumaelektrijaama rajamist. Tuumaelektrijaam vajab pidevat jahutust ning tulenevalt geopoliitilistest ja julgeolekualastest kaalutlustest on riigipiiri lähistele tuumaelektrijaama rajamine pigem väikese potentsiaaliga.

4.5.4. Prügipõletusjaam

Prügipõletusjaam ei ole üksinda Narva linna baaskoormuse katmiseks optimaalne lahendus tulenevalt kütuse kättesaadavusest regioonis. Kaaluda oleks võimalik väiksema võimsusega prügipõletusjaama täiendavaks baaskoormuse pakkumiseks. Tallinna kaugkütet varustav jäätmepõletusjaam Iru suudab aastas energiaks ümber töödelda kuni 250 000 – 260 000 tonni segaolmejäätmeid, 2020. aastal tekkis Eestis kokku 509 000 tonni segaolmejäätmeid ehk Iru prügipõletusplokk tarbib pool Eestis tekkivast olmeprügi mahust, samas imporditakse prügi ka välismaalt [32].

Iru prügipõletusjaama soojuslik võimsus on 50 MW, vaja oleks veelgi võimsamat jaama, et katta ära Narva kaugkütte baaskoormus. 84 MW soojusliku võimsusega prügipõletusjaam kasutaks samade eelduste kohaselt 420 000 tonni olmeprügi aastas. Koos Iru elektrijaamaga oleks kahe jaama segaolmejäätmete tarve suurem, kui Eestis olmeprügi teke, samas on olmeprügi teke olnud kasvava trendiga. Lisaks tarnitakse Iru jäätmeplokki kütust üle Eesti, sh Ida-Virumaalt ehk Narva jäätmepõletusjaama rajamisel tekiks kütusele konkurents. Logistilisel põhjustel on kaalutud pigem teise prügipõletusjaama rajamist Lõuna-Eestisse [33].

Jäätmehoolduses tuleb juhinduda jäätmehierarhiast. Jäätmehierarhias on prügi põletamine küll parem, kui ladestamine, kuid siiski tuleks eelkõige keskenduda jäätmetekke vältimisele, korduskasutuseks ettevalmistamisele ja ringlussevõtule (Joonis 4.4). Tegemist on EL jäätmete raamdirektiivist (2008/98/EÜ) lähtuva põhimõttega, mille järgimist eeldatakse kõigilt liikmesriikidelt [34].



Joonis 4.4. Jäätmehierarhia [35]

Kuigi jäätmekütust on võimalik importida ka välismaalt, nagu teeb seda ka Iru prügipõletusplokk, siis täiendava prügipõletusploki rajamise mõju samasse regiooni oleks pigem negatiivne – tekiks motivatsioon veelgi enam olmejäätmeid suunata põletamisesse ning ühtlasi suureneks ulatuslikult olmeprügi importimise vajadus.

Prügipõletusjaama toodetud soojuse maksumus on samas Tallinna näitel väga madal, **Iru prügpõletusjaama toodetud soojuse hind on Eestis kõige soodsam, soojuse kooskõlastatud müügihind on kõigest 7,98 €/MWh**. Kütuse eest ei maksta vaid jäätmete käitlemise eest küsitakse hoopis tasu. Kuivõrd prügpõletusjaama soojuse omahind on väga madal, on väiksema võimsusega prügpõletusjaama rajamine Narva linna kaugküttega varustamiseks kaalumist väärt [36].

Peamise suure riskina jääb üles kütuse kättesaadavus, sest Narva asub sarnaselt Tallinnaga Põhja-Eestis, kuid siseriikliku olmeprügi transpordiks ei ole Narva heas asukohas. Lõuna- ja Kesk-Eesti osas ei ole Narval logistilist eelist Tallinna ees, Läände jääb Iru prügpõletusplakk, ida pool riigipiir ning põhja pool meri ehk linn on logistiliselt eraldatud.

Kütuse kättesaadavus ja jaama võimsus

Lähtuvalt Riigi jäätmekava 2014–2020 dokumendist, mida pikendati kuni 2022. aasta lõpuni, on Eesti jäätmemajanduses kolm strateegilist eesmärki:

- Vältida ja vähendada jäätmeteket, sh vähendada jäätmete ohtlikkust.
- Võtta jäätmed ringlusse või neid muul viisil taaskasutada maksimaalsel tasemel.
- Vähendada jäätmetest tulenevat keskkonnariski, tõhustada muuhulgas seiret ning järelevalvet [37].

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu Direktiiv 2008/98/EÜ, mis käsitleb jäätmeid, seab eesmärgiks suurendada aastateks 2025, 2030 ja 2035 olmejäätmete korduskasutamiseks ettevalmistamist ja ringlussevõtte vähemalt vastavalt 55%, 60% ja 65% tekkivate olmejäätmete massist, mis vähendab oluliselt energiatootmiseks kasutatavate olmejäätmete kogust [38]. 2020. aasta seisuga suunati Eestis ringlusesse vaid 28,9% segaolmejäätmetest [39].

Statistikaameti andmetel oli olmeprügi teke inimese kohta 2021. aastal 395 kg/a. Ida-Virumaal elab 2022. aasta seisuga 132 736 inimest. Kokku tekib Ida-Virumaal arvutuslikult olmeprügi aastas 52 431 tonni, mis vastab ühele viiendikule Iru elektriijaama kütusetarbest. Ülejäänud tuleks sama võimsuse korral sisse osta või hakkaks jaam kütuse saamiseks konkureerima Iru elektriijaamaga. Kui dimensioneerida jaam Ida-Virumaa olmeprügi tekkele, oleks jaama soojuslik võimsus ca 10 MW, mis vastaks Narva suvisele tarbimiskoormusele, kuid jääks baaskoormuse tagamiseks liialt väikeseks, samas võtab eeldus arvesse asjaolu, et kogu tekkinud olmeprügi suunatakse põletamisesse. Samas on koostootmisjaamade optimaalne võimsus tavapäraselt suurem, lisaks on prügpõletusjaama puhul suur kulukomponent puhastusseadmed, mis väiksemate võimsuste korral muutuvad proportsionaalselt jaama maksumuse kallimaks. Lisaks on Ida-Virumaal probleemiks rahvastiku vähenemine, mis avaldab olulist mõju ka olmeprügi tekkele.

Arvestades olmeprügi vähest teket ning Narva asukohta ja eesmärki ulatuslikult suurendada ringlusesse suunatavate olmejäätmete osakaalu, ei ole prügpõletusjaama ehitamine Narva linna soojusvarustuse tagamiseks realistliku perspektiiviga, kuivõrd kütust ei teki piirkonnas piisavalt. Kuna ligi pool Eestis tekkivast olmeprügist suunatakse põletusse ning 2035. aastaks peaks olema 65% tekkivast olmeprügist ringlusesse võetud, siis ei mahu täiendav prügpõletusjaam Eestisse kütuse teket hinnates ära, seda juhul kui prügi ringlusse võtmise eesmäärke täidetakse.

4.5.5. Akumulatsioon

Enefit Power AS on rajamas Balti Elektriijaamale lühiajalise soojuse akumulatsiooni võimekust. Eesmärk on saavutada soojuse akumulatsiooni võimekus ühe tööpäeva ulatuses, et vähendada reservkatlamaja kasutust kaugkütte pakkumiseks madala elektrienergia hinnaga perioodidel. Pikaajalist akumulatsiooni ei kaaluta, kuivõrd Balti Elektriijaama soojuslik võimsus ühtib Narva linna tarbimistippudega. Pikaajaline akumulatsioon ei anna täiendavat säästu, kui Balti Elektriijaama ei seisata madala elektrienergia hinna tõttu.

Narva linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2023–2032

Lühiajaline akumulatsioon võimaldab tasandada päevaseid tarbimistippe (hommik, lõuna, õhtu) ning vähendada tipukatlamaja tööd olukorras, kus lühiajaliselt Balti Elektriyaam ei tööta. Pikaajaline akumulatsioon võimaldaks võtta kasutusele suvise heitsoojuse, ning talletada see hilisemaks kasutamiseks sügis-talvisel perioodil. Pikaajalist akumulatsiooni ei peetud realistlikuks lahenduseks. Balti Elektriyaama rekonstrueerimise korral ei ole tipukatlamaja kasutuseks suurt vajadust, kui võtta eelduseks, et jaam töötab aastaringsest, suvise kolmenädalase hooldusperioodiga, oleks tipukatlamaja kasutamise vajadus 1% soojuse toodangust.

Lisaks Enefit Power tagasisidele uuriti pikaajalise akumulatsiooni rajamise mõistlikkust üldises plaanis nii Utilitas AS esindajatelt ning Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühingu – pikaajalist akumulatsiooni ei peetud lähitulevikus veel perspektiivseks lahenduseks, mille üheks põhjuseks on kehtiv kaugkütte regulatsioon soojuse hinna kehtestamisel.

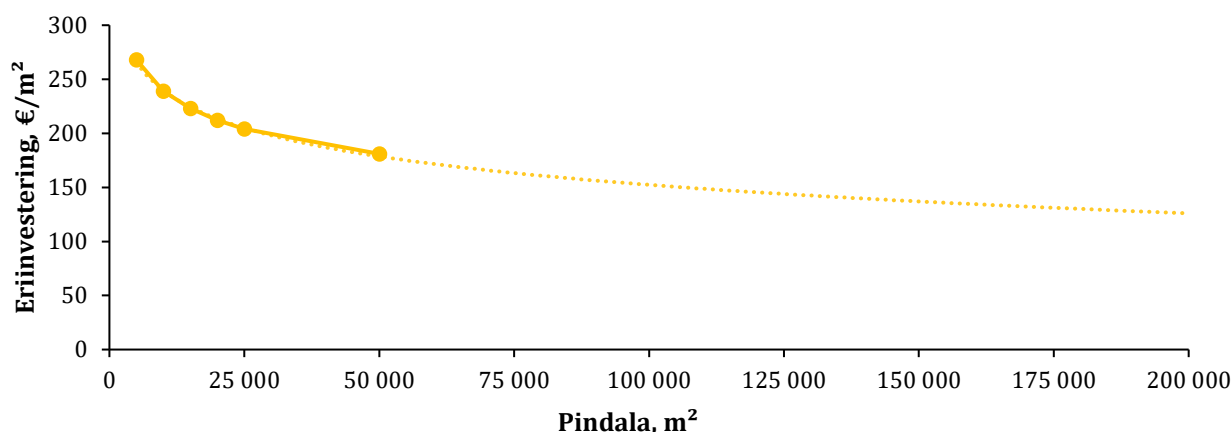
4.5.6. Päikeseküte (kollektorid)

Päikesekütet saab kombineerida kütuste kasutamisega soojuse tootmisel, aga teatud juhtudel, näiteks kui suvist baaskoormust kaetakse jäätmete põletamisega, tööstuste heitsoojusega või koostootmisjaamades toodetud soodsa soojusega, ei pruugi päikeseküte olla konkurentsivõimeline. Tavapärast ei suuda päikeseküte Põhja-Euroopas konkureerida soojuse tootmishindadega, mis jäävad alla 30 €/MWh. Kaugküttevõrkudes, kus toodetakse soojust biomassi kasutava koostootmisjaamaga, katab koostootmisjaama suvise koormuse ning tagab madala soojuse hinna ja ühildamine päikeseküttega on keerukas [40].

Seoses hakkpuidu hinnatõusuga on kaugküttevõrkudes, mille soojusega varustamiseks kasutatakse biomassi põletavaid katlaid, suurenenud soojuse hind ning päikeseküttega on võimalik suvisel perioodil katta arvestatav osa koormusest, et katel seisata ja soojuse hinda langetada. Suvise koormuse katmiseks päikesekollektoritega on vaja ehitada akumulatsioonimahuti. Lisaks päikesesoojuse salvestamisele saab soojusmahutiga ühtlustada talvisel perioodil katla koormust tagades parema kasuteguri ja suurendades kaugküttesoojuse varustuskindlust. Vähendamaks katla seiskamise ja käivitamise vajadust suveperioodil, tuleb päikesekollektorite ja akumulatsioonimahuti dimensioneerimisel arvestada, et nad suudaksid katta ligikaudu 100% soojusvajadusest [40].

2019. aastal valmis Lätis Salaspilsis Ida-Euroopa suurim päikeseenergia kaugküttejaam. Kohaliku soojusetootja Salaspils Siltums 1720 päikesekollektori paneeli aastane tootlikkus on 12 000 MWh. Päikesepaneelide pindala on 21 595 m². Soojuse salvestamiseks paigaldati 8000 m³ suuruse mahutavusega akumulatsioonipaak [41]. Päikesekollektorid moodustavad integreeritud süsteemi koos kasutatavate kateldeg. Kaugküttejaama soojuslik koguvõimsus on ligikaudu 35 MW ja aastas toodetakse 60 GWh soojust. Hinnanguliselt varustatakse kohalikku kaugküttevõrku 61% ulatuses hakkpuidu põletamisel toodetud soojusega, 20% ulatuses päikeseküttega, 10% ulatuses suitsugaaside pesuriga tagastatud soojusega ja 9% ulatuses maagaasist toodetud soojusega. Kehtestatud soojuse piirhind on 86,91 €/MWh [42].

Töös, mis analüüsis päikesekollektorite ühendamise kasulikkust kaugküttevõrkudega Eestis, leiti, et võttes arvesse päikesekollektorite ja akumulatsioonimahuti investeeringumaksumust, jääb toodetava soojuse hind vahemikku 37,01–56,33 €/MWh. Seega on päikesekollektorite ühendamine kaugküttevõrkudesse tasuv, kuna lahendus suudab konkureerida teiste soojuse tootmise tehnoloogiatega [43]. Päikesekollektorite eriinvesteeringut iseloomustab Joonis 4.5.



Joonis 4.5. Päikesekollektorite erinvesteering

Päikesekollektorite arvutuses leiti soojuste maksumus, kui kogu toodetud soojustele oleks olemas tarbija ning vastaks tegelikele tarbimismahtudele. Kollektorite elueaks hinnati 20 aastat, erinvesteering 125 €/kW, pindala 150 000 m², hinnati et vaja on täiendavalt rajada kaugküttemagistraali vähemalt 1500 m (Tabel 4.10).

Tabel 4.10. Päikesekollektorite soojuste hind

Näitaja	Väärtus
Kokku püsikulud, €/a	1 707 450
Kokku muutuvkulud, €/a	108 000
Kokku kulud, €/a	1 815 450
Kollektorite soojuste hind, €/MWh	71,88
Vajaminevat toodangut arvestades, €/MWh	82,17

Päikesest saab soojuste tootmiseks energiat ammutada nii otse, kasutades päikesekollektoreid, kui ka tootes PV-paneelidega elektrienergiat, mida saab kasutada soojuspumpade käitamiseks. Päikesekollektoritega toodetud soojust saab kasutada madalatemperatuurilise energiaallikana soojuspumba jaoks või kasutada otse hoone küttevajaduse katmiseks. Võrdlemaks päikesekollektorite ja soojuspumbaga integreeritud PV-paneelide kasutust soojuste tootmisel, vaadeldi mõlema lahenduse puhul hooajalist kasutegurit, päikeseenergia osakaalu ning omatarvet ja majandusliku otstarbekuse hindamiseks võrreldi lahenduste sisemist tasuvusmäära, nüüdispuhasväärtust, kasumiindeksit ja tasuvusaega. Simulatsioonide põhjal jõuti järeldusele, et PV-paneelide kombineerimine soojuspumbaga omab nii tehnilist, majanduslikku kui ka keskkonnavalget eelist päikesekollektorite paigaldamise ees [44].

4.5.7. Päikesepark ja soojuspumbad

Päikesepargi ning soojuspumpade kombineerimisel arvutati soojuste maksumus neljal juhul. **Päikeseparkide puhul on oluliseks piiranguks 50 kW riigikaitseline võimsuspiirang.** Lisaks analüüsitakse soojuste iga stsenaariumi korral vajaminevale soojuste nõudlust ning olukorda, kus kogu toodetud soojustele suudetakse leida tarbija:

- 1) Soojuspumbad tarbivad kogu päikesepargi toodangu soojuste tootmiseks, võrgust elektrienergiat ei tarbita;
- 2) Soojuspumbad tarbivad kogu päikesepargi toodangu ning madala elektrienergia hinna korral tarbivad soojuspumbad elektrienergiat ka võrgust;
- 3) Soojuspumbad tarbivad kogu elektrienergia võrgust (2021. aasta börsihindadele vastav);
- 4) Soojuspumbad tarbivad kogu elektrienergia võrgust (elektrienergia maksumus 200 €/MWh).

Lisaks kasutati järgmisi eeldusi:

- 1) Päikeseparkide koguvõimsuseks valiti 5 MW ning soojuspumpade soojuslikuks väljundvõimsuseks 15 MW (elektriline võimsus 5 MW, SCOP 3,0);
- 2) Eeldatakse, et kasutatakse maa-vesi tüüpi soojuspumpasid;
- 3) Seadmete eluiga 20 aastat;
- 4) Lühendid - Soojuspump (HP), päikesepark (PV);
- 5) Päikesepargi ning soojuspumba väljundvõimsuse eriinvesteering 600 €/kW.

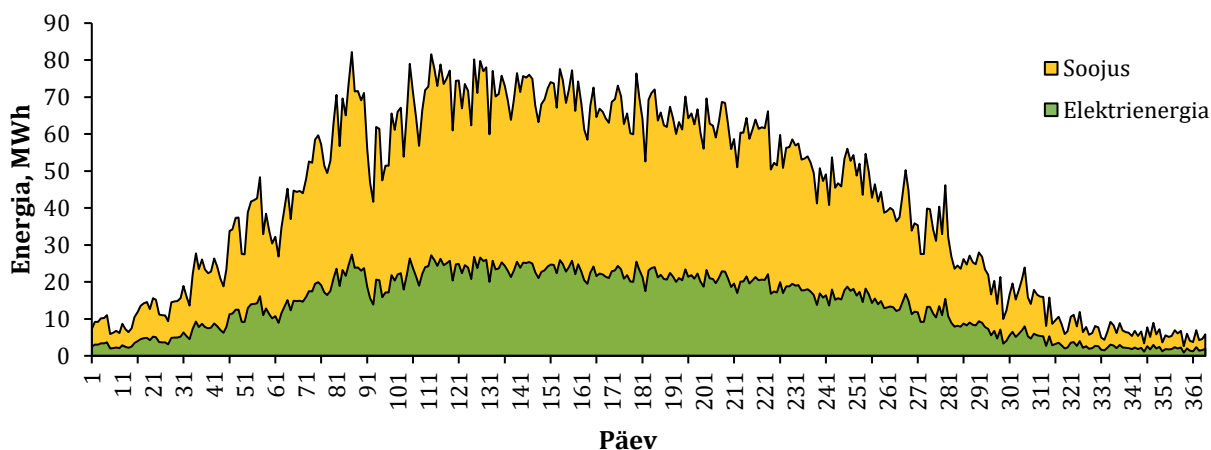
Soojuspumbad töötavad ainult PV toodanguga (PV 5 MW, HP 15 MW)

Esimese stsenaariumi puhul vaadeldi olukorda, kus PV ja soojuspumbad töötavad *off-grid* põhimõttel, kogu päikesepargi toodang tarbitakse soojuspumpade poolt ära. Vaadeldakse soojuse hinda kahel põhimõttel: kui kogu toodangule leitakse tarbija ning reaalseid tarbimisandmeid vaadeldes (Tabel 4.11).

Tabel 4.11. Soojuspumbad + päikesepark

Näitaja	Väärtus
Kokku püsikulud, €/a	1 011 823
Kokku muu õtuvkulud, €/a	108 000
Kokku kulud, €/a	1 119 823
PV + HP soojuse hind, €/MWh	73,00
Vajaminevat toodangut arvestades, €/MWh	83,46

Joonis 4.6 annab ülevaate päikesepaneelidega toodetava elektrienergia ja soojuspumpadega toodetud soojuse koguste kohta aasta jooksul võttes arvesse keskmise aasta ilmastikutingimusi, sealhulgas sademeid ja pilvisust Narvas. Päikesepaneelidega toodetud elektrienergiaga on võimalik katta suurem osa soojusvajadusest kevad- ja suvekuudel, kuid vaja on rajada hulgaliselt väiksemaid päikeseparke.



Joonis 4.6. Päikesepaneelide elektrienergia ja soojuspumpade soojuse toodang

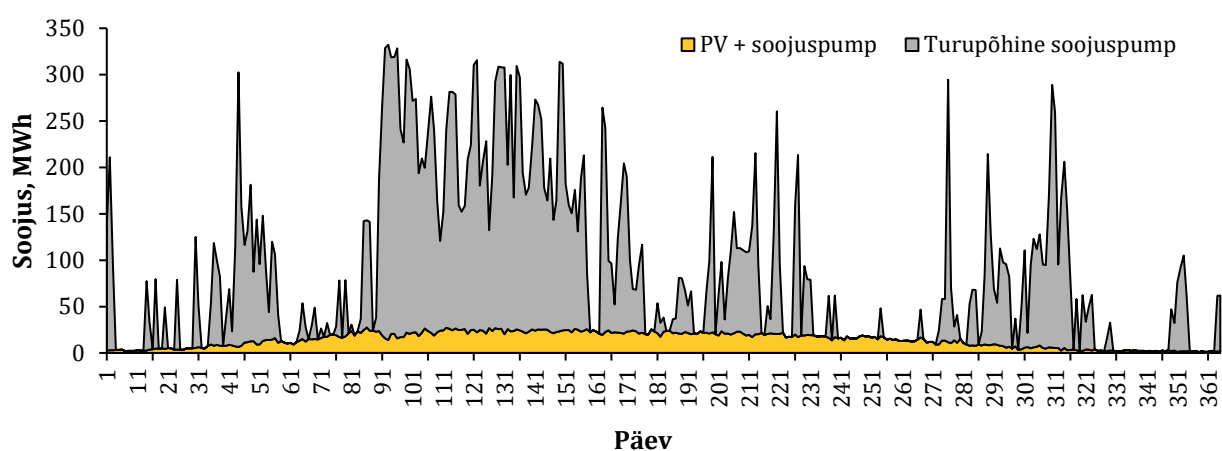
Soojuspumbad töötavad PV toodanguga ning börsielektriga (PV 5 MW, HP 15 MW)

Teise stsenaariumi korral vaadeldakse olukorda, kus soojuspumbad tarbivad ära päikesepargi toodangu ning kui on optimaalne, siis kasutavad ka börsielektrit, piirhind, millal soojuspumbad tarbiksid ühtlasi börsielektrit, on 60 €/MWh. Sellise stsenaariumiga on töötunde rohkem ning soojuse hind madalam (Tabel 4.12).

Tabel 4.12. Soojuspumbad + päikesepark + võrguelekter

Näitaja	Väärtus
Kokku püsikulud, €/a	1 011 823
Kokku muutuvkulud, €/a	993 689
Kokku kulud, €/a	2 005 512
PV + HP soojuse hind, €/MWh	47,20
Vajaminevat toodangut arvestades, €/MWh	53,95

Joonis 4.7 annab ülevaate soojuspumpadega kumulatiivsest PV-paneelidega toodetud elektrienergiaga ja elektrivõrgust ostetud elektrienergiaga toodetud soojusest. Ostetud elektrienergia kataks oluliselt suurema osa soojuse tootmiseks vajaminevast elektrienergiast, aga tulenevalt muutlikest elektrienergia hindadest pakub lokaalne päikesepaneelidega toodetud elektrienergia sisendina suuremat stabiilsust.



Joonis 4.7. Soojuspumpadega toodetud soojus

Soojuspumbad töötavad vaid börsielektrit tarbides (2021. aasta börsihindade alusel, HP 15 MW)

Kolmas stsenaarium on ilma päikesepargita, vaadeldakse soojuspumpade soojuse maksumust, kui kasutatakse toodanguks vaid börsielektrit koos võrgutasudega. Börsihind on 2021. alusel (Tabel 4.13).

Tabel 4.13. Soojuspumbad börsielekter

Näitaja	Väärtus
Kokku püsikulud, €/a	758 867
Kokku muutuvkulud, €/a	6 428 340
Kokku kulud, €/a	7 187 207
HP soojuse hind, €/MWh	54,70
Vajaminevat toodangut arvestades, €/MWh	62,53

Soojuspumbad töötavad võrgust elektrit tarbides (elekter 200 €/MWh, HP 15 MW)

Neljanda stsenaariumi puhul arvatati välja soojuse maksumus, kui soojuspumbad tarbivad elektrienergiat fikseeritud maksumusega 200 €/MWh (Tabel 4.14).

Tabel 4.14. Soojuspumbad 200 €/MWh elektrienergia maksumus

Näitaja	Väärtus
Kokku püsikulud, €/a	758 867
Kokku muutuvkulud, €/a	8 868 000
Kokku kulud, €/a	9 626 867
HP soojuse hind, €/MWh	73,26
Vajaminevat toodangut arvestades, €/MWh	83,76

15 MW Päikeseparkide lähestikku rajamine võib olla tehnilistel kaalutlustel võimatu, üle 50 kW päikesepargi rajamise korral tuleb saada kooskõlastus Kaitseministeeriumist [45].

4.6. Hübriidlahendused

4.6.1. Neljanda põlvkonna kaugküte

Neljanda põlvkonna kaugküte võimaldaks kasutusele võtta erinevaid innovaatilisi lahendusi toasooja pakkumiseks ning vähendaks võrgukadusid. Samas ei ole neljanda põlvkonna kaugkütte rajamine olemasolevasse kaugküttepiirkonda mõistlik arvestades mahukat investeeringut, kasusid ning barjääre.

Neljanda põlvkonna kaugküte võimaldab kasutusele võtta tööstuste heitsoojust, rakendada ulatuslikumalt suitsugaaside kondensaatoreid ning vähendada võrgukadusid. Kasutada on võimalik plastist kaugküttetrasse, pealevoolu temperatuur ei ületaks 60 °C, mis tähendab väikeseid võrgukadusid. Samas on Narva linna neljanda põlvkonna kaugküttele ülemineku puhul väga suured barjäärid [46]:

- 1) Enamik tarbijaid on liitunud otseühendusega, see tähendab, et kaugkütte temperatuurid on seotud hoonete sisetemperatuuridega;
- 2) Hoonetel, millel on juba paigaldatud plaatsoojusvaheti, on hoonesisised küttesüsteemid ehitatud kõrgematele parameetritele, kui madaltemperatuurilise kaugküttega oleks vaja (pealevoolu temperatuur 50°C - 60°C);
- 3) Pea kõik tarbijad peaksid lisaks soojussõlmele ümber ehitama hoonesisised küttesüsteemid, mis on väga kulukas ettevõtmine;
- 4) Madala temperatuuriga kaugküttele ei ole võimalik üle minna, kui osad tarbijad ei ole hoonesisest küttesüsteemi ümber ehitanud, plaani teostamiseks peaks sellega nõus olema kõik kaugküttetarbijad ning ühtlasi peaks kõik tarbijad tegema samal perioodil ulatuslikke investeeringuid küttesüsteemide ümberehituseks (radiaatorpinna suurendamine või põrandakütte paigaldamine);
- 5) Kaugküttevõrgu eripära tõttu ei jõua temperatuure alandades soojus kõikide tagumiste tarbijateni, tuleb teha täiendavad investeeringud pumpadesse, suurenevad võrguinvesteeringud ja pumpamise elektrienergia kulu.

Arvestades ulatuslikke investeeringuid ja barjääre ning potentsiaalset kasu (võrgukadude vähenemine, suurem potentsiaal kasutada heitsoojust), ei ole neljanda põlvkonna (madala temperatuuriga kaugküte) Narva linnas perspektiivne lahendus.

4.6.2. CHP + 5 MW PV + 15 MW HP

Vaadeldi 104 MW koostootmisjaama rajamist koos soojuspumpade ning päikesepargiga. Soojuspumbad tarbiksid nii päikesepargi toodangut kui ka börsielektrit. Kui CHP on 104 MW väljundvõimsusega, siis oleks päikesepargil ning soojuspumpadel soojuse hinnale positiivne mõju (Tabel 4.15). Juhul, kui rajatakse uus koostootmisjaam, siis on soojuspumpade (ja päikesepargi) rajamine soovituslik (arvutuses võrreldakse 104 MW koostootmisjaamaga päikesepargi ning soojuspumpade integreerimist, maagaasi maksumuseks on võetud 50 €/MWh).

Tabel 4.15. 104 MW CHP + 5MW PV + 15 MW HP

Näitaja	Väärtus
Püsikulud, €/a	7 328 282
Muutuvkulud, €/a	16 571 916
Võrgu kulud, €/a	4 802 957
Kulud kokku, €/a	28 703 155
Proгноositud müügimaht, MWh/a	402 200
Soojuse hind, €/MWh	71,37
Soojuse hind toetusega, €/MWh	67,01

4.7. Stsenaariumite võrdlus

4.7.1. Järeldused

Kõige odavam oleks jätkata Balti Elektriijaamaga – rekonstrueerimise korral saavutatav soojuse maksumus tarbijale on madalam kui uue koostootmisjaama korral. **Soojuse arvutuslik maksumus lõpptarbijale oleks 68,56 €/MWh, koos toetusega 65,44 €/MWh.**

Järgnevad hübriidlahendused koos uue koostootmisjaamaga. Soojuspumbad ning päikesepark oleks võimelised kaugkütte maksumust alandama. Uus 104 MW koostootmisjaam koos 5 MW päikesepargi ning 15 MW maa-vesi tüüpi soojuspumpadega annaks arvutuslikult lõpptarbijale **soojuse maksumuse 71,37 €/MWh ning koos toetusega 67,01 €/MWh.**

Uue 104 MW koostootmisjaama korral oleks **soojuse maksumus lõpptarbijale 72,59 €/MWh, koos toetusega 68,66 €/MWh.** Väheneva rahvaarvu korral oleks optimaalne 77 MW koostootmisjaam tipukatlamajaga, **soojuse maksumus lõpptarbijale oleks 79,30 €/MWh, koos toetusega 74,91 €/MWh.**

Madalaima soojuse maksumuse saavutamiseks on kõige optimaalsem renoveerida Balti Elektriijaama 11. energiaplokk. Teist arengustsenaariumit ehk uut koostootmisjaama tasub kaaluda juhul, kui tekib kahtlus kütuse varustuskindluse osas – uue koostootmisjaama biomassi tarve on ligi poole madalam, kui oleks Balti Elektriijaama 11. energiaploki rekonstrueerimine. Hübriidlahendused ehk päikesepaneelide ning soojuspumpade integreerimine kaugküttevõrku vähendab soojuse maksumust tarbijale. Samas, kui renoveeritakse Balti Elektriijaama 11. energiaplokk, siis on soojuslik väljundvõimsus jaamal liiga suur, et päikesepargi või soojuspumpade tarbeks oleks otsest vajadust. Sellisel juhul sõltub investeringu otstarbekus eelkõige elektrienergia maksumusest ning koostootmisjaama töörežiimist.

Erinevate lahenduste puhul ei arvatud välja eraldi tasuvusaega, kuivõrd soojuse tootmine on soojuse tootjale ning võrguettevõttele reguleeritud kasumiga – WACC on 5,76% soojuse tootjale ning võrguettevõtjale 4,58%. Seega on iga eraldiseisva stsenaariumi puhul tasuvus soojuse tootjale juba ette määratud, tähtis on tarbijatele kaugkütte lõpphind, mis on analüüsi alusel kõige odavam 1. arengustsenaariumi korral ehk Balti Elektriijaama rekonstrueerimise korral [47].

4.7.2. Varustuskindlus

Varustuskindluse tagamiseks peavad lahendused pakkuma 200 MW baas- ja tippkoormust, et ekstreemsetes oludes ning tarbimise kasvu korral oleks Narva linna kaugkütte soojuse tootmise võimekus piisav, lisaks 160 MW reservvõimsust. (Tabel 4.16)

Tabel 4.16. Erinevate lahenduste võimsused ning soojuskoormuse tagamine

Lahendus	Baasvõimsus	Tipuvõimsus	Reservvõimsus
BSJ 11. ploki rekonstrueerimine	160 MW BSJ soojuslik võimsus Kütus: Biomass	80 MW Kasutusel on 3x80 MW reservvõimsust, sellest 1x80 MW täidab vajaduse	160 MW Kasutusel on 3x80 MW reservvõimsust, sellest 2x80 MW täidab vajaduse
Uus koostootmisjaam	77-104 MW Uus koostootmisjaam Kütus: Biomass	80 MW Kasutusel on 3x80 MW reservvõimsust, sellest 1x80 MW täidab vajaduse	160 MW Kasutusel on 3x80 MW reservvõimsust, sellest 2x80 MW täidab vajaduse
Hübriidlahendused	Sõltuvalt lahendusest (eelnevas peatükis)	Sõltuvalt lahendusest (eelnevas peatükis)	Sõltuvalt lahendusest (eelnevas peatükis)

4.7.3. Soojuse hind

Soojuse hinna sisse on arvestatud Õiglase ülemineku fondi toetus (45% kuni 20 M€). Kõige parema soojuse maksumuse saab Balti Elektriijaama rekonstrueerimise korral. Täiendavalt on võimalik soojuse maksumust alandada alternatiivsete lahendustega, kuid kuna Balti Elektriijaam on soojuse tootmist vaadeldes üledimensioneeritud soojusvõimsusega, siis ei ole alternatiivsete lahenduste kombineerimisel Balti Elektriijaamaga suurt potentsiaali. Kui elektriijaama seisakuid elektrienergia madala maksumuse tõttu on palju, siis tasub kaaluda ka alternatiivsete lahenduse integreerimist kaugküttevõrku (kollektorid, soojuspumbad ja päikesepaneelid). Soojuse maksumus erinevate lahenduste korral on esitatud Tabelis 4.17.

Tabel 4.17. Soojuse hind erinevate lahenduste korral

Lahendus	Soojuse hind täna, €/MWh	Arvutuslik soojuse hind, €/MWh	Võrgutasudeta soojuse hind, €/MWh	Muutus, €/MWh
BEJ 11. ploki rekonstrueerimine	39,83	65,44	55,02	+25,61
Uus koostootmisjaam	39,83	68,66	57,20	+28,83
Hübriidlahendused	39,83	67,01*	55,94*	+27,18*

* Sõltuvalt lahendusest

4.7.4. Mõju tööturule

Balti Elektriijaama rekonstrueerimise korral töötajate arv ei muutu. Uue koostootmisjaama rajamise korral sõltub mõju tööturule eelkõige sellest, kas Balti Elektriijaam jätkab investearingu teostamise tõttu tööd või ei. Uue koostootmisjaama korral luuakse eelduslikult 50 täiendavat töökohta, töötaja palgakuluks ühes kuus hinnati 3000 €. Kui uue koostootmisjaama rajamine tähendab Balti elektriijaama sulgemist, siis on mõju tööturule siiski negatiivne, sest Balti elektriijaamas on ligi 100 töötajat, kui lõpetatakse vaid soojuse edastamine, siis arvestatavat töötajate arvu langust ei teki. Hübriidlahenduste korral lisandub soojuspumpade ja päikesepargi korral hinnanguliselt 3 töötajat. Arvestades erinevate lahenduste mõju, on tööturule kõige positiivsema väljavaatega Balti Elektriijaama rekonstrueerimine.

5. RISKIANALÜÜS JA VARUSTUSKINDLUS

Kaugküttevõrgu riskid koonduvad kolme gruppi – soojuse tootmine, edastamine ja tarbimine.

5.1.1. Soojuse tootmine

Soojus tootmine on tagatud ka juhul, kui toimub soojuse tootmises põhiseadmetes katkestus. Soojusvarustus tagatakse iga arengustsenaariumi korral 160 MW reservvõimsuse näol. 160 MW on piisav, et tagada vähemalt piisav kaugküttega varustatus ka talviste tarbimistippude ajal. Võrreldes lokaalsete lahendustega on kaugküttevõrgul olemas reservvõimsus, mida rikete ning seisakute ajal alternatiivselt kasutada. Seega on võrreldes lokaalsete lahendustega kaugküte riskikindlam alternatiiv.

5.1.2. Soojuse edastamine

Kui rike toimub soojustrassis, siis vahetatakse probleemne lõik AS Narva Soojusvõrk poolt välja. Rikke eemaldamise kiirus sõltub olukorral tõsidusest. Torustikku on võimalik välja vahetada operatiivselt, kohati nii, et tarbijateni mõju ei ulatu. Nii kaugküttevõrk kui ka tarbijad on piisavalt inertsed, et lühiajaline soojuse varustamisega katkemine ei ole probleemne. Pikemad soojusvarustuse seisakud trassirikete tõttu on ebatõenäolised ning riski eest vastutab Narva Soojusvõrk AS.

5.1.3. Soojuse tarbimine

Rikete korral soojussõlmes või korteriühistu küttesüsteemis jääb reageerimine korteriühistu võimekuse taha. Samas ei ole risk suurem, kui oleks lokaalse kütteseadmega, hoonesisesed küttesüsteemid ei sõltu enamasti oluliselt kütteliigist.

5.1.4. Täiendavad riskid varustuskindlusele

Narva linna kaugküttega varustatust võivad ohustada mitmed täiendavad tegurid. Kaugküttetrassi ning soojuse tootmisega riskid on küllalt hästi maandatud läbi reservvõimsuse, võimalikud rikked ja seisakud on võimalik eemaldada piisavalt kiiresti, et tarbijad isegi mõju ei tunneks. Suuremad riskid seisnevad kütuse varustuskindluses, elektrikatkestustes ning tahtlikes rünnakutes.

Kütuse varustuskindlus

Riski on võimalik maandada alternatiivsete kütuste kasutusele võtmisega, maagaasi asemel on võimalik kasutada avariiolekordades ning kriisisituatsioonis põlevkiviõli, puiduhakke asemel näiteks turvast. Riski saab hästi maandada ning alternatiivsete kütuste kasutamise võimekuse korral soojusvarustuses katkestusi ei esine.

Ulatusliku elektrikatkestus

Elektrikatkestuse korral on võimalik tagada kaugkütte edastamine generaatorite abil, mis hoiavad töös nii katla kui tsirkulatsioonipumbad. Tarbijapoolsed lahendused on rohkem haavatavad, kui tootmisega seonduvad riskid. Hooned, milles puudub generaator, ei saa kasutada hoonesisese kütte tagamiseks tsirkulatsioonipumpa. Riski suurus sõltub ühtlasi ka soojussõlme liigist, otseühendusega hooned on selles situatsioonis eelisseisus, kuivõrd rõhu all vesi kaugküttevõrgus liigub otse läbi hoone, plaatsoojusvaheti korral soojusvarustus hoones seiskub. Kuivõrd Narva linnas on valdav osa kortermaju otseühendusega, siis elektrikatkestuse korral on suurem osa linnast siiski soojusega varustatud. Riski maandamiseks hoonetel, millel on plaatsoojusvaheti, on võimalik soetada generaator, kuid selline väljaminek on üldjuhul korterühistutele liialt suur, et seda kaalumisele võetaks. Lisaks generaatori soetamisele tuleb generaatorit hooldada, aegajalt käima panna, kütust varuda, teostada elektritööd.

Rünnak infrastruktuurile

Risk soojusvarustusele on sellisel juhul suurim. Kui kahjustada saavad nii baaskoormust tootev üksus, kui tipu/reservkatel, tuleb leppida pikema seisakuga soojusvarustuses. Lisaks on osaliselt kaugkütte magistraaltrass maapealne, mis põhjustab täiendavat riski. Kui magistraaltrass saab ulatuslikult erinevates kohtades kahjustada, on trassi parandamise tööd oluliselt pikemad, kui mõne üksiku lõigu parandustööd ning soojusvarustuse seisak jõuab tarbijateni. Kortermajad jäävad külmaks tööde teostamise lõpuni, tööde kestus sõltub kahjustuste suurusest. Halvemal juhul tuleb elanikud linnast evakueeruda, kui tegu on talvise perioodiga.

5.1.5. Järeldus

Kaugküte on madala riskitasemega viis tagada toasoe. Suurim risk esineb soojuse edastamises, kuid rikeks soojustrassis ollakse soojuse edastamisel valmis. Soojuse tootmiseks on võimalik kasutada erinevaid kütuseid, olemas on reservvõimsus ehk soojuse tootmisega seonduvad riskid on minimaalsed. Tarbijapoolsed riskid ei ole suuremad kui alternatiivsete küttesüsteemide korral, hoonesiseseid küttesüsteeme tuleb riskide maandamiseks regulaarselt hooldada.

6. KOKKUVÕTE JA TEGEVUSKAVA

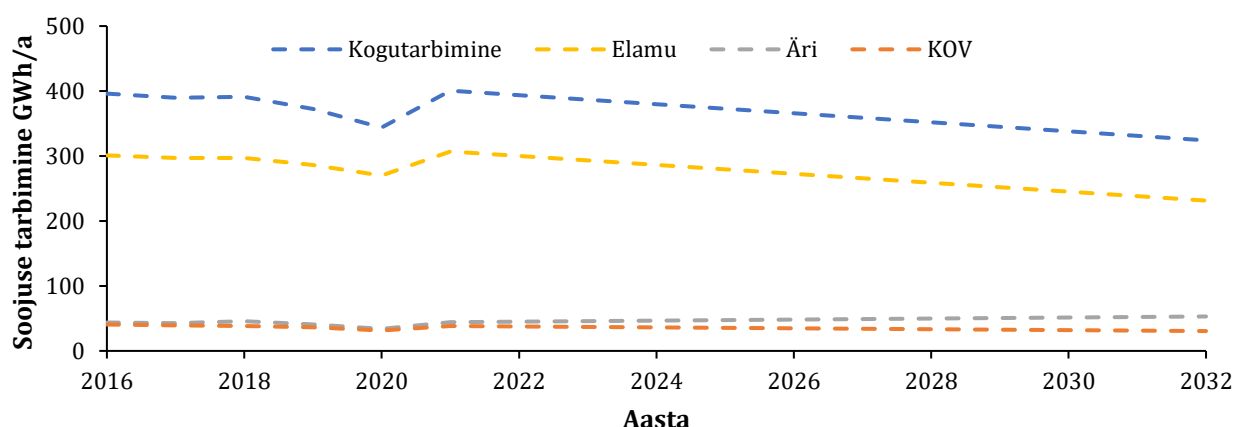
Narva linna kaugküttevõrk on konkurentsivõimeline ja kaugkütte pakkumisega tasub jätkata. **Kooskõlastatud soojuse piirhind on 39,83 €/MWh** (Tabel 6.1), mis on Eesti madalaim kaugküttesoojuse hind. Täiendavate liitujate potentsiaal ei ole suur arvestades trassi rajamise kulu. Säästu on võimalik saavutada kortermajade renoveerimise toel.

Tabel 6.1. Kaugküttesoojuse hinnakomponendid

Komponent	Hind
Soojuse ost	31,23 €/MWh
Võrguettevõtja tariif	8,60 €/MWh
sh püsikomponent	4,14 €/MWh
sh muutuvkomponent	4,46 €/MWh
KOKKU, kaugkütte piirhind	39,83 €/MWh

Narva elanikkond on väheneva ning vananeva iseloomuga. Sellest tulenevalt ei ole soojuse tarbimise ulatuslikku kasvu ette näha. Narva linna keskmine brutotulu 2021. aastal oli 1074 €, Ida-Viru keskmine oli 1146 € ning kogu Eesti keskmine 1475 €. Sissetulekute tulenevalt on madalad kommunaalarved sotsiaalmajanduslikult väga tähtsad. Linnas on suur pensionäride osakaal ehk erinevate kulutuste taskukohasust vaadeldi eelkõige võrdluses keskmise pensioniga.

Suurim tarbimise maht on elamutel, järgneb äri sektor ning KOV hooned, mis on sarnases suurusjärgus tarbimisega. Hinnati, et 10 aasta lõikes toimub KOV hoonetes energiatarbe vähenemine peamiselt renoveerimise tulemusel. Elamute osas prognoositi 75,6 GWh võrra tarbimise vähenemist, kuna eelduslikult väheneb elanike arv üle 7000 inimese võrra. Renoveerimine ei ole madala kinnisvara maksumuse tõttu ning madala soojuse hinna tõttu olnud populaarne ning lähiaastatel ei prognoosita ulatusliku renoveerimise hoogustumist. Eelduslikult liidetakse kaugküttevõrguga üksikuid tarbijaid, mille tulemusel soojuse tarbimine kasvab ligikaudu 7,8 GWh. Antud eeldusi arvesse võttes väheneb elamute soojuse tarbimine 2032. aastaks 22,1%. Ärihoonete energiatarve prognoosi kohaselt kasvab tulenevalt tööstusparkide rajamisest ning ärikinnisvara osakaalu suurenemisest (Joonis 6.1). Võttes arvesse kogu hoonefondi, prognoositakse aastaks 2032. Narva linna kaugkütte soojuse tarbimise vähenemist 23,6% võrra.

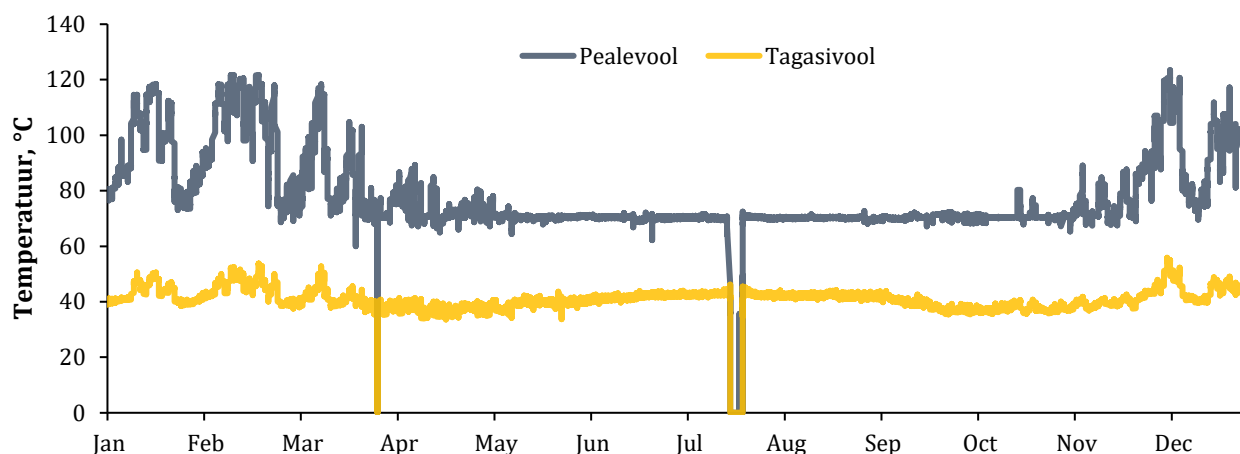


Joonis 6.1. Tarbimise prognoos

Soojust toodetakse Balti Elektri jaama 11. ploki turbiini vaheltvõttudest, kütusena kasutatakse põlevkivi, biomassi, jäätmepuitu. Kuivõrd Balti elektri jaam töötab elektri börsihinna järgi, siis ei ole kõrge süsinikuheitega elektrienergia tootmine pikemas perspektiivis jätkusuutlik ning soojuse toodangus saab olema aina enam seisakuid.

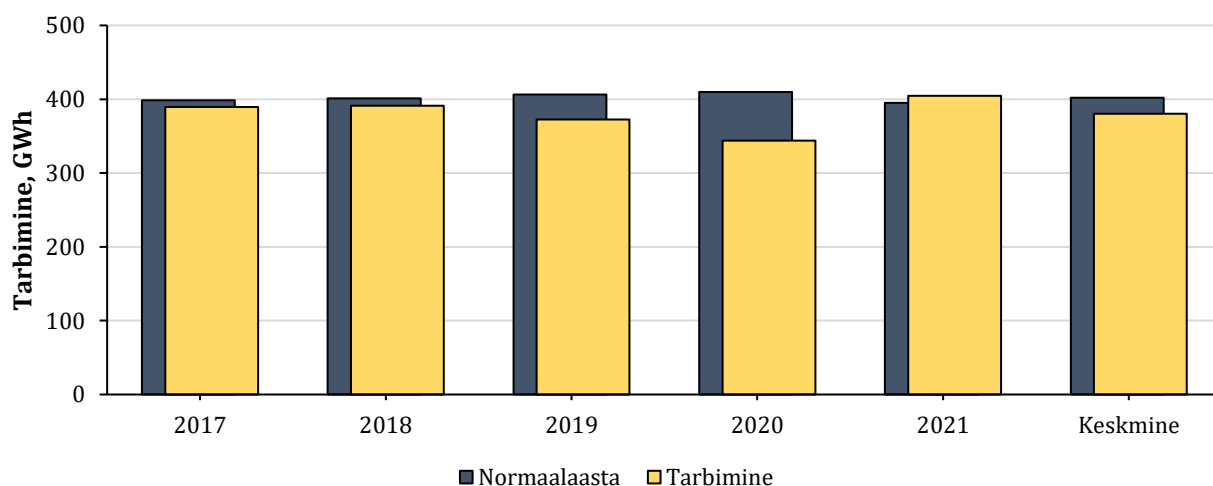
Võrgu keskmine soojuskadu on 11,8 %, mis jääb alla Konkurentsiameti kehtestatud piirmäära (15%). Suvisel perioodil kaugküttevõrku ei seisata. Balti Elektriijaama tipu(reserv)katlamaja kasutegur on 87-90% ning Balti Elektriijaama kasutegur 77-80%.

Soojust toodetakse Balti Elektriijaama 11. energiablokist, mille soojuslik võimsus on 160 MW. Tipu/reservkatlamaja koguvõimsus on 240 MW (3 x 80 MW). Kütusena kasutatakse peamiselt põlevkivi, aga ka turvast, hakkpuitu, jäätmepuitu, põhku, reservkatlamajas kasutatakse kütusena maagaasi ning avariiolukordades või kriisisituatsioonis põlevkiviõli. Narva kaugküttevõrk on 766 soojuse tarbijaga, kaugküttevõrku on rajatud üle 83 km. Kaugküttevõrgu pealevoolu temperatuur küündib talvisel perioodil 120°C-ni (Joonis 6.2.).

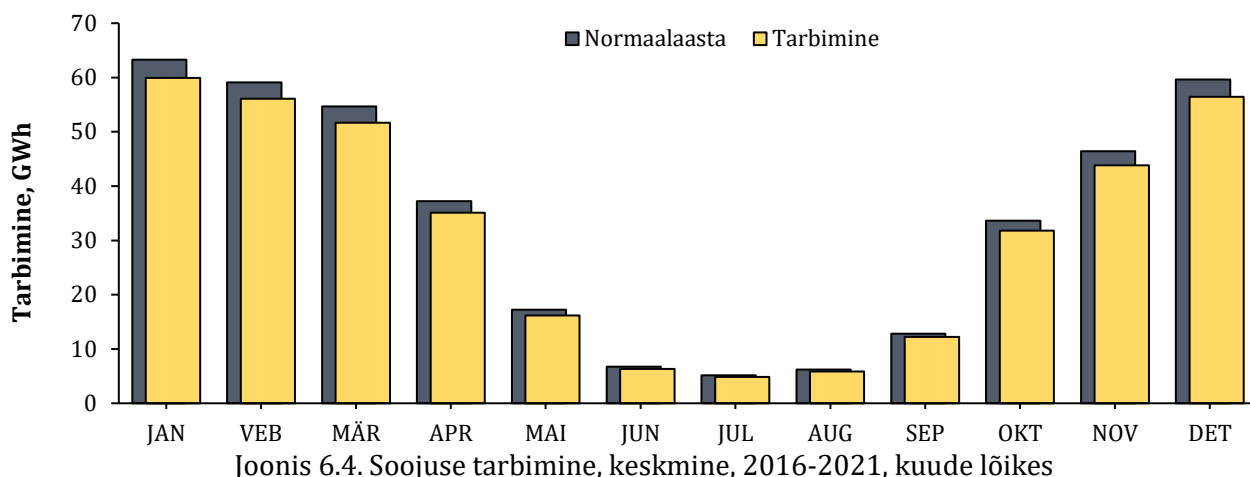


Joonis 6.2. Kaugküttevõrgu temperatuurigraafik

Viimastel aastatel ei ole täheldada selget trendi soojuse tarbimise vähenemise või kasvu osas, tarbimine on olnud küllaltki stabiilne (Joonised 6.3-6.4). Normaalaasta keskmine tarbimine on 402 GWh/a.



Joonis 6.3. Soojuse tarbimine, aastad



Potentsiaalsed liitujaid, mis võrgu tarbimistihedust parandaks, on vähe, kuivõrd Narva on suure tarbimistihedusega kaugküttevõrk. Siiski on kuus objekti, mille puhul paraneks ka võrgu tarbimistihedus ning mis tuleks võimalusel kindlasti kaugküttevõrguga liita (Tabel 6.2).

Tabel 6.2. Potentsiaalsed liitujad

Liituja	Soojuse tarbimine E energiaklassi korral, MWh/a	Soojuse tarbimine C energiaklassi korral, MWh/a	Kaugus kaugküttevõrgust, m
A. Puškini tänava kompleks	1467	1019	130
Linda tn 4	970	675	125
Vahtra tn hooned	811	565	110
Kadastiku tn 45a	735	462	30
Kadastiku tn 45b	1734	1092	60

Koostati kolm arengustsenaariumit kaugkütte lahti sidumiseks põlevkivist: Balti Elektriijaama rekonstrueerimine, uue koostootmisjaama rajamine ja hübriidlahendused. **Leiti, et tarbijatele on võimalik kõige odavamalt soojuse maksumust pakkuda läbi Balti Elektriijaama rekonstrueerimise.** Järgneb uus koostootmisjaam koos hübriidlahendustega (päikesepark ja soojuspumbad) ning uus koostootmisjaam (Tabel 6.3).

Tabel 6.3. Soojuse hind eri stsenaariumite korral

Lahendus	Soojuse hind täna, €/MWh	Arvutuslik soojuse hind, €/MWh	Võrgutasudeta soojuse hind, €/MWh	Muutus, €/MWh
BEJ 11. ploki rekonstrueerimine	39,83	65,44	55,02	+25,61
Uus koostootmisjaam	39,83	68,66	57,20	+28,83
Hübriidlahendused	39,83	67,01*	55,94*	+27,18*

*Sõltuvalt lahendusest

Kulutused majapidamise kohta Balti elektriijaama rekonstrueerimise korral on kajastatud tabelis (Tabel 6.5). Renoveerimise korral kasvab majapidamiste kulu (koos ja ilma KredExi toetuseta).

Tabel 6.4. Renoveerimise mõju soojuse kulude osakaaluna sissetulekust BEJ rekonstrueerimisel
 Õiglase ülemineku toetusega

Sissetuleku liik	Sissetulek, €	BEJ	Pärast renoveerimist	Kulu laenuga (KredEx toetus)	Kulu laenuga (toetuseta)
% sissetulekust					
Keskmine pension	591	11,8	8,2	16,9	25,7
Miinimumpalk	654	10,7	7,4	15,3	23,2
Keskmine brutopalk	1074	6,5	4,5	9,3	14,1

6.1. Tegevuskava ja edasised tegevused

Tabelites 6.5–6.7 on esitatud Narva linna soojusmajanduse soovituslikud tegevused nii linnavalitsusele, soojusvõrgu esindajale kui ka elanikele. Lühendid:

- NSV -AS Narva Soojusvõrk
- NLAÖA – Narva Linna Arenduse ja Õkonoomika Amet
- LMA – Narva Linnavalitsuse Linnamajandusamet
- ALPA – Narva Linna Arhitektuuri ja Linnaplaneerimise Amet
- LV – Narva Linnavalitsus (kõik ametiasutused)
- ST – Soojuse tootja, Enefit Power AS (või muu soojuse tootja)
- KÜ - Korterühistud

Tabel 6.5. Narva linna soojusmajanduse soovituslik tegevuskava linnavalitsusele

Tegevus	Aeg	
1. Tutvustada soojusmajanduse arengukava korteriühistutele ja Narva elanikele.	2023	LMA
2. Lähtuda oma tegevustes soojusmajanduse arengukavas esitatud ettepanekutest. Vajalik on aktiivne suhtlus soojusvõrgu esindajatega, et teada saada kas kaugküttepiirkonna kehtestamine on vajalik. Kaaluda kaugküttepiirkonna kehtestamist, kui tekib surve kaugküttest loobumiseks, kaugküttepiirkonna kehtestamisel seada erisused ning määratleda kaugküttepiirkonna piirid lähtuvalt töös toodud ettepanekust.	2023-2032	ALPA LV
3. Pidada silmas, et kõik uued rajatavad hooned peavad olema liginullenergia lahendusega.	2023-	ALPA
4. Uuendada Narva linna arengukava soojusmajanduse arengukava infoga.	2023	NLAÖA
5. Korraldada koosolek potentsiaalsetele tarbijatele, et uurida, kas uued tarbijad oleksid huvitatud kaugküttevõrguga liitumisest. Eelkõige tasub tutvustada kaugküttega liitumise võimalust töös välja toodud suurima potentsiaaliga liitujatele.	2023-2032	LMA
6. Tellida linnale kuuluvatele hoonetele energiaauditite koostamine, et tuvastada renoveerimise suunised. Energiaauditid teostada vajaduspõhiselt.	2023-2032	LMA
7. Uuendada linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2027–2037 (soovitav on arengukava uuendada iga 5 aasta tagant).	2027	LMA
8. Korterelamutele on vajalik välja töötada soovitusel soojustarbimise vähendamiseks. Osa meetmeid on välja toodud käesolevas töös, tutvustada KredEx renoveerimise toetuse võimalusi.	2023-2032	LMA
9. Narva soojusmajanduse arengukava seire. Oluline on seirata soojuse hinda, kuid ka hinna muutumise algpõhjuseid (soojuse tootmise efektiivsus, trassikadu, kütuste maksumus, tarbimismaht)	2023-2032	LMA

Tabel 6.6. Narva linna soojusmajanduse soovituslik tegevuskava soojusvõrgu esindajale

Tegevus	Aeg	
1. Soojusettevõtjal teha kindlaks, kas arengukavas nimetatud lokaalsete kütellahendustega hoonete omanikud oleksid huvitatud kaugküttevõrguga liitumisest. Huvi korral ehitada välja soojusvõrk tarbijateni ning võimalusel kasutada KIK-i toetust.	2023-2032	NSV
2. Analüüsida uue, väiksema võimsusega koostootmisjaama rajamist koos erinevate alternatiivsete lahendustega (päikesepark, soojuspumbad).	2023-2024	ST
3. Kaugküttevõrgu renoveerimisel teostada hankeid, et tagada konkurentsiga tarbijatele parim hind.	2023-2032	NSV
4. Võimalusel teostada investeeringud toetusega, et tagada tarbijatele soodsaim hind.	2023-2032	NSV

Tabel 6.7. Narva linna soojusmajanduse soovituslik tegevuskava elanikele

Tegevus	Aeg	
1. Potentsiaalsete liitujate puhul arutelud kohaliku omavalitsuse ning Narva Soojusvõrk AS esindajatega, et pidada läbirääkimisi kaugküttevõrgu laiendamiseks.	2023-2032	NSV
2. Teavitada koheselt soojuse tootjat, kui hoone küttesüsteemis esinevad probleemid.	2023-2032	KÜ
3. Tellida hoonetele energiaauditid, et saada teada suurimad soojuskadudega kohad.	2023-2032	KÜ
4. Tarbijatel tuleb hooned renoveerida nii, et need vastaksid hoonete energiatõhususe miinimumnõuetele ning vähendaksid hoonete kulu küttele.	2023-2032	KÜ

6.1.1. Visioon ja arengulased eesmärgid

Narva linna soojusmajanduse visioon ja eesmärk on tagada, et kaugküte oleks pikas perspektiivis konkurentsivõimeline. Oluline on kvaliteetse (töökindla) kaugkütteenuse olemasolu tagamine, mis arvestab kaasaegsete soojatootmise tehnoloogiate ja lokaalsete võimalustega ning keskkonnasäästlikkuse ja kliimaeesmärkidega. Uue lahenduse korral peab kaugkütte hind olema ühtlasi ka tarbijale vastuvõetav ning konkurentsivõimeline võrdluses lokaalsete kütellahendustega. Et tulevikus kaugküttepiirkonna konkurentsivõimet säilitada ning takistada lokaalkütellahendustega paralleeltarbimist, on Narva linnas kaalumisel kaugküttepiirkonna kehtestamine. Kaugküttepiirkond kehtestatakse juhul, kui selleks nähakse vajadust tulenevalt paralleeltarbimisest. Kaugküttepiirkonna nõuded koostatakse linna vajaduste järgi ehk need ei pea olema tarbijatele liialt piiravad.

6.1.2. Mõõdikud

Peamine mõõdik, millega kaugkütte konkurentsivõimelisust hinnata, on soojuse lõpphind tarbijale (€/MWh). Ülejäänud mõõdikud nagu tarbimistihedus, kasutatavad kütused, kaugküttevõrgu ning trassi efektiivsus mõjutavad eelmainitud mõõdikut.

Et mõõdikut hinnata, peab kõrvutama kaugkütte maksumuse enim kasutatud lokaalkütellahenduste maksumusega. Kaugküttepiirkonna konkurentsivõime hindamiseks on vaja võtta arvesse lokaalkütellahenduste puhul kõik kulutused, mitte ainult kütuse kulu (nagu võetakse arvesse kaugkütte puhul), sh seadme amortisatsioonikulu, hoolduskulu, remondikulud, kui leidub reservvõimsus, siis reservvõimsuse amortisatsioonikulu. Kui lokaalküttega saavutatakse odavam soojuse maksumus, siis tuleb kaaluda kaugküttevõrgus muudatusi, piiranguid tarbijatele, et tõsta tarbimistihedust ning seeläbi muuta hind tarbijatele odavamaks, uusi liitujaid või kaugküttest sootuks loobumist.

Narva linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2023–2032

6.1.3. Kulutused

Erinevate tegevuste tarbeks vajaminevad kulutused on toodud tabelis (Tabel 6.8). Kõik soojuse hinna arvutused on tehtud eeldusega, et püsi- ja muutuvkulud võetakse arvesse soojuse tootmishinna arvutamise bilansis isegi kui tegu on linnaeelarveväliste vahenditega.

Tabel 6.8. Linnaeelarvevälised kulud

Nimetus	Investeering, €*	Püsikulud, €/a	Muutuvkulu, €/a
Stsenaarium 1 BEJ rekonstrueerimine	20 000 000	3 329 987	19 639 210
Stsenaarium 2 uus CHP	67 600 000	6 316 460	18 090 097
Stsenaarium 2 uus CHP vähendatud tarve	50 050 000	5 086 117	18 902 000
Stsenaarium 3 hübriidlahendused	79 600 000	7 328 282	16 571 916
Trasside rekonstrueerimine	19 534 575	-	-

* Arvestatakse vaid soojuse tootmiseks tehtavaid kulutusi

Soojusmajanduse arengukavas käsitletavat investeeringut kajastuvad soojuse maksumuses ning linnaeelarvest investeeringuid teostada ei ole vaja. Arengukavas on käsitletud samas ka KOV hoonetele energiaauditi teostamist. Energiaauditi teostamise vajadust tuleks hinnata iga hoone osas eraldiseisvalt, kõikidele hoonetele energiaauditi teostamine ei ole mõistlik.

Tabel 6.9. Linnaeelarvevälised kulud

Nimetus	Investeering, €*
Ühe hoone energiaauditi maksumus	3000 – 5000

* energiaauditi maksumus sõltub eelkõige hoone tüübist ja suurusest, aga ka spetsialistide hõivatusest

KASUTATUD KIRJANDUS

- [1] Narva Linna Arenduse ja Ökonoomika Amet, „Narva linna arengukava 2035,“ Narva Linna Arenduse ja Ökonoomika Amet, Narva, 2022.
- [2] Statistikaamet, „Piirkondlik statistika,“ 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://juhtimislaud.stat.ee/et/piirkondlik-statistika-3/narva-linn-26>. [Kasutatud 11 2022].
- [3] Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, „Õiglase ülemineku fondi esimene suurinvesteering: riik toetab 18,75 miljoniga Ida-Virumaale magnetite tehase rajamist,“ 9 11 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.mkm.ee/uudised/oiglase-ulemineku-fondi-esimene-suurinvesteering-riik-toetab-1875-miljoniga-ida-virumaale>. [Kasutatud 27 12 2022].
- [4] Energex Energy Experts, „Narva linna kliima- ja energiakava 2035,“ Narva linnavalitsus, Narva, 2022.
- [5] Tallinna Tehnikaülikool, „Hoonete rekonstrueerimise pikaajaline strateegia,“ Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium, Tallinn, 2020.
- [6] Narva Linnavolikogu, „Projekti "Kodulinn kaunimaks" raames korteriühistute toetamise kord,“ Riigi Teataja, 30 April 2018. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/427042018012>. [Kasutatud 14 February 2023].
- [7] Ehitisregister, 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://ehr.ee/app/otsing?0>.
- [8] Narva Linnavolikogu, „Riigi Teataja,“ 10 July 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/407072022030>. [Kasutatud 14 February 2023].
- [9] Keskkonnaamet, „KOTKAS aastaaruannete register,“ [Võrgumaterjal]. Available: https://kotkas.envir.ee/annual_reports_registry. [Kasutatud 29 12 2022].
- [10] TTÜ Soojustehnika instituut, TTÜ Ehitiste projekteerimise instituut, „SOOJUSE PARALLEELTARBIMISE MÕJU KAUGKÜTTESÜSTEEMILE,“ Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühing, Tallinn, 2016.
- [11] Å.-C. AS, „Keila linna kaugküttepiirkonna määramine,“ 2016.
- [12] Majandus- ja taristuminister, „Riigiteataja,“ 10 07 2020. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/106052015002>. [Kasutatud 27 12 2022].
- [13] Rahvusvaheline energiaagentuur (IEA), „Energy Efficiency 2022,“ 19 12 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2022>.
- [14] Kalle Kuusk, Targo Kalamees, „Retrofit cost-effectiveness: Estonian apartment buildings,“ BUILDING RESEARCH & INFORMATION, 2016.
- [15] E.-. j. infotehnoloogiaminister, „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded,“ 2018. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/107072020011>. [Kasutatud 2023].
- [16] Narva Soojusvõrk AS, „AS Narva Soojusvõrk,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.nsv.ee/index.html>. [Kasutatud 13 Detsember 2022].
- [17] Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, „Ehitisregister,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://livekluster.ehr.ee/ui/ehr/v1/>. [Kasutatud 13 Detsember 2022].
- [18] Narva Vesi AS, „Aastaaruanded,“ 2021. [Võrgumaterjal]. Available: https://kotkas.envir.ee/annual_reports_registry/view?search=1&nav_tab=annual_reports_registry&represented_id=&s_permit_nr_like=&s_owner_name=narva%20vesi&s_year=2021&annual_report_id=39684&represented_id=. [Kasutatud 13 Detsember 2022].
- [19] KredEx, „Energiatõhusus: uuringud ja andmed,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://kredex.ee/et/energiatohusus-uuringud-ja-andmed/kraadpaevad>. [Kasutatud 13 Detsember 2022].

- [20] Majandus- ja taristuminister, „Riigi Teataja,” 12 August 2019. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.riigiteataja.ee/akt/1070/7202/0013/Lisa_3.pdf#. [Kasutatud 13 Detsember 2022].
- [21] Ettevõtlus- ja infotehnoloogiaminister, „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded,” Riigi Teataja, 10 Juuli 2020. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/107072020011>. [Kasutatud 13 Detsember 2022].
- [22] S. Sedrik, „Hoonete soojussõlmede juhtimise täiustamine soojuse kulu säästmiseks,” 2018.
- [23] V. Kruusenvald, „Kaugküttega kortermaja soojusjaotussüsteemid,” 2019.
- [24] Konkurentsiamet, „Soojusvarustuse kulude arvestamise ja jaotamise metoodika,” 1997. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/12930302>. [Kasutatud 2022].
- [25] Roheportaali, „Narva võib hakata maakoorest toasooja saama,” 2023.
- [26] E. Energia, „Eesti Energia ja Geothermal Baltic alustavad pilootprojekti geotermaalenergiast soojuse tootmiseks Ida-Virumaal,” 2023. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.energia.ee/et/uudised/avaleht/-/news2/2023/02/15/eesti-energia-ja-geothermal-baltic-alustavad-pilootprojekti-geotermaalenergiast-soojuse-tootmiseks-ida-virumaal>.
- [27] Eavor, „Eavor has broken ground on the first commercial Eavor-Loop™ project in Germany,” 2023. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.eavor.com/blog/eavor-has-broken-ground-on-the-first-commercial-eavor-loop-project-in-germany/>.
- [28] Eavor, „The world’s first Eavor-Loop™ for heat and power is under construction in Germany,” 2023. [Võrgumaterjal]. Available: <https://eavor-geretsried.de/en/>.
- [29] P. A. Nurmi, „Preliminary evaluation of the Estonian geoenery potential and overview of available technologies, expert opinion for using those technologies in the Estonian geological conditions, suggestions for possible further actions and examples of case studies,” 2021. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.researchgate.net/publication/352197150_Preliminary_evaluation_of_the_Estonian_geoenery_potential_and_overview_of_available_technologies_expert_opinion_for_using_those_technologies_in_the_Estonian_geological_conditions_suggestions_for_possible_further_actions_and_examples_of_case_studies. [Kasutatud 2023].
- [30] W. N. Association, „World Nuclear Performance Report,” 2020. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.world-nuclear.org/getmedia/3418bf4a-5891-4ba1-b6c2-d83d8907264d/performance-report-2020-v1.pdf.aspx#:~:text=The%20median%20construction%20time%20for,between%20five%20to%20six%20years>. [Kasutatud 2022].
- [31] Fermi Energia, „Ajajoon,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://fermi.ee/ajajoon/>. [Kasutatud 2022 Detsember 2022].
- [32] E. Energia, „Iru elektrijaama jäätme põletusjaamas toodeti rekordiline kogus elektrit ja soojust,” 2016. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.energia.ee/uudised/avaleht/-/news2/2016/12/30/iru-elektrijaama-jaatmepoletusjaamas-toodeti-rekordiline-kogus-elektrit-ja-soojust>.
- [33] A. Reimer, „Ärileht,” 2009. [Võrgumaterjal]. Available: <https://arileht.delfi.ee/artikkel/51157681/eestlased-toodavad-vahem-prugi-kui-energeetikud-vajavad>.
- [34] Keskkonnaministeerium, „Riigi jäätmekava,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://envir.ee/ringmajandus/jaatmed/riigi-jaatmekava>. [Kasutatud 21 Detsember 2022].
- [35] Keskkonnaministeerium, „Jäätmed,” 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://keskkonnaamet.ee/keskkonnakasutus-keskkonnatasu/jaatmed>.

- [36] Konkurentsiamet, „Kooskõlastatud tootmishinnad,” 2022. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.konkurentsiamet.ee/sites/default/files/kooskolastatud_tootmishinnad_16.11.2022.pdf.
- [37] Keskkonnaministeerium, „Riigi jäätmekava 2014-2020,” 2014.
- [38] Euroopa Parlament ja Nõukogu, „Euroopa Parlamendi ja Nõukogu Direktiiv 2008/98/EÜ,” Euroopa Liidu Teataja, 2008.
- [39] Statista, „Recycling rate of municipal waste in the European Union (EU-27) in 2010 and 2020, by country*,” Aprill 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.statista.com/statistics/1219551/municipal-waste-recycling-eu-by-country/>. [Kasutatud 21 Detsember 2022].
- [40] Solar district heating, „Solar district heating guidelines. Collection of fact sheets. WP3 - D3.1 & D3.2,” 2012.
- [41] Filter, „Päikeseenergia kaugküttejaam koos 3 MW biomassil töötava katlamajaga Läti, Salaspils,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.filter.eu/et/kogemused/paekeseenergia-kaugküttejaam-koos-3-mw-biomassil-toetava-katlamajaga-laeti-salaspils>. [Kasutatud 22 Detsember 2022].
- [42] Salaspils Siltums, „District heating in Salaspils and Saulkalne,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://salaspilssiltums.lv/en/>. [Kasutatud 22 Detsember 2022].
- [43] H. Külm, „Päikesekollektorite ühendamise kasulikkus kaugküttevõrkudega Eestis,” Tallinna Tehnikaülikool, Tallinn, 2020.
- [44] M. Andersson, „Comparison of solar thermal and photovoltaic assisted heat pumps for multi-family houses in Sweden,” Royal Institute of Technology, Stockholm, 2018.
- [45] T. P. Mait Ots, „Eesti Rahvusringhääling,” 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.err.ee/1608562513/kaitseministeerium-ootab-voru-ja-ida-viru-paekesejaamade-ehitajatelt-loa-kusimist>.
- [46] TalTech, „Jätkusuutlik kaugküte,” 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://kaugkute.taltech.ee/neljanda-polvkonna-kaugkute-2/>.
- [47] Konkurentsiamet, „Juhend kaalutud keskmise kapitali hinna arvutamiseks,” 2019.
- [48] Rahvsvaheline energiaagentuur (IEA), „Energy Efficiency 2022,” 2022.
- [49] Invest in Narva, [Võrgumaterjal].
- [50] A. Hamburg, „Renoveeritud ja vähemalt üks aasta eksploatatsioonis olnud elamute ehitusfüüsikalise,” 2010. [Võrgumaterjal]. Available: <https://kredex.ee/sites/default/files/2019-03/Renoveeritud%20ja%20v%C3%A4hemalt%20%C3%BCks%20aasta%20ekspluatatsiooni%20olnud%20elamute%20ehitusf%C3%BC%C3%BCsikalise%20olukorra%20uuring.pdf>. [Kasutatud 2023].

LISAD

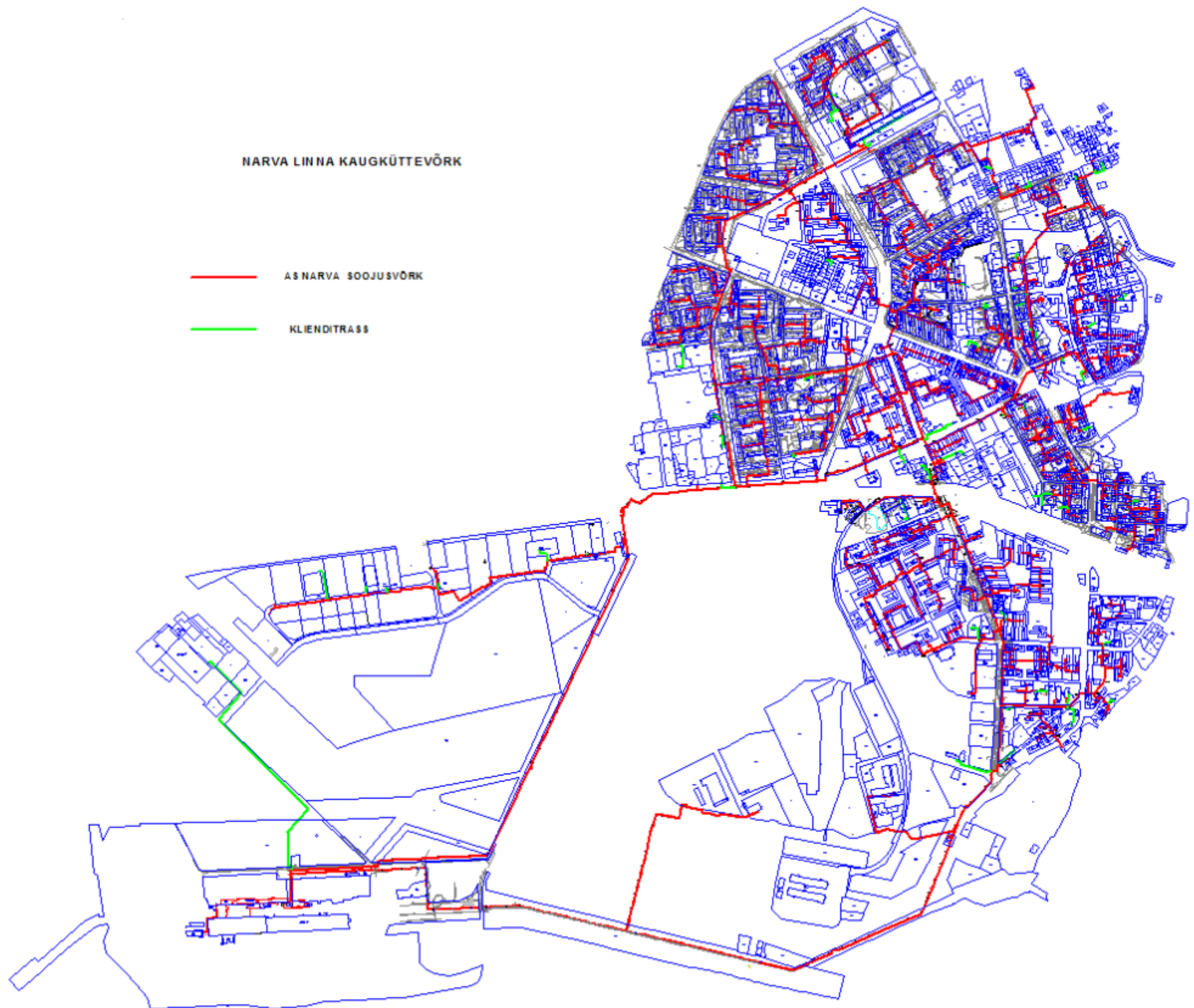
Lisa 1. Auditeerimistiimi sõltumatuse kinnituskiri

Kinnitan, et töö on koostatud ettevõtete Energex Energy Experts OÜ sõltumatutest ekspertidest koosneva audiitortimi poolt. Audiitortimil puudub seos auditeeritava ettevõtte omanike, juhtkonna ja ettevõttes kasutusel olevate seadmete tootjatega. Ühtlasi ei esinda audiitortim soojusmajandus arengukavas soovitatavate seadmete tootjate, tarnijate ega hooldajate huve.

Enar Kraav, arendusjuht ja juhtiv insener

Energex Energy Experts OÜ

Lisa 2. Narva linna kaugküttevõrk



Lisa 3. Potentsiaalsed liitujad



Joonis 1. Potentsiaalsed liitujad

Lisa 4. Kaugküttesoojuse tarbijad 2021. aastal

Tabel 1. Kaugküttetarbijad: elamu ja eramu tarbijagrupp

Tarbija	Nimetus	Tarbimine, MWh a	Pindala, m ²	Liik
26. Juuli 1	Elamu 90 krt.	1077,0	5762,5	Elamu
26. Juuli 11	Elamu 60 krt.	580,6	3724,8	Elamu
26. Juuli 13	Elamu 90 krt.	791,6	5308,3	Elamu
26. Juuli 15	Elamu 60 krt.	610,1	3527,3	Elamu
26. Juuli 25	Elamu 55 krt.	613,5	3340,1	Elamu
26. Juuli 27	Elamu 54 krt.	618,6	3303,4	Elamu
26. Juuli 29	Elamu 55 krt.	673,6	3304,0	Elamu
26. Juuli 3	Elamu 90 krt.	1045,9	5811,3	Elamu
26. Juuli 31	Elamu 55 krt.	556,4	3327,8	Elamu
26. Juuli 5	Elamu 90 krt.	1073,6	5785,0	Elamu
26. Juuli 7	Elamu 140 krt.	1592,9	8327,4	Elamu
Bastrakovi 3	Elamu 44 krt.	341,9	1837,1	Elamu
Bastrakovi 5	Elamu 44 krt.	351,7	1992,7	Elamu
Kivilinna 12	Elamu 90 krt.	740,5	5566,9	Elamu
Kivilinna 13	Elamu 108 krt.	1567,4	8340,5	Elamu
Kivilinna 15	Elamu 108 krt.	1521,2	8303,5	Elamu
Kivilinna 16	Elamu 90 krt.	872,6	5521,1	Elamu
Kivilinna 17	Elamu 107 krt.	1573,2	8545,2	Elamu
Kivilinna 18	Elamu 90 krt.	793,7	5563,0	Elamu
Kivilinna 19	Elamu 56 krt.	634,6	5869,8	Elamu
Kivilinna 4	Elamu 90 krt.	828,6	5539,0	Elamu
Kivilinna 5	Elamu 108 krt.	1367,1	7783,0	Elamu
Kivilinna 7	Elamu 126 krt.	1361,9	8382,0	Elamu
Kivilinna 9	Elamu 107 krt.	1555,5	7636,3	Elamu
Energia 1	Elamu 64 krt.	671,2	4125,8	Elamu
Energia 2	Elamu 64 krt.	761,4	4093,1	Elamu
Energia 2a	Elamu 48 krt.	600,0	4997,6	Elamu
Energia 3	Elamu 41 krt.	338,4	2015,2	Elamu
Energia 5	Elamu 44 krt.	368,2	2027,3	Elamu
Energia 7	Elamu 36 krt.	343,3	2028,6	Elamu
Gerassimovi 10	Elamu 90 krt.	852,2	4890,9	Elamu
Gerassimovi 11	Elamu 12 krt.	159,2	1089,1	Elamu
Gerassimovi 12	Elamu 85 krt.	941,4	4898,8	Elamu
Gerassimovi 13	Elamu 8 krt.	137,2	622,3	Elamu
Gerassimovi 14	Elamu 85 krt.	985,3	4882,2	Elamu
Gerassimovi 16	Elamu 85 krt.	969,9	4892,6	Elamu
Gerassimovi 18	Elamu 85 krt.	1010,7	4513,0	Elamu
Gerassimovi 20	Elamu 85 krt.	972,7	4877,0	Elamu
Gerassimovi 22	Elamu 85 krt.	977,3	4873,2	Elamu
Gerassimovi 24	Elamu 85 krt.	958,1	4743,9	Elamu
Gerassimovi 3	Elamu 35 krt.	485,6	3159,3	Elamu
Gerassimovi 4	Elamu 110 krt.	1334,1	6545,9	Elamu
Gerassimovi 6	Elamu 110 krt.	1314,4	6550,4	Elamu
Gerassimovi 7	Elamu 8 krt.	44,4	624,6	Elamu
Gerassimovi 8	Elamu 108 krt.	1379,1	6574,9	Elamu
Gerassimovi 9	Elamu 12 krt.	202,4	1093,4	Elamu
Grafovi 1	Elamu 32 krt.	282,1	1445,2	Elamu

Tarbija	Nimetus	Tarbimine, MWh a	Pindala, m ²	Liik
Grafovi 10	Elamu 32 krt.	247,2	1286,8	Elamu
Grafovi 17 // 19	Elamu 16 krt.	203,8	899,0	Elamu
Grafovi 18	Elamu 8 krt.	77,4	400,0	Elamu
Grafovi 28	Elamu 4 krt.	62,3	271,1	Elamu
Grafovi 3	Elamu 32 krt.	285,8	1316,7	Elamu
Grafovi 5	Elamu 32 krt.	258,7	1446,0	Elamu
Grafovi 6	Elamu 44 krt.	345,9	1993,9	Elamu
Grafovi 7	Elamu 32 krt.	273,0	1440,1	Elamu
Grafovi 8	Elamu 32 krt.	280,5	1284,8	Elamu
Grafovi 9	Elamu 32 krt.	269,5	1304,2	Elamu
Haigla 10	Elamu 8 krt.	109,5	655,1	Elamu
Haigla 11	Elamu 8 krt.	94,6	479,9	Elamu
Haigla 14	Elamu 8 krt.	125,5	652,2	Elamu
Haigla 16	Elamu 12 krt.	181,9	1243,5	Elamu
Haigla 4	Elamu 48 krt.	536,5	3116,0	Elamu
Haigla 8	Elamu 12 krt.	190,1	1144,0	Elamu
Hariduse 16	Elamu 16 krt.	252,6	1482,5	Elamu
Hariduse 26	Elamu 79 krt.	421,9	3768,4	Elamu
Hariduse 28	Elamu 80 krt.	603,6	3809,0	Elamu
Joala 10	Elamu 39 krt.	552,0	3659,2	Elamu
Joala 11	Elamu 93 krt.	1076,2	8507,4	Elamu
Joala 12	Elamu 44 krt.	506,8	3783,6	Elamu
Joala 13	Elamu 35 krt.	357,3	2714,2	Elamu
Joala 15	Elamu 33 krt.	345,5	3172,1	Elamu
Joala 26	Elamu 11 krt.	145,5	973,6	Elamu
Joala 28	Elamu 5 krt.	194,3	1178,8	Elamu
Joala 3	Elamu 54 krt.	519,9	5013,1	Elamu
Joala 30	Elamu 12 krt.	194,8	1309,8	Elamu
Joala 34	Elamu 12 krt.	159,2	998,1	Elamu
Joala 5	Elamu 48 krt.	475,6	3388,0	Elamu
Joala 7	Elamu 48 krt.	424,5	3408,8	Elamu
Joala 9	Elamu 41 krt.	420,7	4012,8	Elamu
Jõesuu 24A	Elamu 12 krt.	154,3	938,1	Elamu
Juhkentali 1	Elamu 8 krt.	105,0	657,5	Elamu
Juhkentali 11	Elamu 24 krt.	144,7	1005,5	Elamu
Juhkentali 3	Elamu 8 krt.	103,8	653,2	Elamu
Juhkentali 4	Elamu 18 krt.	169,4	916,1	Elamu
Juhkentali 6	Elamu 7 krt.	73,5	584,8	Elamu
Juhkentali 9	Elamu 18 krt.	190,8	1272,1	Elamu
Kalda 10	Elamu 30 krt.	254,0	1521,1	Elamu
Kalda 12	Elamu 90 krt.	1117,8	6033,5	Elamu
Kalda 4	Elamu 23 krt.	291,8	1948,0	Elamu
Kalda 6	Elamu 30 krt.	270,7	1526,0	Elamu
Kangelaste 10	Elamu 72 krt.	843,0	4013,9	Elamu
Kangelaste 10a	Elamu 150 krt.	1580,8	8290,1	Elamu
Kangelaste 10b	Elamu 90 krt.	910,3	5196,9	Elamu
Kangelaste 11	Elamu 90 krt.	846,2	5746,2	Elamu
Kangelaste 12	Elamu 88 krt.	986,4	5031,3	Elamu
Kangelaste 12a	Elamu 147 krt.	1591,6	8320,9	Elamu
Kangelaste 12b	Elamu 90 krt.	1046,4	5847,4	Elamu
Kangelaste 14	Elamu 72 krt.	870,3	4021,7	Elamu

Tarbija	Nimetus	Tarbimine, MWh a	Pindala, m ²	Liik
Kangelaste 15	Elamu 90 krt.	993,6	5740,8	Elamu
Kangelaste 16	Elamu 87 krt.	915,4	4928,1	Elamu
Kangelaste 17	Elamu 144 krt.	1805,7	10 051,1	Elamu
Kangelaste 18	Elamu 72 krt.	939,3	4024,3	Elamu
Kangelaste 18a	Elamu 90 krt.	931,6	5019,7	Elamu
Kangelaste 19	Elamu 144 krt.	1848,2	10 131,6	Elamu
Kangelaste 23	Elamu 143 krt.	1632,5	10 052,4	Elamu
Kangelaste 24	Elamu 72 krt.	772,4	5201,7	Elamu
Kangelaste 25	Elamu 60 krt.	670,7	4410,5	Elamu
Kangelaste 27	Elamu 90 krt.	997,2	5807,4	Elamu
Kangelaste 3	Elamu 62 krt.	573,6	4075,5	Elamu
Kangelaste 30	Elamu 108 krt.	1321,6	6687,8	Elamu
Kangelaste 34	Elamu 76 krt.	758,9	5172,4	Elamu
Kangelaste 36	Elamu 98 krt.	1085,2	5830,8	Elamu
Kangelaste 39	Elamu 27 krt.	323,6	2681,9	Elamu
Kangelaste 4	Elamu 83 krt.	956,1	4931,7	Elamu
Kangelaste 40	Elamu 74 krt.	793,9	5200,3	Elamu
Kangelaste 41	Elamu 72 krt.	944,0	5734,6	Elamu
Kangelaste 42	Elamu 85 krt.	935,8	5001,7	Elamu
Kangelaste 43	Elamu 72 krt.	939,0	5725,1	Elamu
Kangelaste 44	Elamu 76 krt.	712,7	5216,2	Elamu
Kangelaste 45	Elamu 72 krt.	916,0	5708,2	Elamu
Kangelaste 47A	Elamu 36 krt.	456,8	3008,4	Elamu
Kangelaste 47b	Elamu 72 krt.	838,1	5549,7	Elamu
Kangelaste 49	Elamu 72 krt.	780,7	5687,8	Elamu
Kangelaste 5	Elamu 73 krt.	616,4	3731,2	Elamu
Kangelaste 51	Elamu 72 krt.	815,0	5532,0	Elamu
Kangelaste 53	Elamu 72 krt.	733,2	5814,6	Elamu
Kangelaste 6	Elamu 72 krt.	872,3	4223,8	Elamu
Kangelaste 7	Elamu 80 krt.	612,0	3738,2	Elamu
Kangelaste 7a	Elamu 90 krt.	1130,0	6067,0	Elamu
Kangelaste 8	Elamu 88 krt.	911,9	4924,2	Elamu
Kangelaste 8A	Elamu 60 krt.	1168,1	3288,2	Elamu
Kangelaste 8b	Elamu 90 krt.	927,9	5147,9	Elamu
Kangelaste 9	Elamu 90 krt.	1062,3	5788,4	Elamu
Karja 2	Elamu 26 krt.	302,8	1895,5	Elamu
Karja 4	Elamu 27 krt.	280,3	1902,5	Elamu
Karja 5	Elamu 7 krt.	99,3	528,1	Elamu
Kerese 10	Elamu 44 krt.	343,8	2030,7	Elamu
Kerese 13	Elamu 47 krt.	349,5	2284,7	Elamu
Kerese 15	Elamu 48 krt.	385,4	2508,1	Elamu
Kerese 17	Elamu 48 krt.	355,3	2296,6	Elamu
Kerese 19	Elamu 47 krt.	385,1	2308,6	Elamu
Kerese 2	Elamu 18 krt.	237,3	1804,0	Elamu
Kerese 24	Elamu 90 krt.	889,8	4858,3	Elamu
Kerese 36	Elamu 175 krt.	1818,6	9800,1	Elamu
Kerese 4	Elamu 29 krt.	332,5	2347,0	Elamu
Kerese 6	Elamu 32 krt.	329,0	2346,3	Elamu
Kerese 8	Elamu 36 krt.	323,0	2288,4	Elamu
Kevade 11	Elamu 35 krt.	578,1	2834,1	Elamu
Kevade 3	Elamu 80 krt.	635,0	3804,1	Elamu

Tarbija	Nimetus	Tarbimine, MWh a	Pindala, m ²	Liik
Koidula 1	Elamu 18 krt.	205,4	1278,5	Elamu
Koidula 2	Elamu 17 krt.	208,6	1295,8	Elamu
Koidula 3	Elamu 18 krt.	222,5	1277,9	Elamu
Koidula 4	Elamu 18 krt.	202,8	1265,0	Elamu
Koidula 5	Elamu 18 krt.	210,3	1271,6	Elamu
Koidula 7	Elamu 18 krt.	204,4	1269,3	Elamu
Kooli põik 1	Elamu 12 krt.	129,3	1246,5	Elamu
Kooli põik 1A	Elamu 12 krt.	161,4	1239,0	Elamu
Kooli põik 2	Elamu 12 krt.	201,9	1139,1	Elamu
Kooli põik 2a	Elamu 12 krt.	183,7	1136,4	Elamu
Kooli põik 3	Elamu 12 krt.	174,3	1149,3	Elamu
Kooli põik 3A	Elamu 12 krt.	180,6	1201,3	Elamu
Kooli põik 4	Elamu 12 krt.	202,6	1248,9	Elamu
Kooli põik 4a	Elamu 12 krt.	189,5	1138,0	Elamu
Kose 1a	Elamu 14 krt.	189,2	1673,2	Elamu
Kose 3	Elamu 36 krt.	244,0	2730,9	Elamu
Kose 8	Elamu 8 krt.	264,7	491,4	Elamu
Kosmonaudi 3	Elamu 41 krt.	337,9	1822,2	Elamu
Kosmonaudi 5	Elamu 43 krt.	351,5	1850,4	Elamu
Kosmonaudi 7	Elamu 42 krt.	304,7	1837,4	Elamu
Kosmonaudi 9	Elamu 40 krt.	335,2	1847,3	Elamu
Kraavi 10	Elamu 32 krt.	285,0	1566,9	Elamu
Kraavi 12	Elamu 32 krt.	293,3	1565,2	Elamu
Kraavi 14	Elamu 29 krt.	302,1	2619,1	Elamu
Kreenholmi 10	Elamu 64 krt.	644,1	4212,1	Elamu
Kreenholmi 12	Elamu 59 krt.	535,9	2983,9	Elamu
Kreenholmi 15	Elamu 48 krt.	362,1	2356,0	Elamu
Kreenholmi 17	Elamu 48 krt.	379,5	2308,1	Elamu
Kreenholmi 23	Elamu 58 krt.	752,8	4446,3	Elamu
Kreenholmi 23A	Elamu 8 krt.	104,0	461,5	Elamu
Kreenholmi 23B	Elamu 8 krt.	105,6	464,4	Elamu
Kreenholmi 24	Elamu 90 krt.	820,0	4927,9	Elamu
Kreenholmi 24A	Elamu 45 krt.	437,4	2469,3	Elamu
Kreenholmi 26	Elamu 85 krt.	904,6	4975,1	Elamu
Kreenholmi 27	Elamu 85 krt.	994,7	4893,2	Elamu
Kreenholmi 28	Elamu 110 krt.	1190,7	6549,4	Elamu
Kreenholmi 29	Elamu 45 krt.	557,6	2626,2	Elamu
Kreenholmi 3	Elamu 72 krt.	602,9	3778,1	Elamu
Kreenholmi 30	Elamu 84 krt.	965,6	4978,9	Elamu
Kreenholmi 30a	Elamu 45 krt.	485,6	2480,8	Elamu
Kreenholmi 31	Elamu 90 krt.	959,8	4454,2	Elamu
Kreenholmi 33	Elamu 45 krt.	536,9	2630,7	Elamu
Kreenholmi 34	Elamu 120 krt.	1170,0	6579,1	Elamu
Kreenholmi 35	Elamu 85 krt.	957,0	4904,0	Elamu
Kreenholmi 36	Elamu 90 krt.	1012,0	5743,9	Elamu
Kreenholmi 37	Elamu 45 krt.	537,9	2631,8	Elamu
Kreenholmi 38	Elamu 85 krt.	869,2	4885,2	Elamu
Kreenholmi 38A	Elamu 43 krt.	399,7	2536,4	Elamu
Kreenholmi 4	Elamu 71 krt.	608,0	3783,0	Elamu
Kreenholmi 42	Elamu 110 krt.	1272,5	6606,9	Elamu
Kreenholmi 44	Elamu 90 krt.	991,0	5768,1	Elamu

Tarbija	Nimetus	Tarbimine, MWh a	Pindala, m ²	Liik
Kreenholmi 5	Elamu 74 krt.	660,8	3755,3	Elamu
Kreenholmi 6	Elamu 80 krt.	665,0	3790,0	Elamu
Kreenholmi 7	Elamu 60 krt.	548,2	2872,6	Elamu
Kreenholmi 8	Elamu 60 krt.	436,2	2923,3	Elamu
Kreenholmi 9	Elamu 64 krt.	501,2	4153,4	Elamu
Linda 1	Elamu 62 krt.	747,3	4160,1	Elamu
Linda 7	Elamu 32 krt.	243,0	1302,8	Elamu
Malmi 10	Elamu 32 krt.	235,4	1305,1	Elamu
Malmi 12	Elamu 44 krt.	342,5	1819,5	Elamu
Malmi 3	Elamu 42 krt.	354,5	2056,0	Elamu
Malmi 4	Elamu 18 krt.	228,2	2001,8	Elamu
Malmi 5	Elamu 44 krt.	346,6	2027,6	Elamu
Malmi 6	Elamu 12 krt.	236,0	1652,8	Elamu
Mõisa 12	Elamu 179 krt.	1893,5	9720,5	Elamu
Mõisa 2	Elamu 90 krt.	849,4	4897,1	Elamu
Mõisa 3	Elamu 135 krt.	1439,0	7392,1	Elamu
Mõisa 5	Elamu 83 krt.	915,5	4853,3	Elamu
Mõisa 7	Elamu 85 krt.	816,3	4869,4	Elamu
Mõisa 9	Elamu 85 krt.	809,4	4858,4	Elamu
Moonalao 9	Elamu 24 krt.	325,7	1876,5	Elamu
Oru 11	Elamu 19 krt.	211,5	1490,5	Elamu
Oru 15	Elamu 18 krt.	283,7	1276,7	Elamu
Oru 17	Elamu 90 krt.	1022,2	5826,2	Elamu
Oru 5	Elamu 60 krt.	647,9	4400,1	Elamu
Pähklmäe 11	Elamu 120 krt.	782,0	3808,7	Elamu
Pähklmäe 2	Elamu 144 krt.	1765,5	9355,0	Elamu
Pähklmäe 4	Elamu 144 krt.	1964,4	9451,9	Elamu
Pähklmäe 6	Elamu 144 krt.	1902,2	9464,7	Elamu
Pähklmäe 7	Elamu 120 krt.	782,9	3852,5	Elamu
Pähklmäe 9	Elamu 120 krt.	790,6	3788,8	Elamu
Partisani 1	Elamu 45 krt.	340,3	2478,4	Elamu
Partisani 1A	Elamu 85 krt.	507,7	4884,4	Elamu
Partisani 3	Elamu 45 krt.	44,7	2488,5	Elamu
Partisani 3a	Elamu 85 krt.	532,0	4858,5	Elamu
Partisani 5	Elamu 45 krt.	912,4	2497,6	Elamu
Partisani 7	Elamu 85 krt.	221,8	4822,0	Elamu
Partisani 9	Elamu 85 krt.	1794,6	4855,4	Elamu
Puškini 10	Elamu 42 krt.	596,7	4725,6	Elamu
Puškini 11	Elamu 27 krt.	367,5	2988,4	Elamu
Puškini 12	Elamu 15 krt.	322,0	2317,3	Elamu
Puškini 13	Elamu 57 krt.	685,4	5088,2	Elamu
Puškini 14	Elamu 9 krt.	122,2	1417,1	Elamu
Puškini 15	Elamu 8 krt.	161,6	1020,3	Elamu
Puškini 17	Elamu 30 krt.	371,4	2422,1	Elamu
Puškini 19	Elamu 87 krt.	1158,9	9049,3	Elamu
Puškini 2	Elamu 45 krt.	560,7	2837,5	Elamu
Puškini 20	Elamu 67 krt.	607,8	4986,4	Elamu
Puškini 21	Elamu 52 krt.	524,3	2957,6	Elamu
Puškini 22	Elamu 64 krt.	696,0	4150,8	Elamu
Puškini 23	Elamu 80 krt.	655,0	3772,1	Elamu
Puškini 25	Elamu 78 krt.	635,3	3826,3	Elamu

Tarbija	Nimetus	Tarbimine, MWh a	Pindala, m ²	Liik
Puškini 2a	Elamu 45 krt.	495,1	2855,3	Elamu
Puškini 30	Elamu 32 krt.	225,3	1465,2	Elamu
Puškini 4	Elamu 44 krt.	543,5	2786,7	Elamu
Puškini 45	Elamu 59 krt.	642,6	3223,4	Elamu
Puškini 45a	Elamu 59 krt.	685,1	3274,9	Elamu
Puškini 49	Elamu 180 krt.	2341,2	12 681,6	Elamu
Puškini 5	Elamu 70 krt.	917,5	6579,9	Elamu
Puškini 51	Elamu 120 krt.	780,8	3792,6	Elamu
Puškini 53	Elamu 76 krt.	789,5	4180,9	Elamu
Puškini 65	Elamu 90 krt.	840,5	5584,0	Elamu
Puškini 69	Elamu 72 krt.	656,7	5474,8	Elamu
Puškini 9	Elamu 40 krt.	442,6	3348,3	Elamu
Rahu 10	Elamu 60 krt.	761,5	4356,8	Elamu
Rahu 12	Elamu 108 krt.	1431,7	7190,7	Elamu
Rahu 14	Elamu 216 krt.	3197,7	15 515,6	Elamu
Rahu 14a	Elamu 72 krt.	978,6	5019,4	Elamu
Rahu 16	Elamu 36 krt.	470,4	2528,9	Elamu
Rahu 16b	Elamu 72 krt.	960,3	5256,6	Elamu
Rahu 16c	Elamu 71 krt.	909,1	5044,5	Elamu
Rahu 16D	Elamu 72 krt.	932,3	5274,0	Elamu
Rahu 16E	Elamu 36 krt.	535,8	2522,0	Elamu
Rahu 16k	Elamu 35 krt.	485,0	2519,3	Elamu
Rahu 18	Elamu 144 krt.	1948,5	10 289,1	Elamu
Rahu 18a	Elamu 36 krt.	535,3	2752,4	Elamu
Rahu 20	Elamu 120 krt.	735,1	3800,2	Elamu
Rahu 22	Elamu 72 krt.	737,6	4802,6	Elamu
Rahu 26	Elamu 179 krt.	2493,5	13 139,6	Elamu
Rahu 28	Elamu 90 krt.	909,3	5344,9	Elamu
Rahu 28a	Elamu 76 krt.	766,2	5448,3	Elamu
Rahu 30	Elamu 72 krt.	606,0	4865,9	Elamu
Rahu 32	Elamu 72 krt.	745,3	5417,4	Elamu
Rahu 34	Elamu 177 krt.	2413,9	13346,4	Elamu
Rahu 38	Elamu 144 krt.	1723,3	11 020,2	Elamu
Rahu 38a	Elamu 142 krt.	1382,5	8657,9	Elamu
Rahu 40	Elamu 72 krt.	663,0	5542,5	Elamu
Rahu 44	Elamu 90 krt.	867,8	5271,8	Elamu
Rahu 46	Elamu 90 krt.	913,4	5272,5	Elamu
Rahu 6	Elamu 60 krt.	723,9	4374,4	Elamu
Rahu 8	Elamu 108 krt.	1246,7	7177,9	Elamu
Rakvere 20	Elamu 18 krt.	230,3	1445,7	Elamu
Rakvere 20A	Elamu 30 krt.	305,2	2474,2	Elamu
Rakvere 20B	Elamu 24 krt.	574,3	3267,8	Elamu
Rakvere 30	Elamu 90 krt.	867,6	5294,6	Elamu
Rakvere 30A	Elamu 55 krt.	589,5	3516,7	Elamu
Rakvere 32	Elamu 80 krt.	560,0	3758,0	Elamu
Rakvere 34	Elamu 78 krt.	606,1	3709,6	Elamu
Rakvere 36	Elamu 80 krt.	609,8	3760,3	Elamu
Rakvere 38	Elamu 78 krt.	617,2	3746,6	Elamu
Rakvere 40	Elamu 80 krt.	652,1	3745,6	Elamu
Rakvere 40a	Elamu 53 krt.	634,4	3911,3	Elamu
Rakvere 42	Elamu 80 krt.	649,2	3748,1	Elamu

Tarbija	Nimetus	Tarbimine, MWh a	Pindala, m ²	Liik
Rakvere 73	Elamu 180 krt.	2241,8	14 683,6	Elamu
Rakvere 85	Elamu 88 krt.	926,7	5786,5	Elamu
Rakvere 87	Elamu 85 krt.	938,0	5809,8	Elamu
Rakvere 89	Elamu 85 krt.	814,7	4740,5	Elamu
Raudsilla 10	Elamu 64 krt.	552,6	3378,6	Elamu
Raudsilla 6	Elamu 8 krt.	66,8	572,1	Elamu
Raudsilla 8	Elamu 8 krt.	101,8	574,7	Elamu
Rüütli 2	Elamu 32 krt.	258,2	1420,9	Elamu
Rüütli 4	Elamu 32 krt.	253,5	1685,6	Elamu
Rüütli 6	Elamu 32 krt.	214,7	1576,8	Elamu
Sepa 1	Elamu 44 krt.	343,9	1827,8	Elamu
Sepa 11	Elamu 8 krt.	116,5	666,6	Elamu
Sepa 13	Elamu 8 krt.	126,4	584,5	Elamu
Sepa 3	Elamu 44 krt.	339,3	1855,3	Elamu
Sepa 8	Elamu 8 krt.	90,5	694,8	Elamu
Sepa 9	Elamu 8 krt.	121,7	662,5	Elamu
Spordi 4	Elamu 100 krt.	751,8	3168,5	Elamu
Suur 12	Elamu 32 krt.	277,8	1567,0	Elamu
Suur 17	Elamu 32 krt.	267,8	1414,2	Elamu
Suur 19	Elamu 32 krt.	236,2	1407,1	Elamu
Suur 3	Elamu 18 krt.	214,6	1297,1	Elamu
Suur 4	Elamu 18 krt.	200,7	1258,9	Elamu
Suur 5	Elamu 18 krt.	152,6	1279,1	Elamu
Suur 6	Elamu 18 krt.	197,7	1236,1	Elamu
Suur 7	Elamu 17 krt.	106,4	1325,7	Elamu
Suur 8	Elamu 15 krt.	199,1	1595,5	Elamu
Suur 9	Elamu 15 krt.	229,3	1510,8	Elamu
Tallinna mnt 11	Elamu 60 krt.	467,4	2832,8	Elamu
Tallinna mnt 15	Elamu 60 krt.	447,9	2889,9	Elamu
Tallinna mnt 17	Elamu 54 krt.	489,2	2830,0	Elamu
Tallinna mnt 18	Elamu 54 krt.	539,2	2808,7	Elamu
Tallinna mnt 2	Elamu 26 krt.	374,4	2379,9	Elamu
Tallinna mnt 20	Elamu 56 krt.	513,5	2929,8	Elamu
Tallinna mnt 21	Elamu 78 krt.	681,2	3772,2	Elamu
Tallinna mnt 22	Elamu 55 krt.	519,2	2813,8	Elamu
Tallinna mnt 23	Elamu 80 krt.	735,4	3891,8	Elamu
Tallinna mnt 24	Elamu 58 krt.	444,0	2986,0	Elamu
Tallinna mnt 25	Elamu 78 krt.	646,4	3756,7	Elamu
Tallinna mnt 26	Elamu 56 krt.	462,7	3039,5	Elamu
Tallinna mnt 27	Elamu 76 krt.	661,9	3758,6	Elamu
Tallinna mnt 29	Elamu 78 krt.	677,8	4058,1	Elamu
Tallinna mnt 31	Elamu 70 krt.	657,2	3750,8	Elamu
Tallinna mnt 32	Elamu 360 krt.	4869,4	23 820,5	Elamu
Tallinna mnt 33	Elamu 150 krt.	1831,6	11 352,4	Elamu
Tallinna mnt 34	Elamu 152 krt.	1723,9	9046,9	Elamu
Tallinna mnt 36	Elamu 120 krt.	1101,1	6601,6	Elamu
Tallinna mnt 38	Elamu 120 krt.	1181,4	6514,7	Elamu
Tallinna mnt 42	Elamu 207 krt.	3585,2	17 271,4	Elamu
Tallinna mnt 44	Elamu 108 krt.	1194,3	6567,2	Elamu
Tallinna mnt 44A	Elamu 44 krt.	471,7	2469,9	Elamu
Tallinna mnt 46	Elamu 108 krt.	1137,1	6605,4	Elamu

Tarbija	Nimetus	Tarbimine, MWh a	Pindala, m ²	Liik
Tallinna mnt 48	Elamu 110 krt.	1213,9	6517,4	Elamu
Tallinna mnt 4A	Elamu 29 krt.	279,8	1673,1	Elamu
Tallinna mnt 56	Elamu 107 krt.	1337,1	7146,7	Elamu
Tallinna mnt 58	Elamu 90 krt.	941,3	5677,4	Elamu
Tallinna mnt 59	Elamu 90 krt.	907,7	5769,2	Elamu
Tallinna mnt 6	Elamu 24 krt.	348,4	2407,9	Elamu
Tallinna mnt 61	Elamu 90 krt.	823,5	5719,2	Elamu
Tallinna mnt 63	Elamu 72 krt.	887,3	4992,2	Elamu
Tallinna mnt 63a	Elamu 72 krt.	1054,4	5030,4	Elamu
Tallinna mnt 65	Elamu 90 krt.	898,9	5697,1	Elamu
Tallinna mnt 6A	Elamu 31 krt.	265,9	1550,8	Elamu
Tallinna mnt 8	Elamu 28 krt.	371,9	2347,0	Elamu
Tallinna mnt 8A	Elamu 32 krt.	312,5	1660,3	Elamu
Soldina 10	Elamu 120 krt.	1323,9	6462,6	Elamu
Soldina 12	Elamu 110 krt.	1140,3	6527,6	Elamu
Soldina 13	Elamu 144 krt.	1951,7	9450,6	Elamu
Soldina 14 // 14/1	Elamu 163 krt.	1872,8	9717,0	Elamu
Soldina 15	Elamu 90 krt.	931,2	5764,4	Elamu
Soldina 17	Elamu 60 krt.	670,2	4370,4	Elamu
Soldina 18	Elamu 216 krt.	1824,8	12 620,0	Elamu
Soldina 18c	Elamu 72 krt.	919,9	4569,8	Elamu
Soldina 18d	Elamu 72 krt.	881,6	4569,8	Elamu
Soldina 19	Elamu 60 krt.	658,1	4350,2	Elamu
Soldina 2	Elamu 165 krt.	1751,6	9776,4	Elamu
Soldina 4	Elamu 110 krt.	1240,9	6536,9	Elamu
Soldina 6	Elamu 170 krt.	1922,8	9730,4	Elamu
Soldina 7	Elamu 108 krt.	1382,4	7729,9	Elamu
Soldina 9	Elamu 60 krt.	640,2	4358,6	Elamu
Turu 3	Elamu 120 krt.	838,7	3836,9	Elamu
Uusküla 1	Elamu 110 krt.	1246,8	6618,7	Elamu
Uusküla 10	Elamu 12 krt.	157,9	982,1	Elamu
Uusküla 11	Elamu 56 krt.	839,7	5823,1	Elamu
Uusküla 12	Elamu 8 krt.	83,6	444,0	Elamu
Uusküla 13	Elamu 45 krt.	506,8	2477,3	Elamu
Uusküla 14	Elamu 8 krt.	84,1	440,7	Elamu
Uusküla 15	Elamu 90 krt.	865,1	4964,0	Elamu
Uusküla 16	Elamu 12 krt.	128,2	923,1	Elamu
Uusküla 17	Elamu 90 krt.	912,8	4954,3	Elamu
Uusküla 18	Elamu 90 krt.	978,7	5819,6	Elamu
Uusküla 19	Elamu 90 krt.	1105,2	5721,2	Elamu
Uusküla 21	Elamu 90 krt.	1099,0	5833,5	Elamu
Uusküla 3	Elamu 90 krt.	1113,5	5727,2	Elamu
Uusküla 4	Elamu 26 krt.	300,0	1208,8	Elamu
Uusküla 5	Elamu 85 krt.	858,3	4945,1	Elamu
Uusküla 6	Elamu 12 krt.	156,7	938,4	Elamu
Uusküla 7	Elamu 85 krt.	894,2	4973,4	Elamu
Uusküla 8	Elamu 12 krt.	152,4	943,8	Elamu
Uusküla 9	Elamu 100 krt.	1108,6	5706,3	Elamu
Vabaduse 13	Elamu 45 krt.	485,7	2438,2	Elamu
Vahtra 2	Elamu 90 krt.	892,6	5724,6	Elamu
Vahtra 2a	Elamu 108 krt.	1408,0	7774,4	Elamu

Tarbija	Nimetus	Tarbimine, MWh a	Pindala, m ²	Liik
Vahtra 4	Elamu 90 krt.	931,0	5771,7	Elamu
Vahtra 6	Elamu 58 krt.	694,2	4336,5	Elamu
Vahtra 8	Elamu 108 krt.	1411,0	7204,4	Elamu
Vaivara 3	Elamu 24 krt.	204,5	1147,5	Elamu
Vaivara 7	Elamu 6 krt.	24,8	333,6	Elamu
Vaivara 9	Elamu 12 krt.	148,2	812,1	Elamu
Vaksali 13	Elamu 32 krt.	277,1	1328,4	Elamu
Vaksali 15	Elamu 32 krt.	277,8	1411,8	Elamu
Vestervalli 10	Elamu 24 krt.	199,4	1093,3	Elamu
Vestervalli 11	Elamu 17 krt.	137,7	1073,8	Elamu
Vestervalli 12	Elamu 24 krt.	200,0	1125,4	Elamu
Vestervalli 14	Elamu 24 krt.	187,3	1118,9	Elamu
Vestervalli 16	Elamu 24 krt.	156,5	870,9	Elamu
Vestervalli 2	Elamu 15 krt.	212,0	1271,5	Elamu
Vestervalli 24	Elamu 8 krt.	65,8	419,4	Elamu
Vestervalli 4	Elamu 17 krt.	185,2	1291,3	Elamu
Vestervalli 6	Elamu 14 krt.	169,5	1584,0	Elamu
Vestervalli 8	Elamu 12 krt.	239,7	1634,0	Elamu
Viru 11	Elamu 32 krt.	269,2	1584,2	Elamu
Viru 13	Elamu 32 krt.	262,6	1553,9	Elamu
Viru 15	Elamu 32 krt.	211,5	1544,3	Elamu
Viru 17	Elamu 32 krt.	296,5	1543,0	Elamu
Viru 19	Elamu 32 krt.	255,0	1582,4	Elamu
Viru 20	Elamu 18 krt.	196,6	1271,6	Elamu
Võidu 1	Elamu 70 krt.	946,2	5450,3	Elamu
Võidu 10	Elamu 80 krt.	634,1	3759,8	Elamu
Võidu 10A	Elamu 85 krt.	948,0	4934,5	Elamu
Võidu 11	Elamu 60 krt.	506,5	2811,1	Elamu
Võidu 12	Elamu 80 krt.	595,3	3760,5	Elamu
Võidu 13	Elamu 80 krt.	655,9	3786,6	Elamu
Võidu 14	Elamu 119 krt.	1310,6	6508,4	Elamu
Võidu 15	Elamu 64 krt.	553,7	4108,0	Elamu
Võidu 16	Elamu 72 krt.	938,3	4025,7	Elamu
Võidu 3	Elamu 58 krt.	465,4	2857,3	Elamu
Võidu 5	Elamu 76 krt.	635,0	3767,1	Elamu
Võidu 6	Elamu 78 krt.	625,2	3747,9	Elamu
Võidu 6a	Elamu 85 krt.	918,2	4892,3	Elamu
Võidu 7	Elamu 60 krt.	509,8	2841,7	Elamu
Võidu 8	Elamu 80 krt.	637,1	3797,9	Elamu
Võidu 8a	Elamu 85 krt.	881,6	4911,7	Elamu
Võidu 9	Elamu 80 krt.	690,4	3766,0	Elamu
Juhhanovi 15	Eramu	11,2	108,3	Eramu
Puškini 36	Eramu	15,9	106,4	Eramu
Rakvere 10	Soojustorustik	16,0	4,0	Eramu
Rakvere 12a	eramu	16,0	85,3	Eramu
Rakvere 50	Soojustrass	10,4	116,8	Eramu
Rakvere 52	majandushoone	18,1	56,8	Eramu
Roheline 18	Eramu	13,4	82,3	Eramu
Roheline 20	Saun	14,5	14,3	Eramu
Tallinna mnt 2b	Hoone	21,0	279,2	Eramu
Tallinna mnt 4	Eramu	352,8	2389,9	Eramu

Tarbija	Nimetus	Tarbimine, MWh a	Pindala, m ²	Liik
Tapamaja 8	Üksikelamu	27,0	244,2	Eramu

Tabel 2. Kaugküttetarbija: KOV- ja riigihoonete tarbijagrupp

Tarbija	Nimetus	Tarbimine, MWh a	Pindala, m ²	Liik	Alaliik
26. juuli 13A	Koolieelne lasteasutus	702,6	2322,3	KOV	Lasteaed
26. juuli 4	Poksihoone	208,1	6798,5	KOV	Spordihoone
26. juuli 4	Lasketiir	86,6	1238,8	KOV	Spordihoone
26. juuli 4	Jäähall	561,8	1421,8	KOV	Spordihoone
26. Juuli 9	kool	747,1	6268,4	KOV	Kool
Kivilinna 11	koolieelne lasteasutus	623,4	2496,2	KOV	Lasteaed
Energia 4	ühisellamu	554,9	3439,6	KOV	Ühisellamu
Energia 4A	lasteaed	235,6	710,2	KOV	Lasteaed
Energia 4B	Koolieelne lasteasutus	148,3	708,1	KOV	Lasteaed
Energia 6	ühisellamu	521,3	3384	KOV	Ühisellamu
Fama 2	Narva Laste ja Noorte Spordikool	175,5	1036,7	KOV	Spordihoone
Gerassimovi 16a	hoone	327,6	2399,2	KOV	Muu
Gerassimovi 18A	koolieelne lasteasutus	475,5	2223,7	KOV	Lasteaed
Gerassimovi 2	koolihoone	1179,8	6938,7	KOV	Kool
Haigla 1	haigla	2622,4	16 602,7	KOV	Haigla
Haigla 3	haigla	268,1	1044,5	KOV	Haigla
Haigla 5	haigla	1570,9	6296,2	KOV	Haigla
Haigla 6	hoone	594,1	3282,3	KOV	Haigla
Haigla 7	administratiivhoone	294,0	1496,5	KOV	Haigla
Haigla 9	hoone	432,9	1953,7	KOV	Haigla
Hariduse 11	lasteaed	314,4	1764,9	KOV	Lasteaed
Hariduse 22	olme-, abi- ja riietusruumid	26,3	180,8	KOV	Spordihoone
Juhhanovi 3	Paju Kool	661,7	3989,3	KOV	Kool
Juhhanovi 3a	konteinerlajaam	44,6	7,3	KOV	Kool
Kangelaste 16A	lasteaed	483,2	2501,3	KOV	Lasteaed
Kangelaste 21	Koolieelne lasteasutus	289,3	1539,4	KOV	Lasteaed
Kangelaste 32	Keeltelütseum	1077,1	7470,2	KOV	Kool
Kangelaste 38	lasteaed Käoke	586,8	3475,7	KOV	Lasteaed
Karja 3	muusikakool	410,9	2326,3	KOV	Huvikoolid ja klubid
Karja 6D	hoone	347,3	460,4	KOV	Sotsiaalhoone
Kerese 20	hoone	308,5	3016,7	KOV	Büroo
Kerese 22	Narva 6. Kool	1184,8	6203,2	KOV	Kool
Kreenholmi 25	Narva 6. Kool	861,3	4594,1	KOV	Huvikoolid ja klubid
Kreenholmi 32	ühisellamu	579,8	5441,7	KOV	Ühisellamu
Kreenholmi 40	ühisellamu	602,5	5357,3	KOV	Ühisellamu
Kreenholmi	Lasteaed Punamütsike	437,3	2036,6	KOV	Lasteaed

Tarbija	Nimetus	Tarimine, MWh a	Pindala, m ²	Liik	Alaliik
8A					
Malmi 5a	büroohoone	166,2	1100,4	KOV	Sotsiaalhoone
Malmi 8	raamatukogu	419,0	3367,5	KOV	Raamatukogu
Maslovi 3	hoone	184,8	1020,2	KOV	Muu
					tervishoiuhoone
Maslovi 3a	Narva Sotsiaaltöökus "Turvakodu"	175,1	1045,3	KOV	Sotsiaalhoone
Mõisa 1a	Koolieelne lasteasutus	515,5	2828,0	KOV	Lasteaed
Mõisa 6	koolieelne lasteasutus	289,6	2486,7	KOV	Kool
Pähklmäe 3	kool	779,6	6441,3	KOV	Kool
Pähklmäe 5	Koolieelne lasteasutus	704,4	3203,3	KOV	Lasteaed
Partisani 2	Laste Loomemaja	969,3	4323,6	KOV	Huvikoolid ja klubid
					Haigla
Partisani 5a	perearstide meditsiinikeskus	465,1	144,4	KOV	
Peetri 1 ja 3	hoone	716,5	4404,2	KOV	Büroo
Peetri 5	administratiivhoone	365,6	1184,5	KOV	Büroo
Peterburi mnt 2	Narva Linnus (peahoone)	1020,2	4450,2	KOV	Muuseumid
Pimeaia 1	lasteaid Pääsuke	250,7	915,8	KOV	Lasteaid
Puškini 13A	lasteaid	216,3	682,8	KOV	Lasteaid
Puškini 26	ühiselamu	543,0	3425,6	KOV	Ühiselamu
Puškini 29	kool	647,5	7525,9	KOV	Kool
Puškini 5A	Koolieelne lasteasutus	186,0	688,5	KOV	Lasteaid
Puškini 8	kultuurimaja	427,6	3631,6	KOV	Kultuurikeskus
Raekoja plats 1	soojustrass	219,8	1923,8	KOV	Muu
Rahu põik 10	Narva hooldekodu	641,6	4072,9	KOV	Sotsiaalhoone
Rakvere 18	hoone	250,9	884,4	KOV	Kool
Rakvere 22D	Spordihoone	514,2	6208,2	KOV	Spordihoone
Rakvere 91	ühiselamu	535,7	3459,5	KOV	Ühiselamu
Raudtee 5	muusikakool	355,8	918,1	KOV	Muu
Tallinna mnt 30	Spordikompleks	189,6	1638,3	KOV	Spordihoone
Tallinna mnt 40	kool	817,7	7231,5	KOV	Kool
Tallinna mnt 50	Lasteaid Potsataja	426,4	2480,5	KOV	Lasteaid
Soldina 11	hoone	627,5	2233,6	KOV	Lasteaid
Soldina 16	lasteaiahoone	443,8	2474,1	KOV	Lasteaid
Tuleviku 7	Koolieelne lasteasutus	175,4	791,4	KOV	Huvikoolid ja klubid
					Huvikoolid ja klubid
Uusküla 18a	hoone	156,5	725,9	KOV	Haigla
Vestervalli 15	polikliinik	691,2	5708,9	KOV	
Vestervalli 17	ühiselamu	510,0	3458,7	KOV	Endine ühiselamu.
					Suletud 2022. aasta lõpus

Tarbija	Nimetus	Tarbimine, MWh a	Pindala, m ²	Liik	Alaliik
Vestervalli 21	hoone	290,0	1973,7	KOV	Muuseumid
Vestervalli 9	Noortekeskus	151,6	1165,9	KOV	Huvikoolid ja klubid
Viru 18	noorte meremeste õppehoone	138,0	1760,0	KOV	Huvikoolid ja klubid
Võidu 2	kultuurikeskus	394,9	5182,1	KOV	Kultuurikeskus
Võidu 4	bassein	1107,5	2688,7	KOV	Spordihoone
Grafovi 21	büroohoone	76,2	460,1	Riigihoone	
Kalda 9	õppehoone (A korpus)	247,4	2519,2	Riigihoone	Kool
Kerese 14	Sisekaitseakadeemia Narva õppekeskus	911,2	9564,6	Riigihoone	Kool
Koidula 3a	admin.hoone	150,6	563,7	Riigihoone	
Kose 6 // 6b	piiripunkt	405,9	812,4	Riigihoone	Piiripunkt
Kraavi 2	kool	590,1	3323,9	Riigihoone	Kool
Kreenholmi 45	õppekorpus	1244,2	10 226,3	Riigihoone	Kool
Mai 2	Narva Linnakohtu hoone	252,1	2275,3	Riigihoone	
Peterburi mnt 1	Jalakäijate terminal	144,2	1468,4	Riigihoone	
Raudtee 3	õppehall	381,4	2210,0	Riigihoone	Kool
Tiigi 9a	Kennelhoone	482,2	3992,2	Riigihoone	
Soldina 3b	õppeklasside hoone	39,7	305,3	Riigihoone	
Vahtra 3	Narva Politsei- ja Päästeameti ühishoone	521,1	4791,8	Riigihoone	
Vestervalli 3/5/7	piirivalve maja	508,1	3163,9	Riigihoone	

Tabel 3. Kaugküttetarbijad: ärihoonete tarbijagrupp

Tarbija	Nimetus	Tarbimine, MWh a	Pindala, m ²	Liik
26. Juuli 1a	restoran-pesula hoone	72,9	251,6	Äri
Kivilinna 2d	Sõidukite teeninduse hoone	16,4	316,5	Äri
Kivilinna 2e	iseteenindav autopesula	102,7	24,4	Äri
Fama 10 // Hariduse 5	hoone	3317,6	26 461,3	Äri
Fama 4	hoone	465,6	6870,6	Äri
Fama 9	kaubandushoone	305,7	1151,2	Äri
Hariduse 15b	saun	58,4	407,9	Äri
Hariduse 18a	hoone	151,8	629,2	Äri
Joala 19	garaažid	128,1	1023,2	Äri
Joala 20	admin hoone	206,9	1431,2	Äri
Joala 22a	laohoone	25,0	790,7	Äri
Joala 24	admin hoone	112,3	847,8	Äri
Joala 5b	hoone	67,8	399,7	Äri
Juhkentali 5	ärihoone	71,3	458,5	Äri
Kadastiku 23a	sprinkleri pumba keskus	306,2	21 741,7	Äri
Kadastiku 29a	büroo ja tootmishoone	255,0	2040,3	Äri
Kadastiku 33a // 33b	tootmishoone	1114,4	15 797,0	Äri
Kadastiku 39b	laohoone	289,2	11 302,3	Äri
Kadastiku 57	admin.hoone	4088,5	7960,6	Äri
Kalda 3	ehitusmaterjalide jae- ja hülgikaupade kauplus	56,4	1237,0	Äri
Kalda 5c	hoone	78,2	207,3	Äri
Kalda 8	hoone	258,4	2280,3	Äri
Kangelaste 2	hoone	248,8	2125,3	Äri
Kangelaste 29	kaubanduskeskus	970,8	13 273,9	Äri
Kerese 11	tööstushoone	412,7	1535,4	Äri
Kerese 25	autosalong	159,9	1865,8	Äri
Kerese 27	saunahoone	166,8	4127,9	Äri
Kerese 3	Kerese kaubanduskeskus	835,2	4804	Äri
Kerese 38A	tennisereketite tsehi hoone	930,9	17 065,2	Äri
Kevade 17	hoone	84,2	201,1	Äri
Kiriku 13	hoone	137,2	1091,0	Äri
Kiriku 6	öppe-, büroohoone (Kasutusel on esimene ja teine korrus. Kasutusluba ei laiene keldri- ja pööningukorrusele)	123,9	1140,1	Äri
Kose 12	admin.hoone- kauplus	34,9	1935,2	Äri
Kreenholmi 14b	tootmishoone	35,7	1767,8	Äri
Kreenholmi 39f	apteek	113,4	798,7	Äri
Kreenholmi 39H	lillekiosk	61,5	1339,6	Äri
Kreenholmi 39v	toidukauplus	244,8	828,3	Äri
Kreenholmi 50	kaubanduskeskus	226,3	2123,7	Äri
Kreenholmi 52	MAXIMA XX kaubanduskeskus	768,9	5026,5	Äri
Kreenholmi 8b	autoremonditöökoda	52,3	346,0	Äri
Kulgu 1	Narva Mehhaniseerimise Valitsus Administratiivhoone	318,3	1264,4	Äri
Kulgu 17	tootmishoone (pooleliolev)	33,9	3143,4	Äri

Tarbija	Nimetus	Tarbimine, MWh a	Pindala, m ²	Liik
Kulgu 20	hoone	1048,9	1191,7	Äri
Kulgu 4	tootmisbaasi hoone	816,4	3194	Äri
Kulgu 5	adminhoone	1656,9	16 725,8	Äri
Lavretsovi 5	hoone	101,8	791,2	Äri
Lavretsovi 8	reisibüroo ja kohvik	58,7	255,1	Äri
Linda 2	Multifunktsionaalne kultuurikeskus	8018,3	10 170,6	Äri
Linda 24	büroo- ja tootmishoone	431,0	20 784,5	Äri
Malmi 1	hoone	118,1	906,3	Äri
Maslovi 1	hoone	126,4	1052,1	Äri
Mõisa 1	Hoone	196,735	1090,4	Äri
Mõisa 10	ärihoone	104,4	1568,9	Äri
Oru 18a	tööstusehitus	112,4	1220,8	Äri
Oru 6	laod	189,1	1026,9	Äri
Oru 74	värvitehas	241,6	3339,8	Äri
Oru 9	kauplus-ladu	36,1	862,9	Äri
Oru 9a	laohoone	31,2	183,9	Äri
Pähklmäe 2a	kauplus	189,3	929,6	Äri
Pähklmäe 4a	diskobaar	23,8	776,8	Äri
Pähklmäe 6a	kaubakeskus	140,0	1029,6	Äri
Partisani 6	ühiselamu	38,4	3396,4	Äri
Puškini 15c	kontorihooone	41,5	147,0	Äri
Puškini 28	hotell	524,9	3661,7	Äri
Puškini 4a	kauplus	339,6	4293,1	Äri
Puškini 6	hotell	470,9	4912,6	Äri
Sepa 15	toitlustushoone	84,0	634,2	Äri
Sepa 4	hoone	133,9	830,7	Äri
Spordi 6	garaažid	906,2	1627,1	Äri
Suur-Aguli 4c	kauplus, õmblustöökoda	54,9	385,4	Äri
Tallinna mnt 12	hoone	101,1	662,2	Äri
Tallinna mnt 16	hoone	50,1	676,6	Äri
Tallinna mnt 28	pangahoone	70,5	1269,2	Äri
Tallinna mnt 30b	kaubandushoone	437,9	4192,1	Äri
Tallinna mnt 41	kaubanduskeskus	3812,3	29965	Äri
Tallinna mnt 52	kaubanduskeskus	396,5	2558,1	Äri
Tallinna mnt 6B	hoone	48,9	282,5	Äri
Soldina 1	hoone (admin.-olmehoone)	1278,4	3434,6	Äri
Soldina 1a	hoone	183,4	5430,2	Äri
Soldina 1d	tootmishoone	807,4	15 010,5	Äri
Soldina 20	Narva Selver	274,7	2582,4	Äri
Soldina 3	remondikorpus	1070,1	6831,7	Äri
Tuleviku 3	admin.hoone	164,7	1836,6	Äri
Tuleviku 6	ärihoone	56,4	274,4	Äri
Tuleviku 6a	teenindushoone	94,7	516,3	Äri
Vabaduse 3	õppetootmishoone	150,7	847,5	Äri
Vabaduse 5	garaaž	68,9	114,6	Äri
Vaivara 2	hoone	77,4	822,4	Äri
Vaksali 11 // 9	trükikoda	242,0	2506,9	Äri
Vaksali 19	hoone	141,7	1005,2	Äri
Vaksali 22	Vaksalihoone	121,0	820,8	Äri
Vestervalli 20	hoone	39,3	152,7	Äri

Tarbija	Nimetus	Tarbimine, MWh a	Pindala, m ²	Liik
Vestervalli 25	garaaž	464,0	2644,7	Äri
Võidu 17c	hoone	18,2	214,4	Äri
Võidu 17d	hoone (õmblustöökoda)	69,1	472,8	Äri
Võidu 19	automüügi- ja holduspaviljon	188,7	1794,1	Äri

Tabel 4. Kaugküttetarbijad: muud hooned

Tarbija	Nimetus	Tarbimine, MWh a	Pindala, m ²	Liik
Bastrakovi 4	majandusehitis	196,4	48,0	Kolmas sektor
Kivilinna 10	garaažid	154,6	653,1	Garaaž
Kivilinna 24	garaažid (136 boksi)	148,4	2410,1	Garaaž
Kivilinna 28	garaažid (64 boksi)	169,0	1155,9	Garaaž
Grafovi 4	Õigeusklik kool	199,6	1356,1	Kolmas sektor
Joala 18	Kunstiresidentuur	222,7	1064,9	Kolmas sektor
Kalda 1	palvemaja	89,7	1182,4	Kolmas sektor
Kiriku 8	hoone	171,5	1270,5	Diplomaatiline
Kiriku 9	kirik	97,6	2083,5	Kolmas sektor
Kreenholmi 16a	admin.hoone	63,0	1157,1	Kolmas sektor
Mõisa 4	kirikuhoone	60,0	340,9	Kolmas sektor
Partisani 2b	garaažid	620,7	314,1	Garaaž
Puškini 32a	garaažid	208,3	369,6	Garaaž
Raekoja plats 2	TÜ Narva kolledži õppehoone	474,4	4804,5	Avalik-õiguslik
Rakvere 13	soojustrass 10260 algus - Sepa tn 11 (TK-22-6-8-1) lõpp Rakvere tn 13	64,8	0	-
Rakvere 35	üksikelamu	159,5	465,6	Kolmas sektor
Rakvere 39	majandushoone	89,1	131,1	Kolmas sektor
Soldina 3d	hoone	126,4	1508,2	Kolmas sektor
Turu 2	garaažid	120,9	1145,1	Garaaž
Vabaduse 15	staabihoone	88,1	717,4	Avalik-õiguslik
Vabaduse 16	kogudusehoone	101,5	746,0	Kolmas sektor
Vabaduse 20	garaaž	160,9	88,9	Garaaž
Vestervalli 2a	administratiivhoone	37,3	209,0	Kolmas sektor
Viru 3	ühiselamu	185,9	3431,7	*lammutatud
Võidu 17e	hoone	77,8	509,6	Kolmas sektor

Lisa 4. Kaugkütte tootmisel tekkivad heitmed

Tabel 5. Balti Elektriijaama Energiablokk nr 11 poolt välisõhku väljutatavad saasteained

Kütuse liik	Välisõhku väljutatud saasteained		Saasteaine kogus aastas			
	Nimetus	Ühik	2019	2020	2021	Keskmine
Põlevkivi	Süsinikdioksiid	t	863 328,5	319 024,2	615 500	615 499,8
	Vääveldioksiid	t	9,947	0,905	8,665	6,505667
	Lämmastikdioksiid	t	405,898	320,116	458,093	394,7023
	Tahked osakesed, summaarsed	t	72,833	29,697	110,733	71,087
	Süsinikmonooksiid	t	56,049	155,396	155,208	122,218
	Peened osakesed (PM10)	t	70,648	28,806	13,368	37,608
	Eriti peened osakesed (PM2,5)	t	40,058	16,333	5,425	20,605
	Mittermetaansed lenduvad orgaanilised ühendid	t	-	-	14,268	14,268
	Vesinikkloriid	t	117,46	43,817	92,113	84,463
	Elavhõbe ja ühendid, ümberarvutatuna elavhõbedaks	kg	28,744	6,427	25,443	20,205
	Kaadmium ja anorgaanilised ühendid, ümberarvutatuna kaadmiumiks	kg	23,941	3,216	6,706	11,288
	Plii ja anorgaanilised ühendid, ümberarvutatuna pliiks	kg	1 196,311	32,141	67,204	49,673
	Vask ja anorgaanilised ühendid, ümberarvutatuna vaseks	kg	124,58	32,141	67,006	74,576
	Tsingiühendid, ümberarvutatuna tsingiks	kg	2 049,603	321,419	667,828	494,624
	Arseen ja anorgaanilised ühendid, ümberarvutatuna arseeniks	kg	358,894	9,644	31,609	133,382
	Kroomi (VI) ühendid, ümberarvutatuna kroomiks	kg	330,224	16,071	34,11	126,802

Kütuse liik	Välisõhku väljutatud saasteained		Saasteaine kogus aastas			
	Nimetus	Ühik	2019	2020	2021	Keskmine
	Nikkel ja lahustavad ühendid, ümberarvutatuna nikliks	kg	215,396	16,071	40,161	90,543
	Vanaadium ja ühendid, ümberarvutatuna vanaadiumiks	kg	498,153	0,015	1,278	166,482
	Polüklooritud dibenso-p-dioksiinid ja dibensofuraanid	mg	8,63005	3,21406	179,67	63,838
	Benso(a)püreen	kg	0,03	0,01125	17,34	5,79
	Benso(b)fluoranteen	kg	0,043	0,01607	27,72	9,26
	Benso(k)fluoranteen	kg	0,022	0,00804	8,69	2,907
	Indeno(1,2,3-cd)püreen	kg	0,026	0,00964	6,97	2,335
	Heksaklorobenseen (HCB)	kg	0,005	0,01928	0,012	0,0121
	Seleen ja anorgaanilised ühendid, ümberarvutatuna seleeniks	kg	-	-	45,236	45,236
Puidu- hake	Süsinikdioksiid	t	92,277	211,091	26,379	109,916
	Süsinikdioksiid biomassist	t	148 615,11	72 641	187 767	187 766,9
	Polüklooritud dibenso-p-dioksiinid ja dibensofuraanid	mg	135,874	66,5015	-	101,188
	Elavhõbe ja ühendid, ümberarvutatana elavhõbedaks	kg	0,604	0,371	1,778	0,918
	Kaadmium ja anorgaanilised ühendid, ümberarvutatuna kaadmiumiks	kg	14,026	8,645	11,334	11,335
	Plii ja anorgaanilised ühendid, ümberarvutatuna pliiks	kg	29,131	17,955	38,769	28,618
	Vask ja anorgaanilised ühendid, ümberarvutatuna vaseks	kg	21,579	13,299	33,967	22,948
	Tsingiühendid, ümberarvutatuna tsingiks	kg	552,402	340,478	546,773	479,884

Kütuse liik	Välisõhku väljutatud saasteained		Saasteaine kogus aastas			
	Nimetus	Ühik	2019	2020	2021	Keskmine
	Arseen ja anorgaanilised ühendid, ümberarvutatuna arseeniks	kg	1,08	0,665	9,253	3,666
	Kroomi (VI) ühendid, ümberarvutatuna kroomiks	kg	24,814	15,293	25,37	21,826
	Nikkel ja lahustavad ühendid, ümberarvutatuna nikliks	kg	21,579	13,299	27,766	20,881
	Seleen ja anorgaanilised ühendid, ümberarvutatuna seleeniks	kg	-	-	1,453	1,453
	Vanaadium ja ühendid, ümberarvutatuna vanaadiumiks	kg	0	0,331	-	0,1655
	Indeno(1,2,3-cd)püreen	kg	5,435	2,66006	-	4,048
	Benso(a)püreen	kg	13,587	6,65015	-	10,11858
	Benso(b)fluoranteen	kg	21,74	10,6402	-	16,19012
	Benso(k)fluoranteen	kg	6,794	3,32508	-	5,059538
	Heksaklorobenseen (HCB)	kg	0,007	0,00333	-	0,00516
	Polüklooritud bifenüülid (PCB-d)	kg	-	0,000005	-	0,000005
Põlevkiviõli (raske fraktsioon)	Süsinikdioksiid	t	3478,992	5321,479	2680,453	3079,7225
	Polüklooritud dibenso-p-dioksiinid ja dibensofuraanid	mg	0,450003	0,688326	-	0,5691645
	Elavhõbe ja ühendid, ümberarvutatuna elavhõbedaks	kg	0,003	0,006	-	0,0045
	Kaadmium ja anorgaanilised ühendid, ümberarvutatuna kaadmiumiks	kg	0,011	0,02	-	0,0155
	Plii ja anorgaanilised ühendid, ümberarvutatuna pliiks	kg	0,402	0,687	-	0,5445

Kütuse liik	Välisõhku väljutatud saasteained		Saasteaine kogus aastas			
	Nimetus	Ühik	2019	2020	2021	Keskmine
	Vask ja anorgaanilised ühendid, ümberarvutatuna vaseks	kg	0,241	0,412	-	0,3265
	Tsingiühendid, ümberarvutatuna tsingiks	kg	0,199	0,344	-	0,2715
	Arseen ja anorgaanilised ühendid, ümberarvutatuna arseeniks	kg	1,785	3,063	-	2,424
	Kroomi (VI) ühendid, ümberarvutatuna kroomiks	kg	0,802	1,376	-	1,089
	Nikkel ja lahustavad ühendid, ümberarvutatuna nikliks	kg	8,017	13,768	-	10,8925
	Indeno(1,2,3-cd)püreen	kg	0,045	0,68833	-	0,366665
	Benso(a)püreen	kg	0,045	0,068833	-	0,0569165
	Benso(b)fluoranteen	kg	0,045	0,068833	-	0,0569165
	Benso(k)fluoranteen	kg	0,045	0,068833	-	0,0569165

Tabel 6. Balti Elektriijaama reservkatlamaja poolt välisõhku väljutatavad saasteained

Kütuse liik	Välisõhku väljutatud saasteained	Kogus aastas				
		Nimetus	Ühik	2019	2020	2021
Maagaas	Süsinikdioksiid	t	30 976,988	74 605,615	27 480,195	44 354,266
	Vääveldioksiid	t	0	0,641	961	320,55
	Lämmastikdioksiid	t	13,717	32,8	12,091	19,536
	Tahked osakesed, summaarsed	t	0	0	0,195	0,065
	Peened osakesed (PM10)	t	-	-	0,06	0,06
	Eriti peened osakesed (PM2,5)	t	-	-	0,046	0,046
	Süsinikmonooksiid	t	0,13	0,968	2,437	1,178
	Mittemetaansed lenduvad orgaanilised ühendid	t	-	-	1,247	1,247
	Elavhõbe ja ühendid, ümberarvutatuna elavhõbedaks	kg	0,053	0,173	0,049	0,0917
	Plii ja anorgaanilised ühendid, ümberarvutatuna pliiiks	kg	0	0	0,001	0,0003
	Tsingiühendid, ümberarvutatuna tsingiks	kg	0,009	0,024	0,007	0,0133
	Arseen ja anorgaanilised ühendid, ümberarvutatuna arseeniks	kg	0,062	0,209	0,059	0,11
	Seleen ja anorgaanilised ühendid, ümberarvutatuna seleeniks	kg	-	-	0,006	0,006
	Lenduvad orgaanilised ühendid kütuse põletamisel	t	1,394	3,351	-	2,373
	Vanaadium ja ühendid, ümberarvutatuna vanaadiumiks	kg	0,005	0,017	-	0,011
	Polüklooritud dibenso-p-dioksiinid ja dibensofuraanid	mg	0,278584	0,670474	-	0,474529
	Indeno(1,2,3-cd)püreen	kg	0	0,001126	-	0,000563
	Benso(a)püreen	kg	0	0,000751	-	0,000376

Kütuse liik	Välisõhku väljutatud saasteained	Kogus aastas					
		Nimetus	Ühik	2019	2020	2021	Keskmine
Põlevkivi-õli (raske frakt-sioon)	Benso(b)fluoranteen	kg		0	0,001126	-	0,000563
	Benso(k)fluoranteen	kg		0	0,001126	-	0,000563
	Süsinikdioksiid	t		-	142,756	162,810	152,783
	Plii ja anorgaanilised ühendid, ümberarvutatuna pliiks			-	0,019	-	0,019
	Tsingiühendid, ümberarvutatuna tsingiks	kg		-	0,009	-	0,009
	Vask ja anorgaanilised ühendid, ümberarvutatuna vaseks			-	0,011	-	0,011
	Arseen ja anorgaanilised ühendid, ümberarvutatuna arseeniks	kg		-	0,082	-	0,082
	Kroomi (VI) ühendid, ümberarvutatuna kroomiks	kg		-	0,037	-	0,037
	Nikkel ja lahustavad ühendid, ümberarvutatuna nikliks	kg		-	0,369	-	0,369
	Tahked osakesed, summaarsed	t		-	0,185	-	0,185
	Polüklooritud dibenso-p-dioksiinid ja dibensofuraanid	mg		-	0,018465	-	0,018465
	Indeno(1,2,3-cd)püreen	kg		-	0,001847	-	0,001847
	Benso(a)püreen	kg		-	0,001847	-	0,001847
	Benso(b)fluoranteen	kg		-	0,001847	-	0,001847
	Benso(k)fluoranteen	kg		-	0,001847	-	0,001847

