

Iceland
Liechtenstein
Norway grants

Tartumaa
Omavalitsuste Liit



TARTU MAAKONNA ENERGIA- JA KLIIMAKAVA

Tellija: Tartumaa Omavalitsuste Liit
Koostajad: Consultare OÜ
Nomine Consult OÜ

2022

SISUKORD

Sisukord	2
1. Mõisted	4
2. Eessõna	5
3. Ülevaade arengudokumentidest	9
4. Analüüs ja väljakutsed	10
4.1. Kasvuhoonegaaside emissioonid	10
4.2. Jäätmete ke ja taaskasutus	13
4.3. Energiatootmine ja varustuskindlus	13
4.4. Biomajandus	16
4.5. Transport ja liikuvus	16
4.6. Maakasutus	18
4.7. Vetevõrk	19
4.8. Kliimateadlikkus	20
5. Visioon ja eesmärgid	21
5.1. Ringmajanduse edendamine	22
5.2. Energia varustuskindluse tagamine ja taastuvenergia tootmise suurendamine	23
5.3. Biomajanduse arendamine	23
5.4. Säästvate liikumisviiside arendamine	24
5.5. Kliimateadlikkuse tõstmine	25
5.6. Kliimariskide tugivõrgustik	27
5.7. Süsiniku sidumine maastikesse	27
5.8. Maakondliku tähtsusega veekogude looduslikkuse taastamine ja kaitse	28
6. Tegevuskava	29
6.1. Maakondlikud tegevused	29
6.2. Riiklikud tegevused (ettepanekud)	36
7. Tegevuskavade seire ja evalveerimine	39
8. Kokkuvõte	40
9. Viited	41
LISAD	44
Lisa 1. Elva valla energia- ja kliimakava	44
Lisa 2. Kambja valla energia- ja kliimakava	44
Lisa 3. Kastre valla energia- ja kliimakava	44
Lisa 4. Luunja valla energia- ja kliimakava	44
Lisa 5. Nõo valla energia- ja kliimakava	44
Lisa 6. Peipsiääre valla energia- ja kliimakava	44

Lisa 7. Tartu valla energia- ja kliimakava	44
Lisa 8. Tartu linna energia- ja kliimakava	44

1. MÕISTED

Bioenergia (biomassi energia) – soojusenergia liik, mis saadakse organismidest pärineva orgaanilise aine ehk biomassi kasutamisest (põletamisest). Bioenergia allikateks on näiteks hakkpuit, puidujäätmed, energiavõsa, saepuru, pilliroog, põhk, turvas, sõnnik, reoveesete, haljastusjäätmed, toiduainetööstuse jäätmed. Üldiselt peetakse bioenergiat taastuvaks, kuid turvas on taastumatu allikas.

Biomajandus – biomassi kasutamisel põhinev majandus. Peamisteks biomajanduse sektoriteks Tartu maakonnas on põllumajandus, metsandus, kalandus ja turbatööstus.

Kasvuhoonegaasid (KHG) – lühilainelist päikese kiirgust mitteneelavad või vähe neelavad ning pikalainelist soojuskiirgust neelavad gaasid Maa atmosfääris, mis põhjustavad kasvuhooneefekti, kuna takistavad soojusenergia lahkumist Maalt maailmaruumi pikalainelise soojuskiirgusega. Viis põhilist kasvuhoonegaasi Maa atmosfääris on veeaur (H_2O), süsihappegaas (CO_2), naerugaas (N_2O), metaan (CH_4) ja osoon (O_3). 21. sajandil on umbes 3/4 inimtekkelise süsihappegaasi allikaks süsinikul põhinevate kütuste nagu kivisüsi, kütteõli ja maagaas põletamine, lisaks mängib suurt rolli metsade raadamine, mullaerosioon ning loomakasvatus.

Kliimamuutustega kohanemine – kliimamuutustest põhjustatud riskide maandamine, et suurendada nii ühiskonna kui ka ökosüsteemide valmisolekut ja vastupanuvõimet kliimamuutustele (näiteks: tegevused invasiivsete võõrliikide leviku piiramiseks, päästesuutlikkuse suurendamine, üleujutusriskide maandamine jne).

Kliimamuutuste leevendamine – tegevused, mille eesmärk on vähendada kliimamuutuste kiirust ja mõju. Põhiliselt kasvuhoonegaaside heitkoguste vähendamine ning CO_2 sidumine looduslikult või tehnoloogiliselt (näiteks: energiatõhusa hoonefondi, ettevõtluse ning transpordi arendamine, fossiilkütuste kasutuse vähendamine ja taastuenergiaallikate potentsiaali kasutamine, puude istutamine jne).

Kliimaneutraalsus (süsinikuneutraalsus) – kasvuhoonegaaside (antud kontekstis süsihappegaasi ja metaani) null netoheite seisund, mis saavutatakse selliselt, et süsiniku emissioon tasakaalustatakse samal määral selle sidumisega atmosfäärist.

Kliimariskid – kliimamuutuste võimalikud negatiivsed mõjud, sh looduskatastroofid, epideemiad, majanduslangus jt.

Ringmajandus – tootmise ja tarbimise mudel, mis hõlmab kasutuses olevate materjalide ja toodete pikaajalist jagamist, uuendamist ja taaskasutust. Ringmajanduse eesmärk on neutraliseerida majanduse negatiivsed välismõjud keskkonnale.

Rohepööre – Euroopa Liidu 2020. aasta roheleppe alusel käivitatud programm, mille eesmärgiks on saavutada Euroopa Liidus aastaks 2050 kliimaneutraalsus. Rohepööre hõlmab paljusid sektoreid, sh ehitust, energiat, transporti, toitu jt.

Koostootmisjaam – jaam, kus toimub soojuse ja elektri üheaegne tootmine tekkiva heitsoojuse ärakasutamisega.

2. EESSÕNA

Tartu maakonna KEKK-i raamistik tuleneb suures osas EL-i kliima- ja energiapoliitikast (Joonis 1). Lähtuvalt Euroopa Komisjoni teatisest „Eesmärk 55“¹ püüab Euroopa Liit saavutada ühist eesmärki, milleks on tagada õiglane, konkurentsivõimeline ja roheline üleminek 2030. aastaks ja pärast seda. Võrreldes aastaga 1990 on eesmärgiks vähendada KHG netoheidet 55% ning aastaks 2050 muuta Euroopa Liit kliimanetraalseks. Need eesmärgid on liikmesriikide vahel jaotatud suures osas Jagatud kohustuse määrusega², mis kehtestab liikmesriikidele siduvad eesmärgid kasvuhoonegaaside heite iga-aastaseks vähendamiseks aastatel 2021-2030 hoonete, põllumajanduse (muu heide kui CO₂), jäätmekäitluse ja transpordi (va lennundus ja rahvusvaheline meresõit) sektorites. Võrreldes aastaga 2005 tuleb aastaks 2030 nendes sektorites vähendada kasvuhoonegaaside heitkoguseid 30%. Liikmesriikide vahel jaguneb see kohustus erinevalt, kusjuures Eesti peab nendes Jagatud kohustuse määruse sektorites vähendama KHG heidet 13%. Vastavalt LULUCF määrusele³ tuleb igal liikmesriigil tagada, et maakasutusest (mets, põllumaa, rohumaa) ei tekiks aastaks 2030 rohkem KHG heidet kui on KHG sidumine.

Samas kehtib EL-is heitkoguste kauplemise süsteem⁴, mis seab ülemmäärad rasketööstuse ja elektrijaamade CO₂ heitele. Lubatud heitkoguste kogumäär jagatakse ettevõtetele lubadena, millega saab kaubelda. Heitkoguste kogumahu ülemmäär vähendatakse aga igal aastal 2,2%. Ülaloodud eesmärgid ja kohustused Eesti jaoks on koondatud Eesti riiklikusse energia- ja kliimakavva aastani 2030.⁵

Paralleelselt KHG heite piiramisega kehtib EL-is kliimamuutustega kohanemise strateegia.⁶ Selle peaeesmärgiks on julgustada kõiki liikmesriike võtma vastu põhjalikke kohanemisstrateegiaid ja eraldada rahalisi vahendeid eesmärgiga aidata neil arendada oma kohanemissuutlikkust ja võtta vastu meetmeid. Prognoosid Eesti tuleviku kliima osas on toodud raportis „Eesti tuleviku kliimastsenaariumid aastani 2100“⁷. Kliimamuutuste mõjuga kohanemise tegevused on kavandatud „Kliimamuutustega kohanemise arengukavas aastani 2030“⁸ ja selle juurde kuuluvas rakendusplaanis.

¹ Euroopa Komisjon, 2021. KOMISJONI TEATIS EUROOPA PARLAMENDILE, NÕUKOGULE, EUROOPA MAJANDUS- JA SOTSIAALKOMITEELE NING REGIOONIDE KOMITEELE „Eesmärk 55“: ELi 2030. aasta kliimaeesmärgi saavutamine teel kliimanetraalsuseni

² Euroopa Komisjon, 2021. EUROOPA PARLAMENDI JA NÕUKOGU MÄÄRUS, millega muudetakse määrust (EL) 2018/842, milles käsitletakse liikmesriikide kohustust vähendada kasvuhoonegaaside heidet aastatel 2021–2030, millega panustatakse kliimameetmetesse, et täita Pariisi kokkuleppega võetud kohustused

³ Euroopa Komisjon, 2016. EUROOPA PARLAMENDI JA NÕUKOGU MÄÄRUS millega lisatakse maakasutusest, maakasutuse muutusest ja metsandusest pärinevad kasvuhoonegaaside heited ja nende gaaside sidumine 2030. aasta kliima- ja energiapoliitika raamistikku ning muudetakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrust (EL) nr 525/2013 kasvuhoonegaaside heite seire- ja aruandlusmehhanismi ning kliimamuutusi käsitleva muu olulise siseriikliku ja liidu teabe esitamise kohta.

⁴ Euroopa Parlament, 2003. Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2003/87/EÜ, millega luuakse liidus kasvuhoonegaaside lubatud heitkoguste ühikutega kauplemise süsteem ja muudetakse nõukogu direktiivi 96/61/EÜ.

⁵ Eesti riiklik energia- ja kliimakava aastani 2030 (REKK 2030). Eesti teatis Euroopa komisjonile määruse (EL) 2018/1999 Artikli 3 lõike 1 alusel. Lõppversioon 19.12.2019

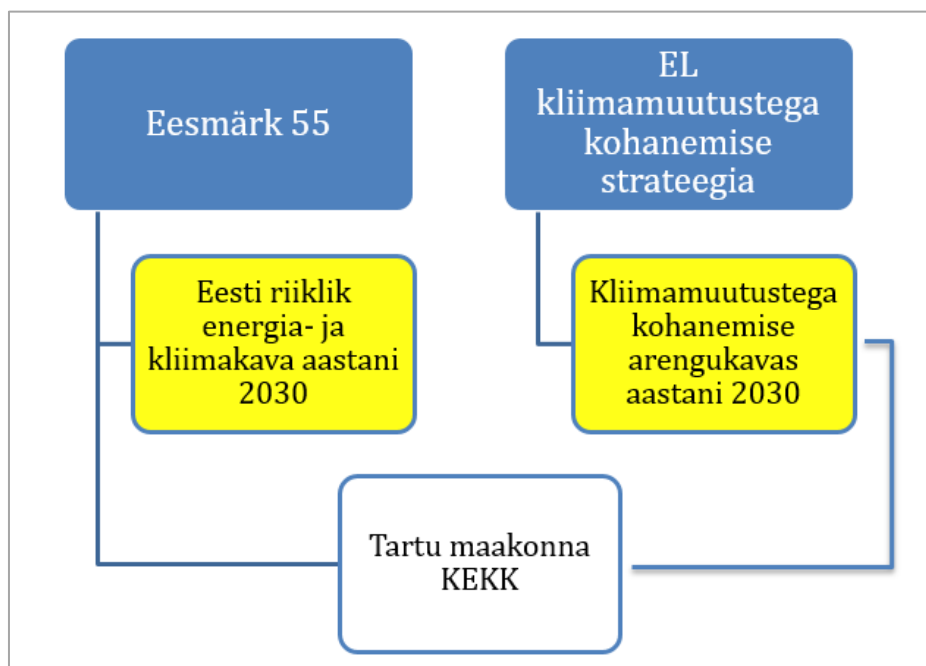
⁶ Euroopa Komisjon, 2021. Kliimamuutuste suhtes vastupanuvõimelise Euroopa kujundamine – ELi uus kliimamuutustega kohanemise strateegia

⁷ Eesti tuleviku kliimastsenaariumid aastani 2100, Keskkonnaagentuur, 2015

⁸ Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030, Keskkonnaministeerium, 2016

Raporti ja arengukava kohaselt on Tartu maakonnas 21. sajandi jooksul oodata järgmisi kliimamuutusi:

- **temperatuuritõus** ja sellest tulenev jää ja lumikatte vähenemine, kuuma- ja põuaperioodid, muutused taimekasvus, võõrliikide (sh uute taimekahjurite ja haigustekitajate) levik, külmumata ja liigniiske metsamaa, mis piirab raievõimalusi, sesoonsete energiatarbimistippude muutused, elanike terviseprobleemide sagenemine jms. Prognoositav temperatuuritõus on 2,0–4,3°C, kõige suuremat tõusu on oodata kevadel, järgnevad talvekuud;
- **sademete hulga suurenemine** ja sellest tulenevad üleujutused, kuivenduskraavide ja -süsteemide ning paisude hoolduse mahu suurenemine, jõgede kaldaerosioon ja sellest tuleneva kaldakindlustamise vajaduse suurenemine, surve hoonete ja rajatiste ümberpaigutamiseks, karjäärivete pumpamismahu suurenemine jms. Prognoositav kuu keskmise sademetehulga tõus on 10-19% (eeskätt suvekuudel);
- **tormide sagenemine** ning sellest tulenevad nõuded taristu ja ehitiste vastupidavusele ning tormitagajärgede likvideerimise võimele. Tuule kiiruse kasvuks prognoositakse 3-18%, kasv on suurem talve- ja kevadkuudel.



Joonis 1. Tartu maakonna kliima- ja energiakava seosed riiklike (kollased kastid) ja Euroopa Liidu (sinised kastid) poliitikadokumentidega.

Tartu maakonna energia- ja kliimakava on koostatud kahe tasandilisena – maakonna tasand ning kohaliku omavalitsuse (KOV) tasand, kus Elva, Kambja, Kastre, Luunja, Nõo, Peipsiääre ja Tartu vallale koostati omavalitsusepõhine energia- ja kliimakava. Tartu linna KEKK oli juba varem koostatud. Kliima- ja energiakavas on toodud ülevaade olulisematest kehtivatest arengudokumentidest, millest juhindutakse energia- ja kliimavaldkonnaga seotud tegevuste kavandamisel ja ellu viimisel maakonna ja kohalike omavalitsuste tasandil.

Eesmärgid tuletati esialgu riiklikest ja kohalikest arengudokumentidest ning olemasoleva olukorra analüüsist. Eesmärgid täpsustati KOV-ides peetud ajurünnakutel.

Tegevused tuletati esialgu riiklikest kavadest^{9, 10, 11, 12} uuringutest^{13, 14, 15, 16} ja juhenditest^{17, 18} vastavalt seatud eesmärkidele ja olemasoleva olukorra analüüsile. Täiendavad tegevused töötati välja valdades ja maakondlikel seminaridel toimunud ajurünnakute käigus.

KOV-ides peetud ajurünnakutest ilmsesid, millised tegevused nõuavad kohalikul tasandil lähenemist ja milliseid tuleb ellu viia mitme KOV-i koostöös, maakondlikul tasandil. Maakondlikule tasandile jõudsid järgmised teemad:

- Ringmajandus
- Energia varustuskindlus ja taastuvenergia tootmine
- Biomajandus
- Kergliikluse ja ühistranspordi võrgustikud
- Kliimateadlikkus
- Institutsionaalne tugivõrgustik
- Süsiniku sidumise alad
- Vetevõrgu looduslikkuse taastamine

Käesolevas kavas keskendutakse maakondliku tasandi väljakutsetele, eesmärkidele ja tegevustele. Need on tegevused, mille elluviimise edukus sõltub maakondlikust koostööst. Kavas defineeritakse kliima- ja energiavaldkonna maakondliku tasandi eesmärgid ja tegevused vahemikus 2022 kuni 2035.

Samas on kavas tähelepanu pööratud ka nendele tegevustele, mida riik saab teha omavalitsuse toetamiseks energia- ja kliimaeesmärkide elluviimisel ning vastukaaluks võimaldab KOV-il selgemalt teadvustada oma rolli ja panust riikliku tasandi eesmärkide saavutamisel. KOV-ide kliima- ja energiakavad on käesoleva dokumendi lisades.

Kava on välja töötatud aastal 2022. Erandina, Tartu linna energia- ja kliimakava töötati välja aastail 2018 – 2021 (lisa 8).

⁹ Eesti riiklik energia- ja kliimakava aastani 2030 (REKK 2030), 2019. Eesti teatis Euroopa komisjonile määruse (EL) 2018/1999 Artikli 3 lõike 1 alusel. Lõppvõersioon.

¹⁰ Maaeluministeerium, 2022. Ühise põllumajanduspoliitika strateegiakava 2023 - 2027.

¹¹ Kliimamuutustega kohanemise arengukava, 2030. Keskkonnaministeerium.

¹² Põllumajandussektoris kliimamuutuste leevendamise ja kliimamuutustega kohanemise tegevuskava 2012 –2020. Põllumajandusministeerium

¹³ Finantsakadeemia, 2018. Uuring kulutõhusaimate meetmete leidmiseks kliimapoliiitka ja jagatud kohustuse määruse eesmärkide saavutamiseks. Lõpparuanne. Keskkonnainvesteeringute Keskus.

¹⁴ Kaimre, P., Kauer, K., Astover, A., Maasik, M., Vaasa, A., Raudsaar, M., Karu, H., Suursild, E., Pärt, E., Sims, A., Valgepea, M. 2021. Maakasutuse, maakasutuse muutuse ja metsanduse sektori sidumisvõimekuse analüüs kuni aastani 2050. Keskkonnaagentuur, Eesti Maaülikool.

¹⁵ Roose, A (toim), Kliimamuutustega kohanemine Eestis - vlamis vääramatuks jõuks? 2015. Tartu Ülikool. Ökoloogia ja maateaduste instituut, geograafia osakond. Tartu

¹⁶ Sammul, M., Varblane, U., Vallistu, J., Roose, A., Kaunismaa, I., Timpmann, K., Ukrainski, K., Kask, K., Orru, K., Joller L., Kiisel, M., Aksen, M., Mardiste, P., Sander, P., Espenberg, S., Puolokainen, T. 2016. Kliimamuutuste

mõjude hindamine ja sobilike kohanemismeetmete väljatöötamine majanduse ja ühiskonna valdkondades. Tartu: Tartu Ülikool.

¹⁷ Keskkonnainvesteeringute Keskus, 2021. Kliima- ja energiateemade analüüsimise juhiv.

¹⁸ Tammets, T. 2017. Ilmariskid ja mida tuleks ohtlike ilmanähtuste puhul teha. Keskkonnaagentuur.

Töö koostamisel on lähtutud KIK-i koostatud juhendist¹⁹. Metoodiliselt on töö üles ehitatud antud juhise kontrollküsimuste sisust lähtudes, kuid kontrollküsimusi eraldiseisvana käesolevas töös ei esitata.

¹⁹ Keskkonnainvensteeringute Keskus, 2021. Kliima- ja energiateemade analüüsimise juhise. Kättesaadav: <https://kik.ee/sites/default/files/2022-05/Lisa%201%20Energia%20ja%20kliimateemade%20anal%C3%BC%C3%BCsimise%20juhis.pdf>

3. ÜLEVAADE ARENGUDOKUMENTIDEST

Riigi tasandil on kehtestatud kliimapoliitika põhialused aastani 2050, riiklik energia- ja kliimakava aastani 2030 ning kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030.

Vastavalt kliimapoliitika põhialustele aastani 2050 on Eesti pikaajaline eesmärk minna üle vähese süsinikuheitega majandusele, mis tähendab järk-järgult eesmärgipärast majandus- ja energiasüsteemi ümberkujundamist ressursitõhusamaks, tootlikumaks ja keskkonnahoidlikumaks. Aastaks 2050 on Eesti sihiks kasvuhoonegaaside heidet vähendada ligi 80 protsenti võrreldes 1990. aasta tasemega.

Riikliku energia- ja kliimakava aastani 2030 ühe eesmärgina on jagatud kohustuse määрусega kaetud sektorites (transport, väikeenergeetika, põllumajandus, jäätmemajandus, metsamajandus, tööstus) eesmärk vähendada aastaks 2030 kasvuhoonegaaside heidet 13% (võrreldes 2005. aastaga). Metsanduses ja põllumajanduses ei tohi aastal 2030 KHG heide ületada selle sidumise määra. Samal ajal on seatud eesmärkideks saavutada taastuvenergia osakaaluks energia lõpptarbimisest aastaks 2030 vähemalt 42%, kusjuures energia lõpptarbimine ei tohi kasvada.

Kliimamuutustega kohanemise arengukava strateegiliseks eesmärgiks on suurendada Eesti riigi, regionaalse- ja kohaliku tasandi valmidust ja võimet kliimamuutuste mõjudega kohanemiseks. Arengukava seab kaheksa alameesmärgi Eesti Vabariigis (eraldiseisvatena ja osalt ka koosmõjus) väljakujunenud majandus- ja haldusstruktuuri prioriteetsete valdkondade järgi:

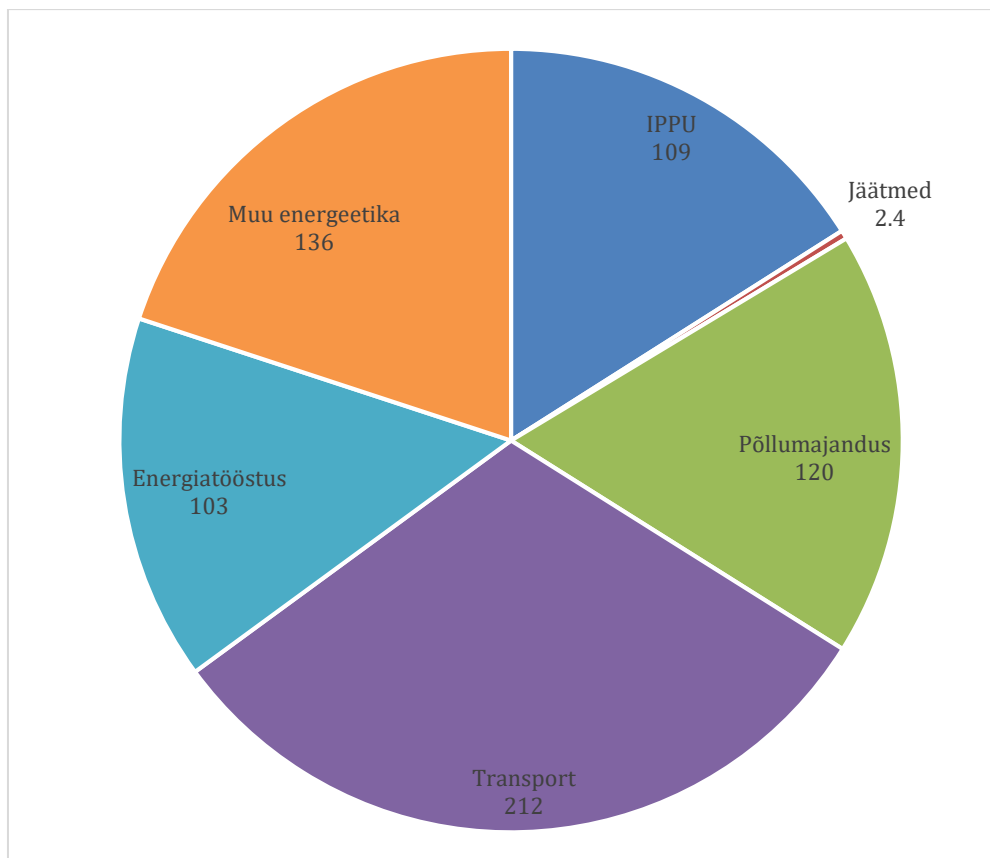
1. tervis ja päästevõimekus;
2. maakasutus ja planeerimine, sh rannikualad, teised üleujutusriskiga alad, maalihke riskiga alad, maaparandus, linnad;
3. looduskeskkond, sh bioloogiline mitmekesisus, maismaa ökosüsteemid, magevee ökosüsteemid ja -keskkond, mereökosüsteemid ja -keskkond, ökosüsteemiteenused;
4. biomajandus, sh põllumajandus, metsandus, kalandus, jahindus, turism, turbatootmine;
5. majandus, sh kindlustus, pangandus, tööhõive, ettevõtlus ja tööstus;
6. ühiskond, teadlikkus ja koostöö, sh teadlikkus, haridus ja teadus, rahvusvahelised suhted ja koostöö;
7. taristu ja ehitised, sh transport ja transporditaristu, tehnilised tugisüsteemid, hooned;
8. energeetika ja varustuskindlus, sh energiasõltumatus, -turvalisus, -ressursid, energiatõhusus, soojatootmine ja elektritootmine.

Käesoleva kava eesmärgid tulenevad ülalkirjeldatud riiklike arengudokumentide eesmärkidest. Tartu maakond võtab endale proportsionaalsed eesmärgid.

4. ANALÜÜS JA VÄLJAKUTSED

4.1. KASVUHOONEGAASIDE EMISSIOONID

Tartu maakonna summaarne kasvuhoonegaaside (KHG) heide aastal 2019 oli hinnanguliselt 683 kt CO₂-ekv²⁰ (joonis 2). See hinnang hõlmas järgmisi sektoreid: energiatööstus, muu energeetika, transport, tööstuslikud protsessid ja toodete kasutamine, jäätmed ja põllumajandus.

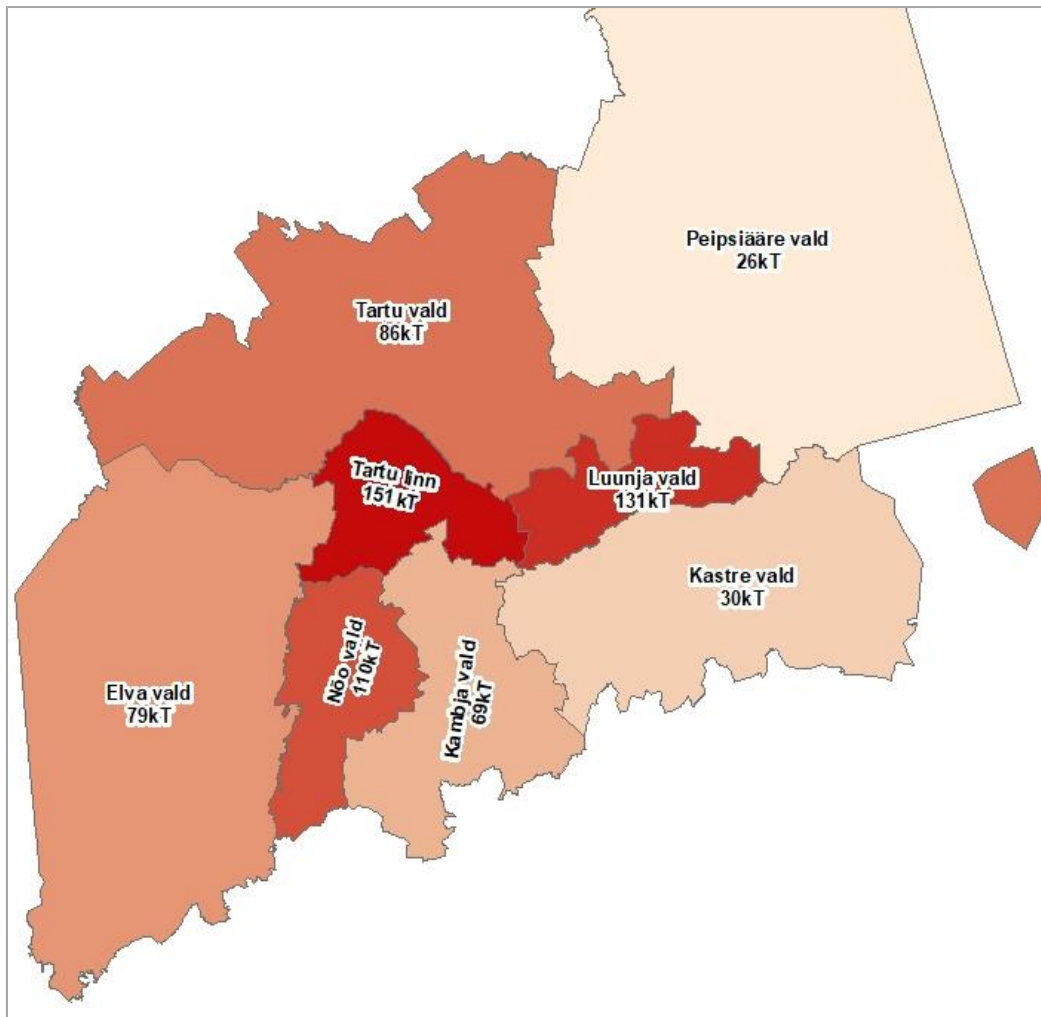


Joonis 2. Tartu maakonna KHG heide sektorite kaupa, 2019. aastal (kt/a)²¹.

Tartu maakonna omavalitsusüksustest suurim oli heide Tartu linnas, Tartu vallas, Nõo vallas, Elva vallas ja Luunja vallas, jäädes vahemikku 76-200 (joonised 3 ja 4). Suurimaks heite allikaks on transport (eelkõige KOV-ides, mida läbivad põhimaanteed – Tartu linnas, Kambja vallas ja Tartu vallas), energeetika (oluliselt mõjutab Luunja vald) ning põllumajandus (kõige suurem heide tekib Elva vallas, Tartu vallas ja Tartu linnas). Tootmistegevuse ja materjalide kasutamisega seotud kasvuhoonegaaside emissioonid on kõige suuremad Nõo vallas. Jäätmetega seotud kasvuhoonegaaside emissioonide osatähtsus on maakonnas üldiselt väga väike.

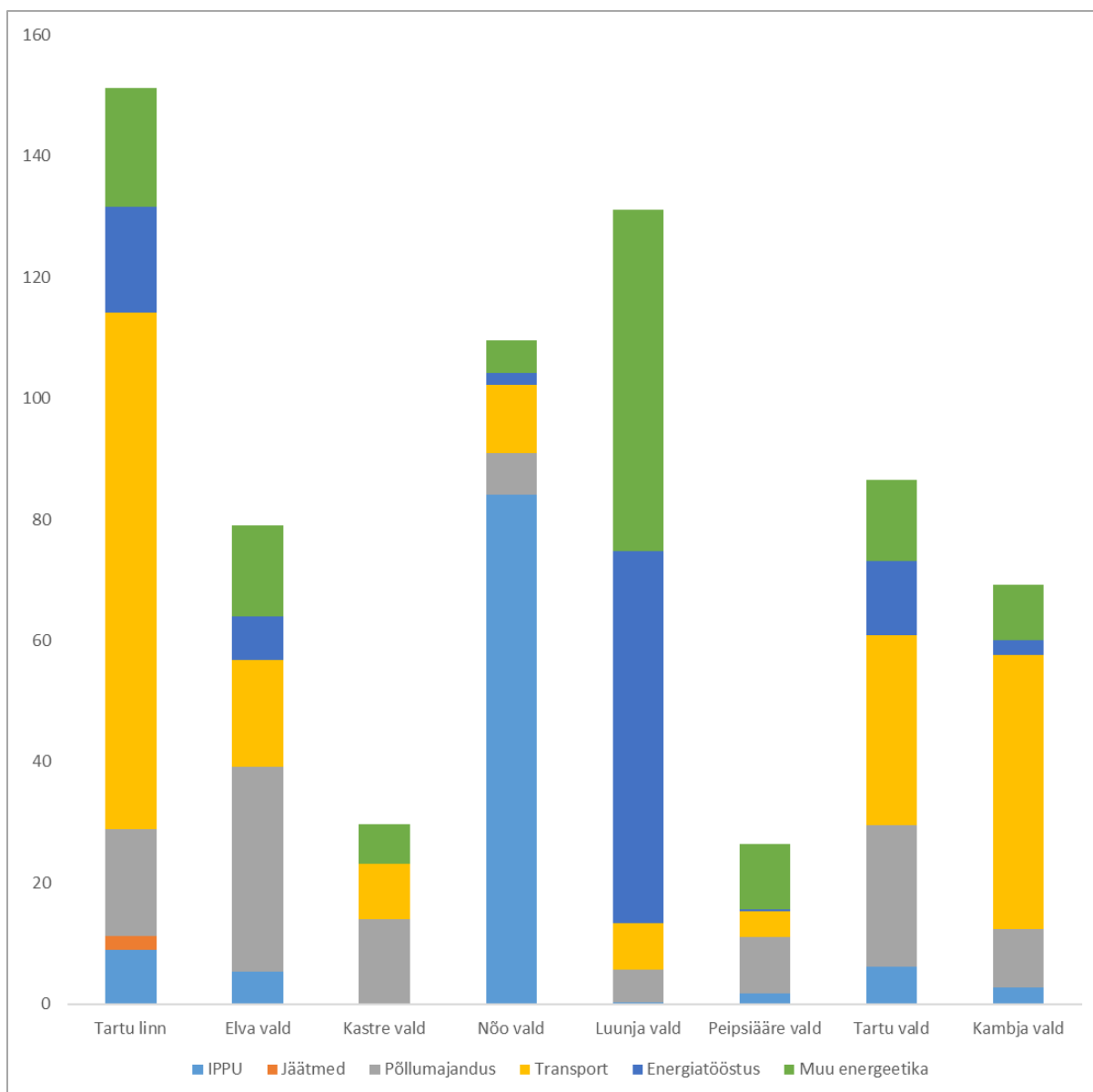
²⁰ Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ. 2021. Riiklikud 2019 a. KHG heitkogused kohalike omavalitsuste lõikes

²¹ Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ. 2021. Riiklikud 2019 a. KHG heitkogused kohalike omavalitsuste lõikes



Joonis 3. Tartu maakonna omavalitsusüksuste KHG heite summaarsed kogused 2019, kt CO2 ekv²².

²² Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ. 2021. Riiklikud 2019 a. KHG heitkogused kohalike omavalitsuste lõikes



Joonis 4. Tartu maakonna omavalitsusüksuste CO₂ ekv heitkoguste jaotus sektorite vahel 2019, kT.

Aastail 2019 kuni 2021 lisandus ülalkirjeldatud emissioonidele netoemissioon Tartu maakonna metsadest²³. Kuni aastani 2019 toimisid metsad süsiniku netosidujatena, kuid aastal 2021 oli metsade CO₂ heide umbes sama suur kui kõikide teiste allikate oma kokku. Sobiva majandamise või majandamata jätmise korral võiksid metsad toimida oluliste süsiniku sidujatena, võimaldades nii Tartu maakonnal oluliselt liikuda kliimaneutraalsuse suunas.

Maakondlikus kliima- ja energiakavas ning valdade kavades keskendutakse nendele valdkondadele ja tegevustele, mida on võimalik nendel valitsemistasanditel reguleerida, sh CO₂ emissiooni vähendada. Nt ei saa maakonna ja valla tasandil rakendada meetmeid Tartu lennujaama CO₂ emissiooni vähendamiseks – meetmete rakendamine toimub riiklikul tasemel.

Alljärgnevalt kirjeldatakse olemasolevat olukorda ja väljakutseid järgmistes fookusvaldkondades: ringmajandus, energia varustuskindlus, biomajandus, transport ja liiklus,

²³ Hinnang põhineb metsa tagavara muutusel aastail 2019 kuni 2021, allikas: Keskkonnaagentuur, 2020 ja 2021. Statistiline metsainventuur.

kliimateadlikkus ja tugivõrgustikud, süsiniku sidumise alad ja vetevõrgu looduslikkuse taastamine.

4.2. JÄÄTMETEKE JA TAASKASUTUS

Jäätmemajandusega seotud KHG heide oli Tartu maakonnas aastal 2019 kokku 2 kT CO₂-ekv²⁴. Tööstuslike protsesside ja toodete kasutamise (IPPU sektori) heide oli 109 kT. Need sektorid kokku moodustasid 16% maakonna KHG heitest.

Ainevoogude vähendamiseks tuleb rakendada ringmajanduse põhimõtteid. Üleminek lineaarselt mudelilt ringmajandusele nõuab eelkõige muudatusi tööstuse ja käsitöötoodete olulusringi lõpp-etapis (jäätmekäitlus) ning materjalide valikul. Ringmajanduse edendamine nõuab seega toodete uutset disaini, mis on suunatud ühelt poolt taaskasutatud materjalide kasutamisele, teiselt poolt aga toote, selle komponentide või materjalide taaskasutusele²⁵. Lisaks uuele disainile nõuab ringmajanduse edendamine koostööd ja uusi seoseid erinevate ettevõtete vahel. Jäätmete asemel peaksid ringmajanduse võrgustiku ettevõtted tootma pigem kõrvaltooteid. Niisugused kõrvaltooted omakorda peaksid toimima kui prioriteetne toorme ressurss, mida tootmisettevõtte eelistavad vahetutele loodusressurssidele.

4.3. ENERGIATOOTMINE JA VARUSTUSKINDLUS

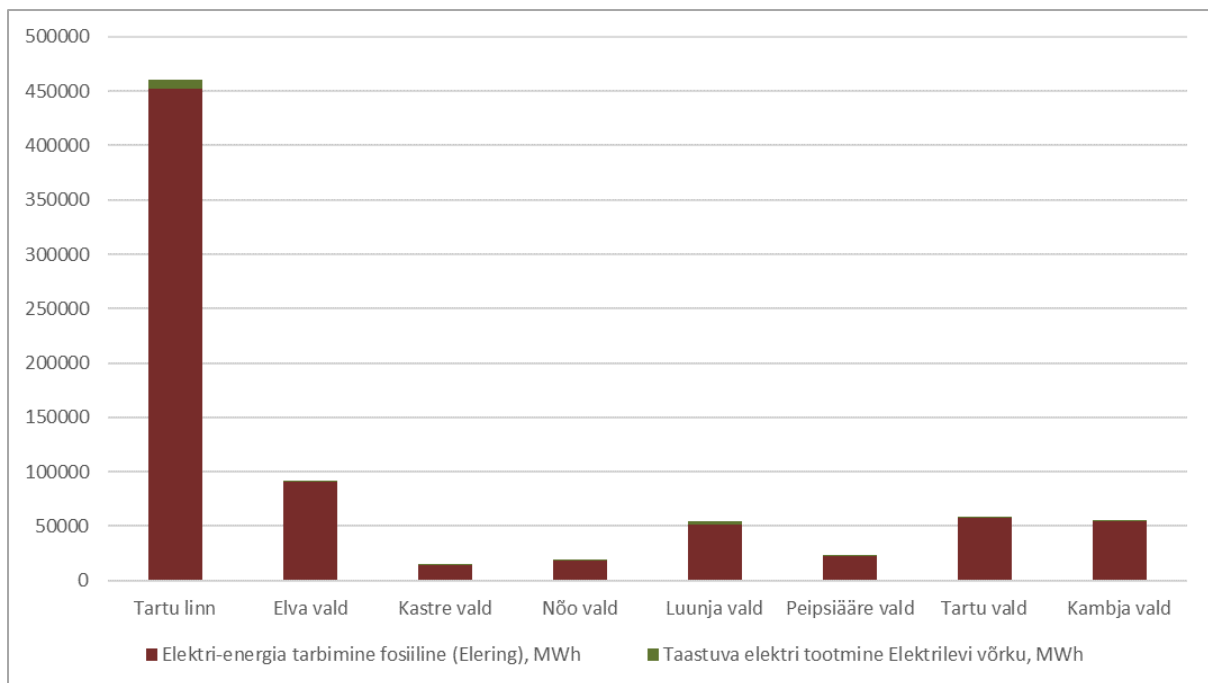
Tänapäeva kiiresti muutuv maailmas on energeetikas alustatud rohepööret ja energia tootmiseks otsitakse erinevaid keskkonnasäästlikke lahendusi. Euroopa Roheleppe kohaselt liigutakse fossiilsest energiatootmisest aina keskkonnasäästlikumaks. Varustuskindluse jaoks on energiatootmise juhitavus oluline, aga peamised taastuvenergia tootmisviisid on juhitamatud ning sõltuvad kliimaoludest – tuulest, päikesekiirgusest, pilvisusest ja sademetest. Kui taastuvenergialahedustele üleminek suureneb, peavad sellega kaasnema ka energia salvestamise lahendused (eelkõige vesinik) ning elektrivõrkude läbilaskevõime suurendamine taastuvenergia arendamiseks.

Energia tootmise muutused (vähem juhitavaid võimsusi) ja kliimamuutused (sagedasemad tormid, kuumalained, jäiteperioodid) võivad põhjustada olukorra, kus on rohkem elektrikatkestusi. Seetõttu on Tartu maakonnas oluline ette näha elektrivõrgu võimsuste ja taastuvenergia tootmise suurendamine ja autonoomsete avariielektrienergia tootmislahenduste arendamist.

Tartu maakonnas toodetakse elektrit peamiselt päikesepaneelides ja koostootmisjaamades (biomassi põletamine). Ülejäänud tarbitav elekter pärineb väljastpoolt maakonda. Kokku tarbitakse Tartu maakonnas 778 GWh elektrienergiat, millest 16 GWh (2%) on maakonnas toodetud taastuvenergia. Suurim elektrienergia tarbija on Tartu linn, kus asub kõige rohkem tarbijaid. Tartu maakonna omavalitsusüksuste elektrienergia tarbimine ja taastuvelektri tootmine on kajastatud joonisel 5.

²⁴ Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ. 2021. Riiklikud 2019 a. KHG heitkogused kohalike omavalitsuste lõikes

²⁵ Keskkonnaministeerium, 2022. Riigi jäätmekava 2022 - 2028. Lühikokkuvõte.

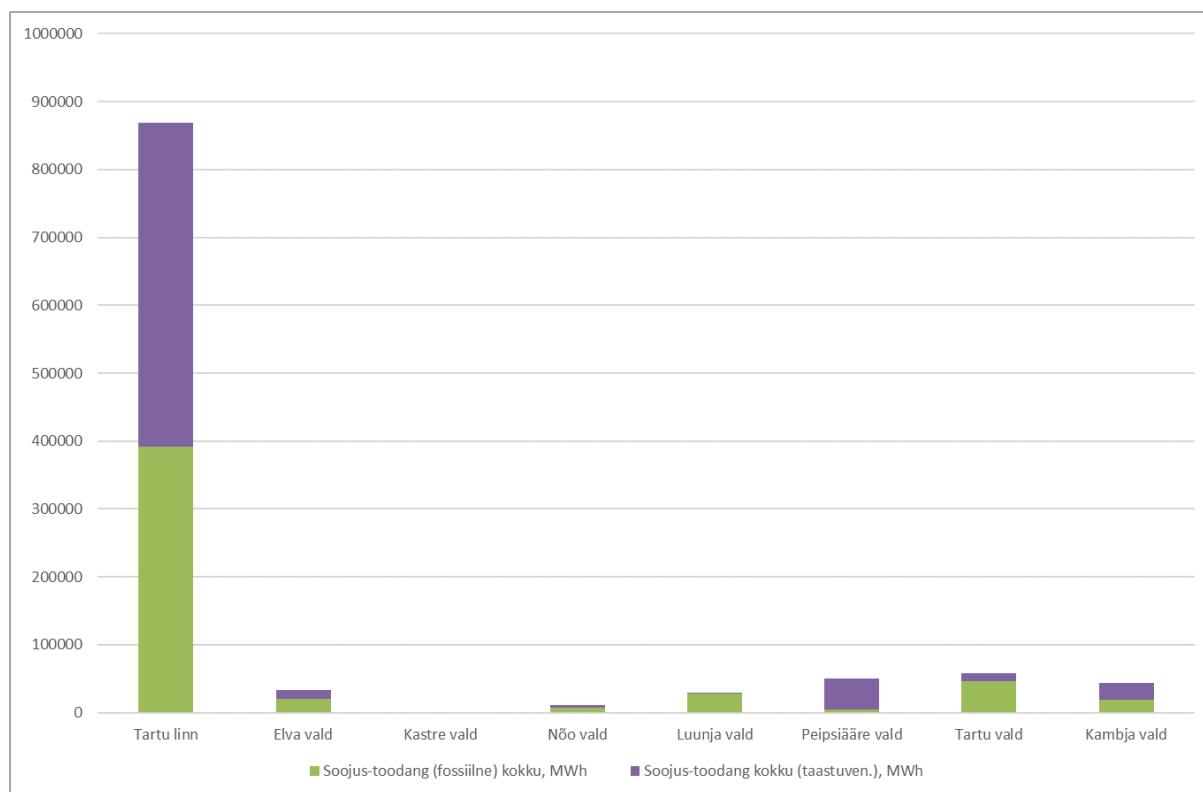


Joonis 5. Tartu maakonna omavalitsusüksuste elektrienergia tarbimine ja taastuvelektri tootmine 2019. aastal²⁶

Lisaks on Tartu maakonna soojusmajanduses enamus kaugküttesüsteeme läinud üle biomassi (hakkpuidu) kateldele, mis on kliimaneutraalne ja kohalik kütus, tänu millele on paremini tagatud tarnekindlus. Katlamajade tipu- ja avariikatlad töötavad valdavalt põlevkiviõli või gaasiga, mille põletamine emiteerib kasvuhoonegaase. Väljakutse on antud kateldele leida kliimaneutraalsed lahendused (biogaas, päikesekollektorid, (maa)soojuspumbad jne). Lokaalkütte lahendused on kajastatud valdade põhiselt.

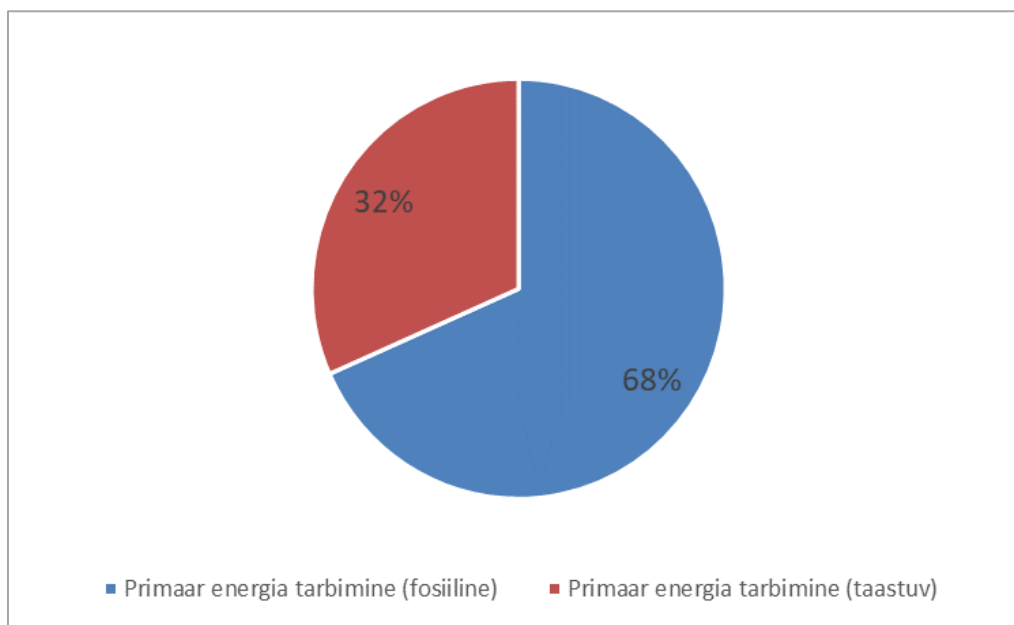
Tartu maakonna soojustoodang oli 2018. aastal 851 GWh ja ettevõtete soojustoodang 242 GWh ehk kokku toodeti maakonnas soojust 1093 GWh, millest 576 GWh (53%) oli toodetud taastuvatest allikatest. Joonisel 6 on toodud andmed soojusenergia kohta, mis sisaldavad lisaks kaugküttele ka ettevõtete soojustoodangut.

²⁶ MTÜ Tartu Regiooni Energiaagentuur. 2021. Kohalikes omavalitsustes energiasäästu ja taastuenergiaallikate rakendamise võimaluste analüüs kasvuhoonegaaside heite vähendamiseks.



Joonis 6. Tartu maakonna omavalitsusüksuste soojusenergia tootmine fossiilkütustest ja taastuvatest allikatest 2019. aastal²⁷

Soojusenergia toodangut ja elektrienergiat tarbitakse Tartu maakonnas kokku 1871 GWh, millest 592 GWh (32%) on toodetud taastuvatest allikatest (Joonis 7).



Joonis 7. Tartu maakonna primaarenergia tarbimine fossiilsetest ja taastuvatest kütusest²⁸

²⁷ MTÜ Tartu Regiooni Energiaagentuur. 2021. Kohalikes omavalitsustes energiasäästu ja taastuvenergiaallikate rakendamise võimaluste analüüs kasvuhoonegaaside heite vähendamiseks.

²⁸ MTÜ Tartu Regiooni Energiaagentuur. 2021. Kohalikes omavalitsustes energiasäästu ja taastuvenergiaallikate rakendamise võimaluste analüüs kasvuhoonegaaside heite vähendamiseks.

2030. aastaks on seatud eesmärk saavutada taastuvenergia osakaaluks energia lõpptarbimisest vähemalt 42%. Selle saavutamiseks on kõige olulisem maagaasi ja põlevkiviõli tarbimise vähendamine, keskkonnasäästlikele lahendustele üleminek ja taastuvenergia tootmise suurenemine (nt päikesepaneelid).

4.4. BIOMAJANDUS

Tartu maakonna põllumajandusest lähtuv KHG heide oli aastal 2019 arvestuslikult 120 kT CO₂-ekv²⁹. See moodustas kogu heidest 18%. Sellele lisandub maakasutuse sektori (LULUCF) heide, mille määr on teadmata, kuid tõenäoliselt ületas heide süsiniku sidumise määra³⁰.

Metsad katavad enamuse Tartu maakonna territooriumist. Aastal 2020 hinnati Eesti metsade süsinikubilanss neutraalseks³¹. Varasem süsiniku netosidumine (2019) asendus netoheitega. Tartu maakonnas vähenes metsa tagavara vahemikus 2020 kuni 2021 kokku 628 tuhat tm³². Võttes aluseks, et üks tm puitu seob ca 1 t CO₂³³, saame metsa tagavara vähenemisest tekkivaks heiteks Tartu maakonnas 628 kT CO₂-ekv. Selle tagajärjel võis Tartu maakonna summaarne KHG heide kahe aastaga kahekordistuda tasemelt 683 kT CO₂-ekv/a (2019) tasemele 1310 kT/a (2021). Seega, **täna sel päeval on metsa raie tõenäoliselt Tartu maakonna suurim KHG heite allikas.**

“Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030” esitab rea riske ja probleeme, millele biomajandus seoses kliimamuutustega vastu vaatab. Selles on rida mõtteid, kuidas nendega kohaneda. Samas, kliimamuutused toovad biomajandusele kaasa täiendavad võimalused. Tehtud analüüsid hõlmavad põllumajandust, metsandust, kalandust, turba kaevandamist.

Siiski puuduvad täna konkreetsete soovitusi ja juhised, kuidas biomajanduse ettevõtteid kliimamuutustega kohanema peaksid. Üheks põhjuseks on määramatus, kuna keeruline on hinnata, millised fenomenid on seotud pöördumatu kliimamuutusega ning millised on pigem pöörduvad ja seotud hoopis lühemate kliimatiliste tsüklitega. Kliimamuutus võib teadaolevalt halvendada talivilja talvitumist, saagi koristamist (liigniiskuse tõttu), põllumajandusloomade tootlikkust (kuumalainete tõttu), kuusikute tervist (mh ürasekikahjustuste tõttu), puidu kättesaadavust metsast (liigniiskuse tõttu, samas kui pinnas ei tarvitse talvel külmuda), puhta- ja külmaveeliste kalaliikide arvukuse langust jne. Sellest tulenevalt peaksid ettevõtjate hindama, kas ja kuidas tuleb igapäevastes praktikates nende asjaoludega arvestada ja muudatusi ellu viia.

4.5. TRANSPORT JA LIIKUVUS

Tartu linn on kogu Lõuna-Eesti regiooni keskuseks, millega kaasneb arvestatav pendelränne Tartu linna ja maakonna valdade, aga ka kaugemate piirkondade vahel. Passiivse mobiilpositsioneerimise andmetel liigub iga päev Tartusse ligi 13 000 inimest ja välja ligi 5500

²⁹ Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ. 2021. Riiklikud 2019 a. KHG heitkogused kohalike omavalitsuste lõikes

³⁰ Greenhouse gas emissions in Estonia 1990 - 2020. 2022. National inventory report. Submission to the European Commission. Common Reporting Formats (CRF) 1990 - 2020. Republic of Estonia. Ministry of the Environment.

³¹ Greenhouse gas emissions in Estonia 1990 - 2020. 2022. National inventory report. Submission to the European Commission. Common Reporting Formats (CRF) 1990 - 2020. Republic of Estonia. Ministry of the Environment

³² Keskkonnaagentuur, 2021 ja 2022. Statistiline metsainventuur.

³³ Wooddays veebileht: <https://www.wooddays.eu/en/woodclimate/index.html>

inimest³⁴. Arvestades jätkuvat valglinnastumist, on pendeldamine kasvav trend. Inimeste liikumisega kaasneb ulatuslik transpordivoog, kuna jätkuvalt eelistatakse isikliku sõiduauto kasutamist.

Transpordist lähtuva KHG vähendamiseks on eelkõige vajalik arendada liikumisviise, mis vähendaks isiklike sõiduautode kasutamist. Selle kõrval tuleb suurendada taastuvatest energiaallikatest toodetud kütuste ning elektriajamit töötavate sõidukite osakaalu. Alates 1. jaanuarist 2020 sõidavad kõik Tartu linnaliinide bussid biometaanil. Maakonnaliinid lähevad üle biodiisli sõitvatele bussidele uue bussiliiniveo lepingu kehtima hakkamisega alates 01.07.2023. Seega on maakondlikul tasandil peamiseks väljakutseks ühistranspordi ja kergliikluse kasutamise tõstmine.

Liikuvuse kontekstis võib Tartu maakonna jagada linnaliseks ja maaliseks piirkonnaks, kus on rahvastiku tihedusest ja liikumisvajadustest tulenevalt probleemid ning nende lahendused mõnevõrra erinevad. Linnapiirkonna moodustavad Tartu linn koos 5 km raadiuses olevate Vahi, Kõrveküla, Lohkva, Veibri, Ülenurme, Tõrvandi, Soinaste, Räni, Õssu, Märja ja Tähtvere tiheasumitega. Laiendatud linnapiirkonda kuuluvad Ilmatsalu, Haaslava, Külitse, Reola ja Luunja asulad. Linnapiirkonna probleeme on kaardistatud Tartu linna energia- ja kliimakavas ning sellele eelnenud Tartu linna ja lähiümbruse liikuvusuuringus³⁵. Tartu linnal on koostamisel SUMP (Sustainable Urban Mobility Plan) – strateegiline plaan, mille eesmärk on rahuldada inimeste ja ettevõtete liikumisvajadusi linnades ja nende ümbruses parema elukvaliteedi saavutamiseks.

Tartu linna ja lähipiirkonna liikuvusuuringu andmetel on ühistranspordi kasutamise osakaal Tartu lähiümbruse elanike hulgas madal ning üldse ei kasuta maakonnaliine 66% ning linnaliine 53% uuringus osalenutest. Ühistranspordiga liikumist takistavad eelkõige ühistranspordi liikumise sagedus, sobivate liinide puudumine, võimalus minna või tulla endale sobival ajal. Jalgratast ei kasutanud liikumisvahendina 42% vastanutest. Jalgrattaga liikumise peamiste takistajatena nähakse ilmastikku, liiklusohete, sobivate kergliiklusteede puudumist ning jalgratta hoiuvõimaluste puudumist.

Territoriaalselt suurem osa Tartu maakonnast on maaline piirkond, mis jääb Tartu linna vahetust mõjualast välja, kuid on Tartu linnaga igapäevase pendelrändega tihedalt seotud. Töökohad on üha enam liikunud linnapiirkonda ning töö – kodu vahemaad suurenenud. Statistikaameti andmetel kasutas 2021. aastal Lõuna-Eesti piirkonnas (sh Tartu maakonnas) 63% hõivatutest töö ja kodu vahel liikumiseks sõiduauto, ühistransporti kasutas 8%, 2018. aastal olid vastavad näitajad 62% ja 12%, 2011. aastal 58% ja 9%.

Samal ajal on kasvanud ka liinikilomeetrite maht Tartu maakonnaliinidel, mis ulatub aastas 4,1 miljonini. Tartu maakonna kõikidest vallakeskustest, alevitest ja suurematest küladest on tagatud ühistranspordiühendused tööpäeva alguseks Tartusse ning päevased ja öhtused ühendused tagasi maapiirkonda³⁶. Kõikidesse suurematesse maapiirkonna asulatesse saab Tartust sõita ka hilisõhtul.

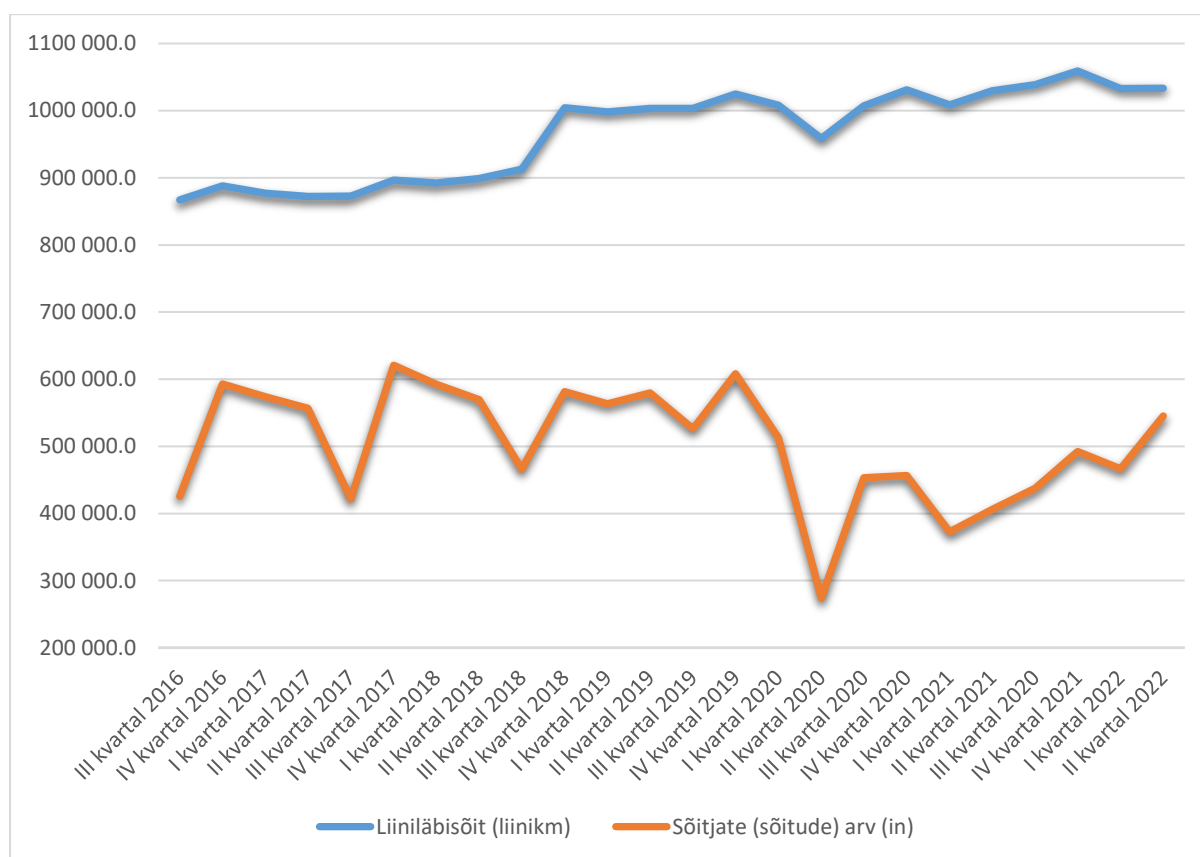
Jooniselt 8 selgub, et hüppeliselt kasvas liinikilomeetrite maht koos tasuta sõiduõiguse tekkimisega 2018. aasta III kvartalis. See ei ole kaasa toonud samasugust hüpet sõitjate arvus (milles on oma roll ka 2020-21 kehtinud koroonaviirusega seotud piirangutel), kuid täheldatav on koolivaheaegadest tingitud kõikumiste vähenemine, millest võib järeldada, et ühistranspordi kasutamine töö ja kodu vahel liikumiseks on kasvamas. Tartumaa Ühistranspordikeskuse

³⁴ IMO projekti andmed 2017. aastast, hilisemaid andmeid ei ole avaldatud. <https://imo.ut.ee/teenused/mobiiliandmetel-pohinev-rahvastikustatistika-kaardirakendus/>

³⁵ Tartu linna ja lähiümbruse liikuvusuuring. Skepast&Puhkim OÜ, Psience OÜ, 2018. https://tartu.ee/sites/default/files/research_import/2018-12/Tartu_LU_aruanne.pdf

³⁶ transport.tartumaa.ee/bussiliiklus

hinnangul ületab paljudel maakonnaliinidel nõudlus pakkumist ja bussid on ületäitunud, mistõttu on vajalik teenindusmahtusid suurendada.



Joonis 8. Liiniläbisõidu ja sõitjate arvu muutus Tartu maakonnaliinidel 2016-2022 (andmed: Transpordiamet)

Siiski, maakonna hõredamalt asustatud piirkondades on soovitud sagedusega ühistranspordi puudumine endiselt probleem (nt Nõo, Peipsiääre ja Luunja valla äärealadel). Hõredalt asustatud piirkondades pakutakse Tartumaa Ühistranspordikeskuse korraldatuna fikseeritud kellaaegadel nõudetransporditeenust 70 maakonna bussiliinil. Majanduslikel põhjustel ei ole võimalik ühistransporti igal pool ühtviisi traditsioonilisel viisil arendada ning mõelda tuleb uute ja innovatiivsete lahenduste peale.

4.6. MAAKASUTUS

Kliimaneutraalsuse saavutamiseks tuleb süsiniku heidet tasakaalustada süsiniku sidumisega. Arvestades, et tänapäeval puuduvad toimivad kõrgtehnoloogilised lahendused suurtes mastaapides süsiniku sidumiseks, siis tuleb praeguste teadmiste juures soodustada eelkõige looduslike protsesside abil süsiniku sidumist maastikesse³⁷.

³⁷ Valgepea, M., Raudsaar, M., Karu, H., Suursild, E., Pärt, E., Sims, A., Kauer, K., Astover, A., Maasik, M., Vaasa, A., Kaimre, P. 2021. Maakasutuse, maakasutuse muutuse ja metsanduse sektori sidumisvõimekuse analüüs kuni aastani 2050. Keskkonnaagentuur, Eesti Maaülikool. 164 lk. DOI: 10.15159/eds.rep.21.01.

Ehkki Tartu maakonda katvat uuringut või seiret pole selle kohta tehtud, paistab, et praegusel ajal toimivad Tartumaal asustusalad, metsad³⁸, põllumaad (Kaimre *et al*, 2021)³⁹ ja märgalad⁴⁰ mitte süsiniku netosidujatena, vaid pigem heite allikatena. Veekogude⁴¹ puhul võib eeldada, et nende süsiniku bilanss on tänaste majandamispraktikate juures neutraalne – see tähendab, et süsiniku sidumise määr võrdub selle heitega. Kokkuvõtvalt, vaikumisi stsenaariumi korral pikaajalises perspektiivis Tartu maakonna maastikud toimivad tõenäoliselt süsiniku heite allikatena. Peamisteks põhjusteks on metsaraie, kuivendamisest ja kaevandamisest tulenev turba ja turvasmuldade kadu märgaladel ja intensiivsest põllumajandusest tulenev orgaanilise aine vähenemine põldudel.

Kliimaneutraalsuse saavutamine eeldab ülaltoodud protsesside pööramist: metsade tagavara peab hakkama kasvama, märgalad peavad muutuma turba või laiemalt orgaanilise süsiniku neto kasvatajateks ning põllud samuti orgaanilise aine kasvatajateks. Viimane eesmärk on vajalik ka põllumajanduse jätkusuutlikkuse kontekstis. Lisaks on vajalikud pikaajalised muutused metsamajanduses, mis viiksid metsamuldade kaitsele ja suurendaksid metsade biomassi.

4.7. VETEVÕRK

Mõnede väikeveekogude tähtsus on vaid kohalik, ületamata omavalitsusüksuse piire. Olulisemad Tartu maakonna veekogud aga kas ulatuvad enama kui ühe KOV-i territooriumile või ulatub nende veekogude funktsionaalsus üle KOV-i piiri. Näiteks, Tartu linna elanikud külastavad puhkeotstarbeliselt maakonna valdade veekogusid. Teise näitena, Tartu maakonna vetevõrk moodustab veeliste ja poolveeliste liikide jaoks katkematu elupaiga. Järelikult, vetevõrgu kaitse ja looduslikkuse taastamine on suures osas maakondliku tähtsusega ülesanne.

Kliimamuutuste mõju veekogudele on võrdlemisi ebaselge, kuid tõenäoline on eutrofeerumisprotsessi kiirenemine, millega kaasnevad mudastumine, kallaste roostumine ja võsastumine (Nõges *et al.*, 2012). Niisuguseid probleeme on leitud muuhulgas järgmistel veekogudel: Emajõgi, Soitsjärv, Elistvere järv, Kaiavere järv, Raigastvere järv, Porijõgi, Sipe järv, Kambja järv, Hurda laht (Pangodi järv), Luutsna jõgi, Peipsi järv, Võrtsjärv, Verevi järv, Arbi järv.

Vastavalt Veemajanduskavade meetmeprogrammile 2022 - 2027 on mõnedele ülaltoodud nimekirjas olevatest veekogudest meetmeid juba seatud. Need meetmed on eelkõige suunatud toitainekoormuse vähendamisele. Näiteks, Elva valla ülesannete seas on Verevi järve kaitseks sademevee puhastussüsteemi ehitus. Veekogude korrastamisi või taastamisi tuleb aga ette võtta suures osas käesoleva KEKK-i raames.

³⁸ Keskkonnaagentuur, 2021 ja 2002. Statistiline Metsainventuur

³⁹ Kaimre, P., Kauer, K., Astover, A., Maasik, M., Vaasa, A., Raudsaar, M., Karu, H., Suursild, E., Pärt, E., Sims, A., Valgepea, M. 2021. Maakasutuse, maakasutuse muutuse ja metsanduse sektori sidumisvõimekuse analüüs kuni aastani 2050. Keskkonnaagentuur, Eesti Maaülikool.

⁴⁰ Nõges, P., Jaagus, J., Järvet, A., Nõges, T., Laas, A. 2012. Kliimamuutuse mõju veeökosüsteemidele ning põhjaveele Eestis ja sellest tulenevad veeseireprogrammi võimalikud arengusuunad. Kirjanduse ülevaade. Keskkonnaministeeriumiga sõlmitud lepingulise uurimuse aruanne

⁴¹ Cremona, F., Kõiv, T., Nõges, P., Pall, P., Rõõm, E.-I., Feldmann, T., Viik, M., Nõges, T. 2014. Dynamic carbon budget of a large shallow lake assessed by a mass balance approach. *Hydrobiologia* 731:109–123

4.8. KLIIMATEADLIKKUS

Lõuna-Eesti elanikel on võrdlemisi kõrgel tasemel arusaam maa kliima toimimisest, kliimamuutuste mõju ulatusest ning lumikatte vähenemisest tulenevatest ohtudest.⁴² Siiski, probleemid, mis pole nõ käegakatsutavad, jäävad kaugeks ja abstraktseks, et nende olulisust tajuda. Kliimamuutuse probleemi tajutakse tüüpiliselt kui Eesti jaoks ebaolulist. See näitab, et igapäevaseid Eesti keskkonnas aset leidvaid muutusi ei osata seostada globaalsel tasandil toimuvate muutustega.

⁴² Eesti elanike keskkonnateadlikkuse uuring, 2020. Turu-Uuringute AS. Keskkonnaministeerium. Tallinna Ülikool.

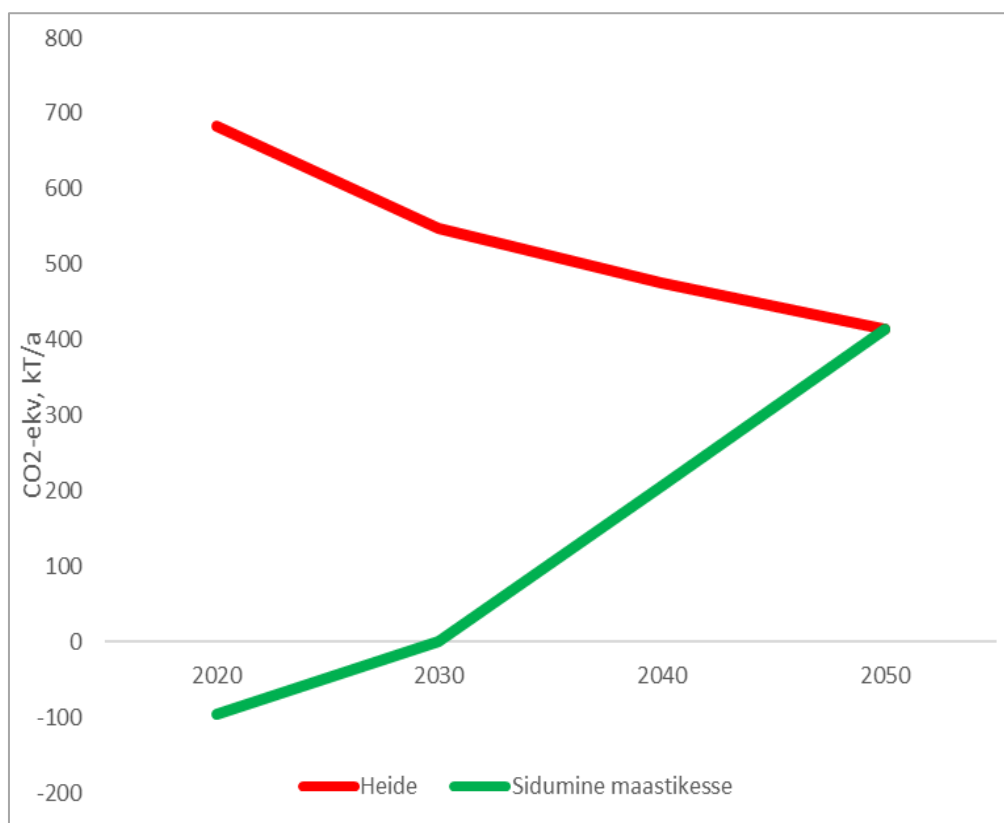
5. VISIOON JA EESMÄRGID

Tartu maakonna visioon energia- ja kliimavaldkonnas on järgmine:

Aastaks 2050 on Tartu maakond kliimaneutraalne. Maakonna elanikud, ettevõtted ja avalik sektor on edukalt kohanenud jätkuva kliima muutumisega.

Kliimaneutraalsuse saavutamine eeldab esiteks süsiniku heite olulist vähendamist ja teiseks süsiniku sidumist selle heitega võrdsel määral. Tänapäevaste arusaamade järgi peaks sidumine toimuma maastikesse. Niisuguse sidumise määr peab olema võrdne heitemääraga (joonis 9).

Aastaks 2050 on Tartu maakonna sihiks kasvuhoonegaaside heidet vähendada ligi 80 protsenti võrreldes 1990. aasta tasemega. Jagatud kohustuse määрусega kaetud sektorites (transport, väikeenergeetika, põllumajandus, jäätmemajandus, metsamajandus, tööstus) on eesmärgiks vähendada aastaks 2030 võrreldes 2005. aastaga kasvuhoonegaaside heidet 13%. Samal ajal on võetud eesmärgiks saavutada taastuvenergia osakaaluks energia lõpptarbimisest aastaks 2030 vähemalt 42%, kusjuures energia lõpptarbimine ei tohi kasvada. Summaarne KHG heite sihttase aastaks 2030 on 594 kT CO₂-ekv (aastal 2019 oli see 683 kT).



Joonis 9. Kliimaneutraalsuse saavutamise plaan Tartu maakonna jaoks.

Kuna kõikide stsenaariumide järgi jätkab kliima kogu selle sajandi jooksul muutumist, siis on kava teiseks visiooniks seatud Tartumaa edukas kohanemine nende muutustega. See hõlmab nii ühiskonna, majanduse kui ka looduskeskkonna kohanemist.

5.1. RINGMAJANDUSE EDENDAMINE

Aastal 2019 pärines Tartu maakonnas tööstuslike protsesside ja toodete kasutamise sektorist (IPPU sektor) KHG heidet 109 kT.⁴³ Ringmajandus, mille peamiseks eesmärgiks on vähendada ainevoogusid, vähendab ka tööstuse primaarenergia tarvet⁴⁴. Energiat kulub loodusressursside ammutamisele, materjalide tootmisele, transpordile jne. Materjaliringluse abil on niisuguseid energiavooge võimalik vähendada. Eesmärgiks on vähendada tööstuslike protsesside ja toodete kasutamise sektoris (IPPU sektor) KHG heidet 13%, saavutades aastaks 2030 maakonnas tervikuna heitetaseme 95 kT CO₂ ekv.

Uute koostöösuhete loomisel Tartu maakonna ettevõtluses saab koordineerivat rolli kanda Tartumaa Omavalitsuste Liit (TOL). TOL-i ülesandeks on kestliku arengu nõuniku ametikoha tekitamine. Niisuguse suurenenud võimekuse abil toimub ringmajanduse potentsiaali kaardistamine, temaatilise ettevõtlusvõrgustiku edendamine ja parimate ettevõtjate tunnustamine. Fookuses on keskmise suurusega ettevõtted, mis võiksid sisendmaterjale koguda peamiselt maakonnasiseselt või mille jäätmed/kõrvaltooted on maakonna siseselt suures osas kasutatavad. Erinevatest materjaligruppidest võetakse fookusesse lähtuvalt Esop *et al* (2021)⁴⁵ nägemusest: (1) ehitussektor, (2) plastitööstus (3) tekstiilitööstus, (4) toidutööstus, (5) puidu- ja metsatööstus, (6) teenindussektor.

Ringmajanduse potentsiaali kaardistamiseks tuleb analüüsida olemasolevaid taaskasutuslahendusi Tartu maakonnas, toormete ja materjalide asendamise ning jäätmete ja jääkide kasutamise võimalusi. Ringmajanduse koordineerimiseks tuleb luua vastavad koostööplatvormid. Nende seas võiksid olla (1) jäätmebörs, (2) ettevõtete, nende kontaktide ja materjalivoogude andmebaas ning (3) füüsiliste kohtumiste kava.

TEGEVUSED:

- Kestliku arengu nõuniku ametikoha tekitamine⁴⁶
- Ettevõtjad kaasatakse vabatahtlikkuse alusel maakonna kliimaeesmärkide täitmisel
- Rohelise märgise süsteemi sisseseadmine Tartu maakonna ettevõtjale
- Tartu maakonna „Aasta roheteo“ tunnustuse sisseseadmine
- Ringmajanduse potentsiaali kaardistamine
- Ringmajanduse koostööplatvormide loomine

⁴³ Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ. 2021. Riiklikud 2019 a. KHG heitkogused kohalike omavalitsuste lõikes

⁴⁴ Tomić, T., Schneider, D.-R., 2018. The role of energy from waste in circular economy and closing the loop concept – Energy analysis approach, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 98: 268-287.

⁴⁵ Esop, K., Pärenson, T., Idnurm, J., Kull, K., Krumme, A., Kenk, K., Vares, M., Plamus, T., Eljas, K., Lepik, K.-L., Tuppits, U. 2021. Eesti ringmajanduse tulevikupotentsiaali ja vajalike meetmete uuring. Technopolis Group, Vastutustundliku Ettevõtluse Foorum, Teeme Ära SA.

⁴⁶ Kestlik arengu nõuniku ametikoha tekitamise vajadus tõstati ringmajanduse teemagrupis ning leiti, et nõunik peaks alustama just ringmajanduse teemadest.

5.2. ENERGIA VARUSTUSKINDLUSE TAGAMINE JA TAASTUVENERGIA TOOTMISE SUURENDAMINE

2019. aasta andmete põhjal heideti õhku 239 kt CO₂-eq, millest 103 kt CO₂-eq tulenes suurenergeetikast.⁴⁷ Võrreldes 2005. aastaga, on mitmed kaugkütte katlamajad läinud üle kliimaneutraalsele kütusele ehk KHG heide on langenud. Lisaks on seatud eesmärk vähendada aastaks 2030 võrreldes 2005. aastaga kasvuhoonegaaside heidet 13%. Maakonnas toodetud KHG-st 49% tuleneb Luunja vallast, kus asub Tartu elektrijaam (koostootmisjaam) koos gaasikateldega ja tootmisettevõtted, mis tarbivad protsessideks soojusenergiat. Tartu energia- ja kliimakavas on seatud eesmärk loobuda hiljemalt aastaks 2030 fossiilsete energiaallikate kasutamisest kaugküttevõrgus. Seega 2030. aasta eesmärgiks on vähendada KHG heidet energeetikas 13% võrreldes 2019. aastaga ning see eesmärk on saavutatav. Eesmärk on saavutada KHG toodang 199 kt CO₂-eq.

Soojustoodangut ja elektrienergiat tarbitakse Tartu maakonnas kokku 1871 GWh, millest 592 GWh (32%) on toodetud taastuvatest allikatest. 2030. aastaks on seatud eesmärk saavutada taastuvenergia osakaaluks energia lõpptarbimisest vähemalt 42% (786 GWh). Lisaks on eesmärk, et energia lõpptarbimine ei tohi kasvada ehk peab jääma samale tasemele. Selle saavutamisel avaldab suurimat mõju kateldes maagaasi ja põlevkiviõli tarbimise vähendamine, keskkonnasäästlikele lahendustele üleminek ja taastuvenergia tootmise suurendamine (nt päikesepaneelid). Selleks tuleb koostada energiamajanduskava fossiilsetelt kütustelt üleminekuks keskkonnasäästlikele lahendustele.

Kliimariskide ja taastuvenergia tootmise suurenemisega tuleb tõsta energia varustuskindlust maakonnas. Selleks tuleb suurendada nii elektrivõrkude läbilaskevõimet kui ka luua energia salvestuslahendusi (eelkõige vesinik). Kuna tõenäoliselt suureneb elektrikatkestuste oht (vt ptk 4.2), on vajalik Tartu maakonnas arendada autonoomseid (avarii)elektrienergia tootmislahendusi. Soojusenergia tootmiseks kasutatakse peamiselt biomassi (hakkepuut ja turvas) ja maagaasi. Viimasel aastal on olnud üle maakonna probleeme biomassi tarnekindlusega, mille tõstmisega tuleb tegeleda maakondlikul tasemel.

Kavandatud tegevused vastavad Energiamajanduse arengukavale aastani 2030, kus on oluliste tegevustena välja toodud muuhulgas paljasjuhtmeliste õhuliinide asendamine ilmastikukindlate lahendustega jaotusvõrgus, uute elektrijaamade liitumiste rajamine, planeeringutes suuremahuliste liitumisvõimsuste ettenägemine ning suuremahuliste liitumisvõimsuste rajamine.

TEGEVUSED:

- Energiamajanduskava fossiilsete kütuste üleminek keskkonnasäästlikele lahendustele
- Elektriliini võrguvõimsuste suurendamine ja liinide maakaablis paigaldamine
- Energeetikas innovaatiliste lahenduste arendamine (energia salvestustehnoloogiad – eelkõige vesinik)
- Biomassi tarnekindluse tõstmine

5.3. BIOMAJANDUSE ARENDAMINE

Tartu maakonnas on olulisteks biomajanduse sektoriteks eelkõige põllumajandus, metsandus, sisevete kalandus ja turba kaevandamine. Lähemaks eesmärgiks on vähendada aastaks 2030

⁴⁷ Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ. 2021. Riiklikud 2019 a. KHG heitkogused kohalike omavalitsuste lõikes

põllumajandusest lähtuvat KHG heidet 13%, saavutades aastaks 2030 maakonnas tervikuna taseme 104 kT CO₂-ekv (aastal 2019 oli see 120 kT). Samaks ajaks tuleb põllumajanduslikel maadel saavutada olukord, kus mullad seovad süsinikku samal määral ehk 104 kT CO₂-ekv aastas.

Aastal 2021 oli Tartu maakonna metsa tagavara 29 M tm⁴⁸. Eesmärgiks on selle taseme säilitamine aastani 2030 ja sealt edasi tagavara tõstmine vastavalt sellele kui palju on tarvis kliimaneutraalsuse jaoks süsinikku siduda.

Maakonnatasandil on tarvis, esiteks, jälgida ja analüüsida kliimamuutuste mõjusid biomajandusele, eristades pöördumatud trendid pöörduvatest tsüklitest. Teiseks, on tarvis praktilise rakendatavuse tasemel töötada välja kliimakohanemise soovitusel ja juhised biomajanduse ettevõtete jaoks. Analüüsi korraldab TOL, kaasates selleks eksperte.

TEGEVUSED:

- Analüüs kliimamuutuste mõjudest ja võimalustest Tartumaa biomajandusele
- Tartumaa bioressursside väärindamise tegevuskava koostamine
- Maaelu Arengukava põllumajanduse keskkonna- ja kliimameede

5.4. SÄÄSTVATE LIIKUMISVIISIDE ARENDAMINE

Tartu linna energia- ja kliimakava näeb ette erinevaid tegevusi autokasutuse vähendamiseks linnapiirkonnas. Keskseks probleemiks on ühekülgne piiriüleses liikuvuses, „Pargi ja sõida” ning „Pargi ja kõnni” lahenduste vähesus linna piirialadel ning eraldi ühistranspordisüsteemid linnas ja maakonnas. Võtmetegevuseks on liikuvuskeskuste loomine linna äärealadele ja kesklinna, kus oleks võimalik sujuvalt erinevaid liikumisviise vahetada. Vajalik on ühendada linna ja selle lähipiirkonna jalgrattateed, laiendada veelgi rattaringlust ning luua hoiukohti jalgratastele.

Ühistranspordis on vajalik linnalise teenusstandardiga ühistranspordi laiendamine kogu linnapiirkonnale ning teenuse muutmine kiiremaks. Koos sellega on vajalik üle vaadata praegune, maakonnaliinidel põhinev peatuste võrgustik, arvestades peatuste juurdepääsetavust jalgsi ja jalgrattal.

Linnapiirkonna jalg- ja jalgrattateede võrgustikku on seni arendatud peamiselt riigimaanteede äärde lähtuvalt liiklussagedusest, millega on kõikidest peamistest suundadest vähemalt üks ühendus Tartu linnaga loodud. Vähem on tähelepanu pööratud kasutajamugavusele. Järgmise etapina tuleb välja selgitada olemasoleva võrgustiku kitsaskohad ja võrgustikku laiendada, viies jalg- ja jalgrattateed elamupiirkondadele lähemale.

Riigi Transpordi ja liikuvuse arengukava 2021 -2035 näeb ette ühistransporditeenuse ja -taristu arendamist lähtudes maakonnaplaneeringutes kavandatud keskuste võrgustikust, et siduda keskusi omavahel ja selle tagamaaga. Tartu maakonna keskuste võrgustikus eristub piirkondliku keskusena Elva linn, mis töökohtade pakkujana toimib ka ise väiksemas ulatuses pendelliikumise ankurpunktina. Piirkondlik keskus on ka Alatskivi alevik, kuid selle mõju igapäevas pendelliikumises on tagasihoidlik. Kohalikud keskused on Kallaste linn, Kambja alevik, Nõo alevik, Puhja alevik, Rannu alevik, Rõngu alevik, Lähte alevik ja Võnnu alevik, samuti pigem linnapiirkonda kuuluvad Kõrveküla alevik ja Luunja alevik.

⁴⁸ Keskkonnaagentuur, 2022. Statistiline Metsainventuur

Täna on Tartu maakonna kõikidest vallakeskustest, alevitest ja suurematest küladest tagatud ühistranspordiühendused tööpäeva alguseks Tartusse ning päevased ja öhtused ühendused tagasi maapiirkonda⁴⁹, kuid oma kiiruse poolest ei paku need veel konkurentsi sõiduautole. Maalises piirkonnas on reisijateekonoma mugavamaks ja kiiremaks muutmiseks vajalik luua kiired ühendused kohalike keskuste ning Tartu linna vahel. Elva linna tagamaale jäävate keskuste puhul ka Elva linnaga. Kiire ühendus tähendab ilma vahepeatusteta bussiliini, mis konkureeriks kiiruselt autoga, sest sõiduaeg on kvaliteedi ja ühenduskindluse kõrval üks kõige olulisemaid tegureid, mis mõjutavad inimest otsustama ühistranspordi kasuks. Sarnaselt linnapiirkonnaga vajavad ka piirkondlikud ja kohalikud keskused kergliikluse kasutamist toetavaid jalg- ja jalgrattateede ühendusi vähemalt 5 km raadiuses olevate asulatega. Jalgrataste ja kergliikurite kasutust soodustab ka võimalus neid vedada ühistranspordis. Alates 01.07.2023 tuleb maakonnaliinidele viis bussi, millel on jalgrattahoidjad kuni viie jalgratta transportimiseks.

Hajaasustuses, kus pole majanduslikult otstarbekas traditsioonilist ühistransporti arendada, tuleb arendada nõudluspõhist transporti. Ka täna pakutakse Tartumaa Ühistranspordikeskuse korraldatuna hõredalt asustatud piirkondades fikseeritud kellaaegadel nõudetransporditeenust 70-l Tartu maakonna bussiliinil⁵⁰. Nõudluspõhises transpordis tuleb luua suuremat sünergiaat nõ tavad transpordi ja sotsiaal- ning koolitranspordi vahel kasutamaks olemasolevat sõidukiparki ning teenuseid, sh inimressurssi optimaalsemalt. Võimalikud on erinevad uudsed ja nutilahendused. Näiteks jagatud viimase miili transport jm.

Riigi transpordi ja liikuvuse arengukava näeb ette, et ühistransporditeenuse kvaliteedi parandamiseks tuleb kaaluda ühistranspordikeskuste (ÜTK) ja teiste ühistranspordikorraldajate liitmist ühtseteks organisatsioonideks. Lisaks on praegused ÜTK-d liiga väikesed, puudub tugipersonal ja inimvara ühtse ühistranspordisüsteemi arendamiseks. Ühendatud ÜTK-de puhul on vajalik ka eraldi arendustegevuse rahastamine, mitte ainult opereerimise korraldamisega tegelemine.

TEGEVUSED:

- Tartu linna piirkonnas jalg- ja jalgrattateede võrgustiku pudelikaelade/kitsaskohtade selgitamine (otseteed, puuduvad lõigud).
- Linnapiirkonnas ratta- ja tõuksiringluste laiendamine.
- Linnapiirkonnas linnalistel standarditele põhineva ühistranspordi sh bussipeatuste võrgustiku arendamine.
- Maalises piirkonnas liinivõrgu uuringu korraldamine enne järgmise ühistranspordi hanke väljakuulutamist.

5.5. KLIIMATEADLIKKUSE TÕSTMINE

Tartu maakonnas on hulk asutusi ja organisatsioone, kes juba tegelevad või kellel on potentsiaali tegeleda elanikkonna kliimateadlikkuse tõstmisega. Tartu linnas on niisugusteks asutusteks peamiselt Tartu Ülikool (sh selle koosseisu kuuluvad loodusmuuseum ja botaanikaaed), Eesti Maaülikool (sh koosseisu kuuluvad loodusteaduslikud kogud), SA Tartu Keskkonnahariduse Keskus (Tartu Loodusmaja) ja AHHA keskus. Lisaks osaleb Tartu linn missioonis „100

⁴⁹ transport.tartumaa.ee/bussiliiklus

⁵⁰ transport.tartumaa.ee/bussiliiklus

kliimaneutraalset ja arukat linna aastaks 2030“⁵¹ ning maakondlikult on oluline toetada ja pöörata tähelepanu missiooniga seotud linnapiiri ülestele teemadele.

Valdades on Tartu Observatoorium, Jääaja Keskus, Emajõe Suursoo looduskeskus, SA Järvelja Õppe- ja Katsemetskond, Eesti Põllumajandusmuuseum (SA Eesti Maaelumuuseumid), Alatskivi Looduskeskus, Vapramäe-Vellavere Vitipalu SA (Vapramäe Loodusmaja), Eesti Maaülikooli järvemuseum jt. Kõikidel nendel asutustel on puutumus kliimateadlikkusega ja võimalus seda maakondlikul tasandil edendada.

Asutus	Ressursid seoses kliimateadlikkusega	Potentsiaalne fookus seoses kliimateadlikkusega
TÜ loodusmuuseum	Loodusteaduslikud kogud ja loodushariduslikud tegevused: näitused, õppeprogrammid, festivalid, projektid jm.	Muutused looduses
TÜ botaanikaaed	Taimkogud, õppeprogrammid ja ekskursioonid	Taimkatte muutused
Tartu Observatoorium Tõraveres	Aktiivõppeprogrammid, ekskursioonid, näitused	Muutused atmosfääris. Maastike muutused.
EMÜ loodusteaduslikud kogud	Mullamuuseum	Mulla süsinik. Muutused mullastikus
SA Tartu Keskkonnahariduse Keskus	Huvikool, koolitused, näitused, üritused, õppevahendid, kliimasõbralik taristu	Kliimateadlikkus. Maakondlik koordineeriv roll.
AHHAA keskus	Rändnäitused, rahvusvahelised projektid, eksperimendid	Kliimamuutuste mehhanismid
Jääaja Keskus	Kliimamuutuste teemaline ekspositsioon	Eesti kliima muutumine, selle põhjused ja tulevik
Emajõe Suursoo looduskeskus	Spetsiaalne hoone. Näitus. Soo õpperada.	Soode roll kliimamuutustes
SA Järvelja Õppe- ja Katsemetskond	Ekspositsioon, arboreetum, metsa õpperada, õppeklass	Muutused metsas. Metsa roll kliima reguleerimises
Eesti Põllumajandusmuuseum	Näitused, haridusprogrammid, töötoad, üritused, loodusrada	Kliimasõbralik põllumajandus. Soo taastamise näidisprojekt

Need asutused võiksid toimida teineteist täiendavatena, kattes kliimateadlikkuse teenusega kogu Tartu maakonna. Igaüks nendest asutustest tegeleb või võiks tegeleda kliimateadlikkusega erineva lähenemisnurga alt.

⁵¹ Euroopa Komisjon. Pressiteade 28. aprill 2022.
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/et/IP_22_2591

Ülaltoodud kümnest asutusest luuakse maakondlik kliimateadlikkuse võrgustik, mida koordineerib SA Tartu Keskkonnahariduse Keskus. Iga asutus arendab välja enda asjakohase kliimateadlikkuse fookuse, sh temaatiline ekspositsioon ja aktiivsed tegevused. Peamiseks sihtgrupiks on kooliõpilased ja laiemaks sihtgrupiks on Tartumaa elanikud. Töötatakse välja kliimateadlikkuse programm Tartu maakonna kooliõpilastele, mille osaks on kõikide nende asutuste külastused ja kliimateadlikkusele suunatud tegevused. Programmi kaasatakse kõik Tartu maakonna üldhariduskoolid.

TEGEVUSED:

- Tartumaa kliimateadlikkuse võrgustiku loomine

5.6. KLIIMARISKIDE TUGIVÕRGUSTIK

Elanikkonna kohanemiseks kliimamuutustega tuleb edendada elanike, eriti riskigruppidega kokku puutuvate teenistujate, aktiivsete kodanike ja organisatsioonide vastavaid võimekusi. Nendeks valdkondadeks on eelkõige tervis, sotsiaaltoetamine ja päästevaldkond. Tervishoiutöötajaid on vaja teavitada ja koolitada küsimustes, millised on kliimamuutustega seotud olukorrad, terviseriskid ja peamised riskigrupid ning kuidas neid jälgida ja aidata. Nende olukordade seas on nii külma- kui kuumalained. Sotsiaaltöötajaid tuleb teavitada ja koolitada küsimustes, kuidas välja selgitada ekstreemsete ilmastikuoludega kaasnevad muud abivajadused ja abivajajad ning kuidas neid jälgida ja aidata. Päästetöötajaid, abipolitseinikke ja vabatahtlikke päästjaid tuleb teavitada ja koolitada ekstreemsete ilmastikuoludega kaasnevatest riskidest ja tegevustest. Nende seas on muuhulgas lumetormide, paduvihmade ja üleujutustega toimetulek.

Lisaks niisugustele koolitustele vajavad KOV-id ja kriisikomisjonid juhiseid ja näidiseid kriisiplaanide kohandamiseks kliimamuutustele, vajaliku taristu ja tehnika uuendamiseks, efektiivsemaks teede ja kõnniteede libedusetõrjeks jne.

Ülal toodud tegevuste jaoks puudub Tartu maakonna valdadel piisav kompetents. Samal ajal on mõistlik nende elluviimiseks jõud ühendada maakonna tasandile. Tugivõrgustiku loomine ja edendamine Tartu maakonna KOV-idele jääb TOL-i ülesandeks. TOL organiseerib vastavad koolitused, tekitab asjakohased juhendmaterjalid ja näidised.

TEGEVUSED:

- Kliimariskidega seotud koolitused KOV-ide sotsiaaltöötajatele, tervishoiutöötajatele, päästetöötajatele ja vabatahtlikele päästjatele.
- Kliimariskideks valmisoleku tõstmine KOV-ides.

5.7. SÜSINIKU SIDUMINE MAASTIKESSE

Märgalade, sh märgade metsade muutmine efektiivselt süsinikku siduvateks nõuab eelkõige kuivendusest rikutud soode veerežiimi taastamist. Looduslike alade kasvatamisega kaasneb aga paratamatult majandatavate alade vähenemine. Soode taastamisega võib kaasneda puude eemaldamine või kõdusoometsade majandamisest väljaviimine. Samuti vähendab soode taastamine ilmselt põllumajandusmaade, eriti rohumaade pindala.

Põllumuldade orgaanilise aine kaitse nõuab üldjuhul majandamise intensiivsuse vähendamist. Üheks meetmeks on haritava põllu püsirohumaastamine. Eriti oluline on see turvasmuldadel olevate põldude puhul.

Lisaks ülalkirjeldatud muudatustele tuleb maastikke kaitsta võimalike tulevikus avalduvate inimõjude eest. Näiteks, Tartu linna ja teiste asulate laienemine võib ohustada nii looduslikke kui põllumajanduslikke maastikke ja nendesse seotud orgaanilist süsinikku. Eestis on maakonna- ja üldplaneeringutega määratud rohevõrgustikud, kuid nende kaitsmise eesmärkide seas puudub esialgu süsiniku sidumine. Rohevõrgustiku funktsionaalsust tuleks seega laiendada kliima- ja süsiniku sidumise teemale. Sellele vastavalt tuleks rohevõrgustikku laiendada ja nende kaitse- ja kasutuse tingimusi muuta.

Eesti LULUCF (maakasutuse) sektori summaarseks süsiniku heiteks hinnati aastal 2020 kokku 1300 kT⁵². Siin on aga suur määramatuse faktor ja Tartu maakonna osakaal on teadmata. Eesmärgiks on, et Tartu maakonna LULUCF sektor jõuaks aastaks 2030 süsiniku nullbilansini, mis tähendab, et süsinikku seotakse maastikesse vähemalt niisama palju kui seda maakasutusest atmosfääri heidetakse. Süsiniku sidumiseks maastikesse on vaja kvantitatiivselt välja selgitada nende maastike praegune süsiniku bilanss ja visioon aastaks 2050, mil maastikud peavad tõenäoliselt kompenseerima Tartu maakonna süsiniku heite. Nendest uuringutes ja arvutustest selguvad kvantitatiivsed eesmärgid ja sekkumisvajadused.

Edasi, tuleb defineerida vastavad põhimõtted ja reeglid, planeerida süsiniku sidumise alad ning asjakohased meetmed nende alade kaitseks või transformeerimiseks.

Tegevusi koordineerib TOL, kaasates Riigimetsa Majandamise Keskuse, Keskkonnaameti ning Põllumajandus- ja Toiduameti.

TEGEVUSED:

- Tartu maakonna maastike süsinikubilansi olemasoleva olukorra ja eesmärkide kvantifitseerimine.
- Süsiniku sidumise alade põhimõtete ja reeglite defineerimine.
- Süsiniku sidumise alade määramine ja meetmete kehtestamine regionaalse või maakonnaplaneeringuga.
- Metsanduse Arengukava kliimamuutuste tegevussuund
- Jääksoode kliimasõbralik korrastamine

5.8. MAAKONDLIKU TÄHTSUSEGA VEEKOGUDE LOODUSLIKKUSE TAASTAMINE JA KAITSE

Kliimakohanemiseks tuleks esiteks vähendada toitainekoormust veekogudele, eriti järvedele ning teiseks tuleks veekogusid tervikuna või nende kaldaalaseid korrastada⁵³. Nende tööde hulgas on tavaliselt muda, roostiku ja võsa eemaldamine ning muud korrastamistööd.

Vajalik on tuvastada maakondliku tähtsusega veekogud või veekogude osad. Seejärel tuleb tuvastada, millised neist on kliimamuutustest kahjustatud või ohustatud. Nendele veekogudele tuleb seada looduslikkuse taastamise või kaitsemeetmed. Tegevusi koordineerib TOL, kaasates Keskkonnaameti.

TEGEVUSED:

- Maakondliku tähtsusega vetevõrgu osade looduslikkuse taastamine.

⁵² Greenhouse gas emissions in Estonia 1990 - 2020. 2022. National inventory report. Submission to the European Commission. Common Reporting Formats (CRF) 1990 - 2020. Republic of Estonia. Ministry of the Environment.

⁵³ Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030. Keskkonnaministeerium

6. TEGEVUSKAVA

6.1. MAAKONDLIKUD TEGEVUSED

Jrk	Eesmärk	Meede	Vastutaja	Täht-aeg	Näitajad	Algtase	Sihttase
1	CRF1 Energeetika	Energeetikas innovaatiliste lahenduste arendamine	ZeroEst	2030	Taastuvenergia osakaalu ja varustuskindluse suurenemine	Kasutusel 0 energia salvestus-tehnoloogiat	Kasutusel vähemalt 3 energia salvestus-tehnoloogiat (nt vesinik)
2	CRF1 Energeetika	Koostada energiamajanduskava fossiilsetelt kütustelt üleminekuks keskkonnasäästlikele lahendustele, ka kaardistada varustuskindluse suurendamise võimalusi	TOL	2030	KHG vähendamine, taastuvenergeetika ja varustuskindluse suurendamine	2019. aasta andmete põhjal KHG heide energietika ja muu energietika sektoris 239 kt CO2-eq.	KHG heide energietika ja muu energietika sektoris 199 kt CO2-eq.
3	CRF1 Energeetika	Elektriliini võrguvõimsuste suurendamine ja liinide maakaablissee paigaldamine	OÜ Elektrilevi	Pidev	Taastuvenergia osakaalu ja varustuskindluse suurenemine	Taastuvenergia osakaal 32%	Taastuvenergia osakaal 42%

Jrk	Eesmärk	Meede	Vastutaja	Täht-aeg	Näitajad	Algtase	Sihttase
4	CRF1 Transport	Tartu linnapiirkonna jalg- ja jalgrattateede võrgustiku pudelikaelade / kitsaskohtade selgitamine (otseteed, puuduvad lõigud) ja lahendamine	TOL	2023	Jalgsi ja jalgrattal liikujate osatähtsus	Jalgsi ja jalgrattal liikujate osatähtsus 29,5%	Jalgsi ja jalgrattal liikujate osatähtsus 39%
5	CRF1 Transport	Linnapiirkonnas ratta- ja tõuksiringluse laiendamine	Tartu linnapiirkonna KOV-id	Pidev	Jalgsi ja jalgrattal liikujate osatähtsus	Jalgsi ja jalgrattal liikujate osatähtsus 29,5%	Jalgsi ja jalgrattal liikujate osatähtsus 39%
6	CRF1 Transport	Avaliku bussiliinivõrgu uuringu koostamine	Ühistranspordi-keskus	2026	Uuring läbiviidud, kujundatud on liikuvusvajadusele vastav ja säästlik liinivõrk. Bussireisijate arv on kasvanud 1% võrra	Bussireisijate arv 2019 - 2 277 261	Bussireisijate arv 2033 - 2 300 000
7	CRF1 Transport	Jalgratta transportimise võimalusega busside arvu suurendamine	Ühistranspordi-keskus	2028	Jalgratta transportimise võimalusega busside arv	5 bussi 2023	15 bussi 2028
8	CRF1 Transport	Rongiliikluse promomine ja väljumiste arvu tõstmine suundadel	TOL ja Elron	Pidev	Suundadel Tartu - Valga, Tartu-Põlva, Tartu-Jõgeva	Tartu – Koidula – 2 väljumist päevas;	Tartu – Koidula – 3 väljumist päevas;

Jrk	Eesmärk	Meede	Vastutaja	Täht-aeg	Näitajad	Algtase	Sihttase
		Tartu - Valga, Tartu-Põlva, Tartu-Jõgeva			väljuvate rongide arv	Tartu-Valga – 4 väljumist päevas; Tartu – Põlva – 3 väljumist päevas	Tartu-Valga – 6 väljumist päevas; Tartu – Põlva – 4 väljumist päevas
9	CRF2 Tööstus. CRF3 Põllumajandus. Vähendada aastaks 2030 tööstuslike protsesside ja toodete kasutamise sektoris (IPPU sektor) ja põllumajanduses KHG heidet 13%	Kestliku arengu nõuniku ametikoha tekitamine. Ettevõtjad kaasatakse vabatahtlikkuse alusel maakonna kliimaeesmärkide täitmisel.	Tartu Ärinõuandla või TOL	2023	Kestliku arengu nõunik	IPPU sektori heide: 109 kT CO2-ekv/a Põllumajanduse heide: 120 kT CO2-ekv/a Jäätmemajanduse heide: 2,4 kT CO2-ekv/a	IPPU sektori heide: 95 kT CO2-ekv/a Põllumajanduse heide: 104 kT CO2-ekv/a Jäätmesektori heide: 2,1 kT CO2-ekv/a
10	CRF2 Tööstus. CRF3 Põllumajandus. Vähendada aastaks 2030 tööstuslike protsesside ja toodete kasutamise sektoris (IPPU sektor) ja põllumajanduses KHG heidet 13%	Rohelise märgise süsteemi sisseseadmine Tartu maakonna ettevõtjaile.	TOL	2023	Rohelise märgise süsteem seatud sisse	IPPU sektori heide: 109 kT CO2-ekv/a Põllumajanduse heide: 120 kT CO2-ekv/a Jäätmemajanduse heide: 2,4 kT CO2-ekv/a	IPPU sektori heide: 95 kT CO2-ekv/a Põllumajanduse heide: 104 kT CO2-ekv/a Jäätmesektori heide: 2,1 kT CO2-ekv/a

Jrk	Eesmärk	Meede	Vastutaja	Täht-aeg	Näitajad	Algtase	Sihttase
11	CRF2 Tööstus. CRF3 Põllumajandus. Vähendada aastaks 2030 tööstuslike protsesside ja toodete kasutamise sektoris (IPPU sektor) ja põllumajanduses KHG heidet 13%	Tartu maakonna „Aasta roheteo“ tunnustuse sisseseadmine	Tartu ärinõuandla	2023	Tunnustus antud	IPPU sektori heide: 109 kT CO2-ekv/a Põllumajanduse heide: 120 kT CO2-ekv/a Jäätmemajanduse heide: 2,4 kT CO2-ekv/a	IPPU sektori heide: 95 kT CO2-ekv/a Põllumajanduse heide: 104 kT CO2-ekv/a Jäätmesektori heide: 2,1 kT CO2-ekv/a
12	CRF2 Tööstus. CRF3 Põllumajandus. Vähendada aastaks 2030 tööstuslike protsesside ja toodete kasutamise sektoris (IPPU sektor) ja põllumajanduses KHG heidet 13%	Ringmajanduse potentsiaali kaardistamine	Tartu Ärinõuandla või TOL	2024	Analüüsiaruanne	IPPU sektori heide: 109 kT CO2-ekv/a Põllumajanduse heide: 120 kT CO2-ekv/a Jäätmemajanduse heide: 2,4 kT CO2-ekv/a	IPPU sektori heide: 95 kT CO2-ekv/a Põllumajanduse heide: 104 kT CO2-ekv/a Jäätmesektori heide: 2,1 kT CO2-ekv/a
13	CRF2 Tööstus. CRF3 Põllumajandus. Vähendada aastaks 2030 tööstuslike protsesside ja toodete kasutamise sektoris (IPPU sektor) ja põllu-	Ringmajanduse koostööplatvormide loomine. Ettevõtjad kaasatakse vabatahtlikkuse alusel maakonna	Tartu Ärinõuandla või TOL	2025	Ettevõtete, nende kontaktide ja materjalivoogude andmebaas	IPPU sektori heide: 109 kT CO2-ekv/a Põllumajanduse heide: 120 kT CO2-ekv/a	IPPU sektori heide: 95 kT CO2-ekv/a Põllumajanduse heide: 104 kT CO2-ekv/a

Jrk	Eesmärk	Meede	Vastutaja	Täht-aeg	Näitajad	Algtase	Sihttase
	majanduses KHG heidet 13%	kliimaeesmärkide täitmis				Jäätmemajanduse heide: 2,4 kT CO2-ekv/a	Jäätmesektori heide: 2,1 kT CO2-ekv/a
14	CRF5 jäätme-majanduse heite vähendamine 13% aastaks 2030	Reoveesette kasutusvõimaluste analüüs	Tartu Veevärk, Emajõe Veevärk, Keskkonnaamet	2024	Analüüsiaruanne	Jäätmemajanduse heide: 2,4 kT CO2-ekv/a	Jäätmesektori heide: 2,1 kT CO2-ekv/a
15	LULUCF. Aastal 2030 seotakse süsinikku maastikesse vähemalt niisama palju kui seda maakasutusest atmosfääri heidetakse	Tartu maakonna maastike süsinikubilansi olemasoleva olukorra ja eesmärkide kvantifitseerimine	TOL	2024	Uuringuaruanne	Põllumajandus-maad, metsad ja märgalad on netoarvestuses süsinikuheite allikad Tartu maakonna metsa tagavara 29 milj tm	Põllumajandus-maad, metsad ja märgalad on netoarvestuses süsiniku sidujad Tartu maakonna metsa tagavara 29 milj tm
16	LULUCF. Aastal 2030 seotakse süsinikku maastikesse vähemalt niisama palju kui seda maakasutusest atmosfääri heidetakse	Süsiniku sidumise alade põhimõtete ja reeglite defineerimine	TOL, Rahandus-ministeerium	2026	Kontseptsiooni-paber	Põllumajandus-maad, metsad ja märgalad on netoarvestuses süsinikuheite allikad Tartu maakonna metsa tagavara 29 milj tm	Põllumajandus-maad, metsad ja märgalad on netoarvestuses süsiniku sidujad Tartu maakonna metsa tagavara 29 milj tm

Jrk	Eesmärk	Meede	Vastutaja	Täht-aeg	Näitajad	Algtase	Sihttase
17	LULUCF. Aastal 2030 seotakse süsinikku maastikesse vähemalt niisama palju kui seda maakasutusest atmosfääri heidetakse	Süsiniku sidumise alade planeerimine ja meetmete kehtestamine	TOL, Rahandus-ministeerium	2030	Süsiniku sidumise alad määratud	Põllumajandus-maad, metsad ja märgalad on netoarvestuses süsinikuheite allikad Tartu maakonna metsa tagavara 29 milj tm	Põllumajandus-maad, metsad ja märgalad on netoarvestuses süsiniku sidujad Tartu maakonna metsa tagavara 29 milj tm
18	Looduskeskkonna kohanemine kliimamuutustega	Maakondliku tähtsusega vetevõrgu osade looduslikkuse taastamine	Peipsi kalandus, Võrtsijärve kalandus, Keskkonnaamet	Pidev	Vetevõrguosade looduslikkus on taastatud		
19	Biomajanduse kohanemine kliimamuutustega	Tartumaa bioressursside väärimise tegevuskava koostamine	TOL või Tartu Ärinõuandla	2024	Juhised biomajanduse ettevõtetele kliimamuutustega kohanemiseks	Juhised puuduvad	Juhised publitseeritud
20	Inimeste kohanemine kliimamuutustega	Kliimariskide alased koolitused KOV-ide sotsiaaltöötajatele, tervishoiutöötajatele, päästetöötajatele ja vabatahtlikele päästjatele	TOL, Päästeamet ja vabatahtlikud päästjad	Pidev	Koolitused läbi viidud		

Jrk	Eesmärk	Meede	Vastutaja	Täht-aeg	Näitajad	Algtase	Sihttase
21	Inimeste kohanemine kliimamuutustega	Kliimariskideks valmisoleku tõstmine KOV-ides	TOL, Päästeamet ja vabatahtlikud päästjad	Pidev	Juhiseid ja näidised kriisiplaanide kohandamiseks kliimamuutustele ning vajaliku taristu ja tehnika uuendamiseks		
22	Kliimateadlikkuse edendamine	Tartumaa kliimateadlikkuse võrgustiku loomine	SA Tartu Keskkonnahariduse Keskus	2023	Keskkonna-teadlikkuse indeksi kliima komponent, Lõuna-Eesti elanikkond	Kliimamuutuste mõjudega Eesti elanikkonnale on väga / küllaltki hästi kursis 36%	Kliimamuutuste mõjudega Eesti elanikkonnale on väga / küllaltki hästi kursis vähemalt 50%

6.2. RIIKLIKUD TEGEVUSED (ETTEPANEKUD)

Jrk	Eesmärk	Meede	Vastutaja	Täht-aeg	Näitajad	Algtase	Sihttase
23	Elektri varustus-kindluse suurenemine	Elektrilevi liinide kaablistse panemine	OÜ Elektrilevi	Pidev	Varustuskindluse suurenemine		
24	Elektri varustus-kindluse suurenemine	Elektriliini võrguvõimsuste suurendamine	OÜ Elektrilevi	Pidev	Varustuskindluse suurenemine		
25	CO2 emissiooni vähendamine, kliimamuutustega kohanemine	Maalistes piirkondades elektriliste kergliiklusvahendite soetamise toetamise programm	Eesti Vabariigi Valitsus (Kredex või MES)	Pidev	Isiklike sõiduautode kasutuse vähenemine		
26	Vähendada aastaks 2030 tööstuslike protsesside ja toodete kasutamise sektoris (IPPU sektor) KHG heidet 13%	Energia investeeringutoetus ettevõtetele	Eesti Vabariigi Valitsus (Kredex või MES)	2025	IPPU sektori heide Jäätmesektori heide	IPPU sektori heide: 109 kT CO2-ekv/a Jäätmesektori heide: 2,4 kT CO2-ekv/a	IPPU sektori heide: 95 kT CO2-ekv/a Jäätmesektori heide: 2,1 kT CO2-ekv/a
27	Vähendada aastaks 2030 tööstuslike protsesside ja toodete kasutamise sektoris	Madala heitkogusega tehnoloogiate programm	Eesti Vabariigi Valitsus (Kredex või MES)	2025	IPPU sektori heide	IPPU sektori heide: 109 kT CO2-ekv/a	IPPU sektori heide: 95 kT CO2-ekv/a

Jrk	Eesmärk	Meede	Vastutaja	Täht-aeg	Näitajad	Algtase	Sihttase
	(IPPU sektor) KHG heidet 13%				Jäätmesektori heide	Jäätmesektori heide: 2,4 kT CO2-ekv/a	Jäätmesektori heide: 2,1 kT CO2-ekv/a
28	Vähendada aastaks 2030 tööstuslike protsesside ja toodete kasutamise sektoris (IPPU sektor) KHG heidet 13%	Maksumuudatused tööstuslike protsesside ja toodete kasutamise sektoris (IPPU sektor): kõrgem maks fossiilkütustele kütmisel ja tootmisel	Eesti Vabariigi Riigikogu	2030	IPPU sektori heide Jäätmesektori heide	IPPU sektori heide: 109 kT CO2-ekv/a Jäätmesektori heide: 2,4 kT CO2-ekv/a	IPPU sektori heide: 95 kT CO2-ekv/a Jäätmesektori heide: 2,1 kT CO2-ekv/a
29	CRF3 Põllumajandus. Vähendada aastaks 2030 põllumajanduses KHG heidet 13% Saavutada põllumajanduse sektoris kasvuhoonegaaside nullheide	Maaelu Arengukava põllumajanduse keskkonna- ja kliimameede	Maaeluministeerium, PRIA	2030	Põllumajanduse heide Põllumajandus- maade süsiniku bilanss	Põllumajanduse heide: 120 kT CO2-ekv/a Põllumajandus- maad on netoarvestuses süsiniku heite allikad	Põllu- majanduse heide: 104 kT CO2-ekv/a Mullad seovad süsinikku 104 kT CO2-ekv aastas
30	LULUCF. Aastal 2030 seotakse süsinikku maastikesse vähemalt niisama palju kui seda	Metsanduse Arengukava kliimamuutuste tegevussuund	Keskkonna- ministeerium	2030	Metsa tagavara	Tartu maakonna metsa tagavara 29 milj tm	Tartu maakonna metsa tagavara 29 milj tm

Jrk	Eesmärk	Meede	Vastutaja	Täht-aeg	Näitajad	Algtase	Sihttase
	maakasutusest atmosfääri heidetakse						
31	LULUCF. Aastal 2030 seotakse süsinikku maastikesse vähemalt niisama palju kui seda maakasutusest atmosfääri heidetakse	Jääksoode kliimasõbralik korrastamine	Keskkonna-ministeerium, RMK, turbatootjad	2030	Märgalade süsinikubilanss	Märgalad on netoarvestuses süsiniku heite allikad	Märgalade süsiniku bilanss on null
32	LULUCF. Aastal 2030 seotakse süsinikku maastikesse vähemalt niisama palju kui seda maakasutusest atmosfääri heidetakse	Uute riiklike maaparandushoiu-kavade koostamisel määrata, millised maaparandus-süsteemid vajavad rekonstrueerimist ja millised jätta süsiniku sidumise aladeks	Maaeluministeerium, Keskkonnaministeerium	2030	LULUCF heide	Netoheide > 0	Netoheide < 0
33	LULUCF. Aastal 2030 seotakse süsinikku maastikesse vähemalt niisama palju kui seda maakasutusest atmosfääri heidetakse	Kaasata kohalikud omavalitsused maaparandushoiu-kavade koostamisse	Maaeluministeerium, Keskkonna-ministeerium	2030	LULUCF heide	Netoheide > 0	Netoheide < 0

7. TEGEVUSKAVADE SEIRE JA EVALVEERIMINE

Tegevuskavade seire ja evalveerimise eesmärkideks on käesoleva kava edenemise jälgimine. Hinnatakse tegevuste asjakohasust, efektiivsust ja mõju seatud eesmärkide suhtes lähtuvalt UNICEF⁵⁴ ja UNDP⁵⁵ soovitustest.

Evalveerimise ideeks on vigade leidmine ja nende korduste vältimine, rõhutades samas edukaid mehhanisme. Evalveerimise tulemiteks on soovitud kava elluviijaile. Evalveerimine võtab arvesse tegevuste pikaajalisi mõjusid. Eeskujulikuks näiteks on Kaaret *et al.*, 2022⁵⁶. Edasistes tsüklites aga oleks tarvis lisada evalveerimisse erinevate meetmete tulemuslikkuse võrdlev analüüs. Lisaks KHG heite vähendamise tegevustele tuleb evalveerida ka kliimamuutustega kohanemise tegevusi. Evalveerimine võiks toimuda viieaastase tsükliga. Soovitatavad evalveerimise (avaldamise) aastad on 2027 ja 2032, kusjuures hinnatavad ajahetked võiksid olla aastad 2025 ja 2030. Evalveerimise läbiviijaks sobib sõltumatu organisatsioon (näiteks Tartu Ülikool, TREA või SEI-Tallinn). Evalveerimise tellib TOL.

Tegevuste seire eesmärgiks on jälgida tegevuste püsimist ajakavas. Seire tulemusena on võimalik kiiresti parandada puudujääke kavandatud tegevustes. Seire toimub perioodiliselt ja on lühiajaline, võtmata arvesse tegevuste mõjusid. Tegevuste seire viiakse läbi iga-aastaselt. Seiret viivad läbi kohalikud volikogud või omavalitsused analoogiliselt arengukavade seirega. Tegevuste seire tulemusena uuendatakse tegevuskava perioodiliselt. Tegevuste seiret on täpsustatud lisades esitatud KOV-ide KEKK-ides.

Käesolevat seiresüsteemi täiendab rahandusministeeriumi hallatav veebileht minuomavalitsus.ee, mille valdkonnad „Keskkond ja kliima“, „Elamu- ja kommunaalmajandus“, aga ka paljud teised valdkonnad võimaldavad erinevate KOVide kliima- ja energiateemade edenemist omavahel võrrelda ning samal ajal suurendada ühiskondlikku teadlikkust olukorrast.

KHG inventuuri eesmärgiks on KHG heite vähendamise tulemuste seire. Baasinventuuriks on Eesti Keskkonnauuringute Keskuse 2021. aastal valminud inventuur⁵⁷, mis viidi läbi aasta 2019 kohta. Kordusinventuurid on vaja viia läbi viieaastase ajasammuga aastate 2024 või 2025 ning 2030 kohta. Inventuuri tuleks edaspidi hõlmata ka LULUCF sektor. Inventuur peaks andma sisendit evalveerimisse.

⁵⁴ A UNICEF Guide for Monitoring and Evaluation. Making a Difference? 1999. UNICEF

⁵⁵ Handbook on monitoring and evaluation of results. 2002. UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME EVALUATION OFFICE

⁵⁶ Kaaret, K., Tool, B., Suik, K., Kirsimaa, K. Reaching Climate Neutrality in Estonia – a progress update. SEI Tallinn, 36 lk.

⁵⁷ Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ. 2021. Riiklikud 2019 a. KHG heitkogused kohalike omavalitsuste lõikes.

8. KOKKUVÕTE

Lähtuvalt EL kliimapaketist „Eesmärk 55“ tuleb Tartu maakonnal vähendada aastaks 2030 kasvuhoonegaaside heidet võrreldes aastaga 1990 kokku 55%. Taastuvenergia osakaal energia tarbimises tuleb tõsta vähemalt 42%-le. Selleks suurendatakse elektriinide võrguvõimsusi, arendatakse energeetikas innovaatilisi lahendusi ning koostatakse energiamajanduskava üleminekuks fossiilkütustelt keskkonnasäästlikele lahendustele. Lisaks suurendatakse energia varustuskindlust. Tartu linnapiirkonnas arendatakse jätkuvalt bussi-, jalgratta- ja töuksitransporti. Samal ajal suurendatakse rongide väljumiste arvu. Ettevõtluses edendatakse ringmajandust ja energiasäästu. Kaardistatakse ringmajanduse potentsiaal ja luuakse vastavad koostööplatvormid. Ettevõtjaid kaasatakse vabatahtlikkuse alusel kliimaeesmärkide täitmisel. Kliimasõbralikke ettevõtjaid hakatakse tooma esile rohelise märgise ja roheteo tunnustusega. Süsiniku sidumiseks maastikesse planeeritakse vastavad rohealad ja meetmed.

Paralleelselt KHG heite vähendamisega tuleb Tartu maakonnal kliimamuutustega kohaneda. Looduslikustatakse vetevõrk. Tõstetakse bioressursside väärimise efektiivsust. KOV-ides tõstetakse kliimariskideks valmisolekut. KOV-ide sotsiaaltöötajatele, tervishoiutöötajatele, päästetöötajatele ja vabatahtlikele päästjatele korraldatakse kliimariskide alased koolitused. Elanike, eriti kooliõpilaste teadlikkuse tõstmiseks luuakse Tartumaa kliimateadlikkuse võrgustik.

9. VIITED

1. A UNICEF Guide for Monitoring and Evaluation. Making a Difference? 1999. UNICEF.
2. Cremona, F., Kõiv, T., Nõges, P., Pall, P., Rõõm, E.-I., Feldmann, T., Viik, M., Nõges, T. 2014. Dynamic carbon budget of a large shallow lake assessed by a mass balance approach. *Hydrobiologia* 731:109–123.
3. Eesti elanike keskkonnateadlikkuse uuring, 2020. Turu-Uuringute AS. Keskkonnaministeerium. Tallinna Ülikool.
4. Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ. 2021. Riiklikud 2019 a. KHG heitkogused kohalike omavalitsuste lõikes.
5. Eesti riiklik energia- ja kliimakava aastani 2030 (REKK 2030), 2019. Eesti teatis Euroopa komisjonile määruse (EL) 2018/1999 Artikli 3 lõike 1 alusel. Lõppversioon.
6. Eesti tuleviku kliimastsenaariumid aastani 2100, Keskkonnaagentuur, 2015.
7. Energiamaajanduse arengukava aastani 2030. Heaks kiidetud Vabariigi Valitsuse 20.10.2017. a korraldusega nr 285.
8. Esop, K., Pärenson, T., Idnurm, J., Kull, K., Krumme, A., Kenk, K., Vares, M., Plamus, T., Eljas, K., Lepik, K.-L., Tuppits, U. 2021. Eesti ringmajanduse tulevikupotentsiaali ja vajalike meetmete uuring. Technopolis Group, Vastutustundliku Ettevõtluse Foorum, Teeme Ära SA.
9. Euroopa Komisjon, 2021. KOMISJONI TEATIS EUROOPA PARLAMENDILE, NÕUKOGULE, EUROOPA MAJANDUS- JA SOTSIAALKOMITEELE NING REGIOONIDE KOMITEELE „Eesmärk 55“: ELi 2030. aasta kliimaeesmärgi saavutamine teel kliimanetraalsuseni.
10. Euroopa Komisjon, 2021. EUROOPA PARLAMENDI JA NÕUKOGU MÄÄRUS, millega muudetakse määrust (EL) 2018/842, milles käsitletakse liikmesriikide kohustust vähendada kasvuhoonegaaside heidet aastatel 2021–2030, millega panustatakse kliimameetmetesse, et täita Pariisi kokkuleppega võetud kohustused.
11. Euroopa Komisjon, 2016. EUROOPA PARLAMENDI JA NÕUKOGU MÄÄRUS millega lisatakse maakasutusest, maakasutuse muutusest ja metsandusest pärinevad kasvuhoonegaaside heited ja nende gaaside sidumine 2030. aasta kliima- ja energiapoliitika raamistikku ning muudetakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrust (EL) nr 525/2013 kasvuhoonegaaside heite seire- ja aruandlusmehhanismi ning kliimamuutusi käsitleva muu olulise siseriikliku ja liidu teabe esitamise kohta.
12. Euroopa Komisjon, 2021. Kliimamuutuste suhtes vastupanuvõimelise Euroopa kujundamine – EL-i uus kliimamuutustega kohanemise strateegia.
13. Euroopa Parlament, 2003. Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2003/87/EÜ, millega luuakse liidus kasvuhoonegaaside lubatud heitkoguste ühikutega kauplemise süsteem ja muudetakse nõukogu direktiivi 96/61/EÜ.
14. Finantsakadeemia, 2018. Uuring kulutõhusaimate meetmete leidmiseks kliimapoliitika ja jagatud kohustuse määruse eesmärkide saavutamiseks. Lõpparuanne. Keskkonnainvesteeringute Keskus.

15. Greenhouse gas emissions in Estonia 1990 - 2020. 2022. National inventory report. Submission to the European Commission. Common Reporting Formats (CRF) 1990 - 2020. Republic of Estonia. Ministry of the Environment.
16. Handbook on monitoring and evaluation of results. 2002. UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME EVALUATION OFFICE.
17. IMO projekti andmed 2017. aastast, hilisemaid andmeid ei ole avaldatud. <https://imo.ut.ee/teenused/mobiiliandmetel-pohinev-rahvastikustatistika-kaardirakendus/>
18. Kaaret, K., Tool, B., Suik, K., Kirsimaa, K. Reaching Climate Neutrality in Estonia – a progress update. SEI Tallinn, 36 lk.
19. Kaimre, P., Kauer, K., Astover, A., Maasik, M., Vaasa, A., Raudsaar, M., Karu, H., Suursild, E., Pärt, E., Sims, A., Valgepea, M. 2021.
20. Keskkonnaagentuur, 2020, 2021 ja 2022. Statistiline metsainventuur.
21. Keskkonnainvesteeringute Keskus, 2021. Kliima- ja energiateemade analüüsimise juhised.
22. Keskkonnaministeerium, 2022. Riigi jäätmekava 2022 - 2028. Lühikokkuvõte.
23. Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030, Keskkonnaministeerium, 2016.
24. Maaeluministeerium, 2022. Ühise põllumajanduspoliitika strateegiakava 2023 - 2027.
25. Maakasutuse, maakasutuse muutuse ja metsanduse sektori sidumisvõimekuse analüüs kuni aastani 2050. Keskkonnaagentuur, Eesti Maaülikool.
26. MTÜ Tartu Regiooni Energiaagentuur. 2021. Kohalikes omavalitsustes energiasäästu ja taastuvenergiaallikate rakendamise võimaluste analüüs kasvuhoonegaaside heite vähendamiseks.
27. Nõges, P., Jaagus, J., Järvet, A., Nõges, T., Laas, A. 2012. Kliimamuutuse mõju veeökosüsteemidele ning põhjaveele Eestis ja sellest tulenevad veeseireprogrammi võimalikud arengusuunad. Kirjanduse ülevaade. Keskkonnaministeeriumiga sõlmitud lepingulise uurimuse aruanne.
28. Põllumajandussektoris kliimamuutuste leevendamise ja kliimamuutustega kohanemise tegevuskava 2012 –2020. Põllumajandusministeerium.
29. Roose, A (toim), Kliimamuutustega kohanemine Eestis - vlamis vääramatuks jõuks? 2015. Tartu Ülikool. Ökoloogia ja maateaduste instituut, geograafia osakond. Tartu.
30. Sammul, M., Varblane, U., Vallistu, J., Roose, A., Kaunismaa, I., Timpmann, K., Ukrainski, K., Kask, K., Orru, K., Joller L., Kiisel, M., Aksen, M., Mardiste, P., Sander, P., Espenberg, S., Puolokainen, T. 2016. Kliimamuutuste mõjude hindamine ja sobilike kohanemismeetmete väljatöötamine majanduse ja ühiskonna valdkondades. Tartu: Tartu Ülikool.
31. Tammets, T. 2017. Ilmariskid ja mida tuleks ohtlike ilmanähtuste puhul teha. Keskkonnaagentuur.
32. Tartu linna ja lähiümbruse liikuvusuuring. Skepast&Puhkim OÜ, Psience OÜ, 2018. https://tartu.ee/sites/default/files/research_import/2018-12/Tartu_LU_aruanne.pdf

33. Tomić, T., Schneider, D.-R., 2018. The role of energy from waste in circular economy and closing the loop concept – Energy analysis approach, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 98: 268-287.
34. Transpordi ja liikuvuse arengukava 2021-2035.
35. Valgepea, M., Raudsaar, M., Karu, H., Suursild, E., Pärt, E., Sims, A., Kauer, K., Astover, A., Maasik, M., Vaasa, A., Kaimre, P. 2021. Maakasutuse, maakasutuse muutuse ja metsanduse sektori sidumisvõimekuse analüüs kuni aastani 2050. Keskkonnaagentuur, Eesti Maaülikool. 164 lk. DOI: 10.15159/eds.rep.21.01.
36. Wooddays veebileht: <https://www.wooddays.eu/en/woodclimate/index.html>

LISAD

LISA 1. ELVA VALLA ENERGIA- JA KLIIMAKAVA

LISA 2. KAMBJA VALLA ENERGIA- JA KLIIMAKAVA

LISA 3. KASTRE VALLA ENERGIA- JA KLIIMAKAVA

LISA 4. LUUNJA VALLA ENERGIA- JA KLIIMAKAVA

LISA 5. NÕO VALLA ENERGIA- JA KLIIMAKAVA

LISA 6. PEIPSIÄÄRE VALLA ENERGIA- JA KLIIMAKAVA

LISA 7. TARTU VALLA ENERGIA- JA KLIIMAKAVA

LISA 8. TARTU LINNA ENERGIA- JA KLIIMAKAVA