

Iceland
Liechtenstein
Norway grants

Tartumaa
Omavalitsuste Liit

Elva valla energia- ja kliimakava

Tellijä: Tartumaa Omavalitsuste Liit (TOL)

Koostaja: Consultare OÜ
Nomine Consult OÜ

2022



Tartumaa
Omavalitsuste Liit



ELVA VALD



NOMINE
CONSULT



CONSULTARE

Sisukord

Sisukord	2
1. Sissejuhatus	3
2. Mõisted	5
3. Üldised eesmärgid	6
4. Väljakutsed ja meetmed	9
4.1. Tervis, sotsiaalhoolekanne ja päästevõimekus	9
4.1.1. Probleemid ja väljakutsed	9
4.1.2. Meetmed	11
4.2. Maakasutus ja planeerimine	12
4.2.1. Probleemid ja väljakutsed	12
4.2.2. Meetmed	15
4.3. Looduskeskkond	16
4.3.1. Probleemid ja väljakutsed	16
4.3.2. Meetmed	18
4.4. Majandus	19
4.4.1. Probleemid ja väljakutsed	19
4.4.2. Meetmed	21
4.5. Biomajandus	23
4.5.1. Probleemid ja väljakutsed	23
4.5.2. Meetmed	26
4.6. Kogukond, teadlikkus ja koostöö	26
4.6.1. Probleemid ja väljakutsed	26
4.6.2. Meetmed	27
4.7. Taristu ja ehitised	28
4.7.1. Probleemid ja väljakutsed	28
4.7.2. Meetmed	30
4.8. Energeetika ja varustuskindlus	31
4.8.1. Probleemid ja väljakutsed	32
4.8.2. Meetmed	35
5. Tegevuskava seire ja uuendamine	39
6. Kokkuvõte	41
7. Viited	42

1. Sissejuhatus

Proгноosid Eesti tuleviku kliima osas on toodud raportis „Eesti tuleviku kliimastsenaariumid aastani 2100“¹. Kliimamuutuste mõjuga kohanemise tegevused on kavandatud „Kliimamuutustega kohanemise arengukavas aastani 2030“² ja selle juurde kuulavas rakendusplaanis.

Raporti ja arengukava kohaselt on Eestis 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;
- **sademetes 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;
- **merepinna tõus** ja sellest tulenev kaldaerosioon, oht kaldarajatistele, surve ehitiste ümberpaigutamiseks jms. Merevee taseme tõusutrendi korral on 21. sajandi lõpuks oodata keskmise meretaseme tõusu Eesti rannikutel pessimistlikuma stsenaariumi järgi kuni ca 60 cm.

Elva vald, nagu teisedki Eesti omavalitsused, seisab silmitsi kirjeldatud kliimamuutustega seotud väljakutsetega: suurenevad valingvihmad ja tormid võivad tekitada asulates üleujutusi, ohustada taristut ja turvalisust. Kuumalained võivad muuta elu kodudes ja töö tootmishoones väga raskeks või talumatuks.

Samas on vallas on juba võetud ette algatusi, et nende muutustega kohaneda ning kliima jahutamisse panustada. Vald osales projektis „Act Now“, mille raames kasvatati energiatarbimise, energiatõhususe ning -juhtimise oskusi ning investeeriti energiatarbimise jälgimise seadmetesse. Elva linna tänavavalgustuses on üle mindud säästvale LED-lahendusele. Elluviimisel on biojätmete liigiti kogumise edendamise projekt, mille käigus saavad huvilised eramajad endale biojätmete liigiti kogumiseks lahenduse. Elva Gümnaasiumi kodanikukaitse õppesuuna raames on ellu viidud teadusteater lasteaedadele keskkonnasäästliku jäätmekäitluse põhimõtete tutvustamiseks ja rakendamiseks. Koostamisel on Elva valla haljastuskontseptsioon, mis lähtub trendidest keskkonnavaldkonnas ning seab eesmärgid heakorratööde teostamiseks neist lähtuvalt.

Käesolevas kavas antakse ülevaade kliimamuutustega seotud probleemidest ja väljakutsetest, mis Elva valla kodanikke, ettevõtteid ning avalikku sektorit võivad mõjutada. Kavas on välja toodud meetmed, mida kliimamuutustega kohanemiseks ja nende leevendamiseks on mõistlik rakendada.

¹ Eesti tuleviku kliimastsenaariumid aastani 2100, Keskkonnaagentuur, 2015

² Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030, Keskkonnaministeerium, 2016

Selles dokumendis keskendutakse peamiselt Elva valla tasandi teemadele. Käesolev kava on Tartu maakonna energia- ja kliimakava lisa ja maakondlikke teemasid käsitletakse peadokumendis.

Kava koostamisel on lähtutud riiklikest arengudokumentidest: kliimapoliitika põhialused aastani 2050, Eesti riiklik energia- ja kliimakava aastani 2030 ning kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030. Töö koostamisel on lähtutud KIK-i koostatud juhendist³. Metoodiliselt on töö üles ehitatud antud juhise kontrollküsimuste sisust lähtudes, kuid kontrollküsimusi eraldiseisvana käesolevas töös ei esitata.

³ Keskkonnainvesteeringute Keskus, 2021. Kliima- ja energiateemade analüüsimise juhise. Kättesaadav: <https://kik.ee/sites/default/files/2022-05/Lisa%201%20Energiaga%20ja%20kliimateemade%20anal%C3%BC%C3%BCsimise%20juhis.pdf>

2. 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) – gaasid, mis atmosfääri koosseisus takistavad Maalt lähtuva soojuskiirguse hajumist maailmaruumi, põhjustades seeläbi kliima soojenemist. Peamine kasvuhoonegaas Eestis on süsihappegaas e. süsinikdioksiid (CO₂), sellele järgnevad metaan (CH₄) ja diämmastikoksiid (N₂O) ja fluoreeritud gaasid. Kasvuhoonegaaside emissiooni väljendatakse süsinikdioksiidi ekvivalendina (tCO₂e).

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 CO₂ 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 pikaaegset 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.

Soojussaare efekt – nähtus, kus pinnalähedane õhutemperatuur on linnades, aga ka tiheasustusaladel kõrgem kui maakohtades, sest suured tumedad pinnad (nt: asfaltteed, asfaltkattega parklad, bituumenkatused) neelavad suurema osa päikesekiirgusest, mis omakorda kütavad linnaruumi õhku.

Võõrliigid – liigid, mis esinevad väljaspool oma looduslikku levilat. Sinna on nad sattunud inimese tahtliku või tahtmatu tegevuse tulemusel⁴.

⁴ Keskkonnaameti veebileht: <https://keskkonnaamet.ee/voorliigid>

3. Üldised eesmärgid

Tartu maakonna visioon energia- ja kliimavaldkonnas:

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

Elva vald (joonis 1) panustab maakonna kliimaneutraalsuse saavutamisse proportsionaalsete ja omavalitsusele jõukohaste meetmetega. Üldistatult toetavad kavas esitatud meetmed kaht liiki eesmärke: leevendamise- ja kohanemiseesmärgi.



Joonis 1. Elva valla paiknemine.

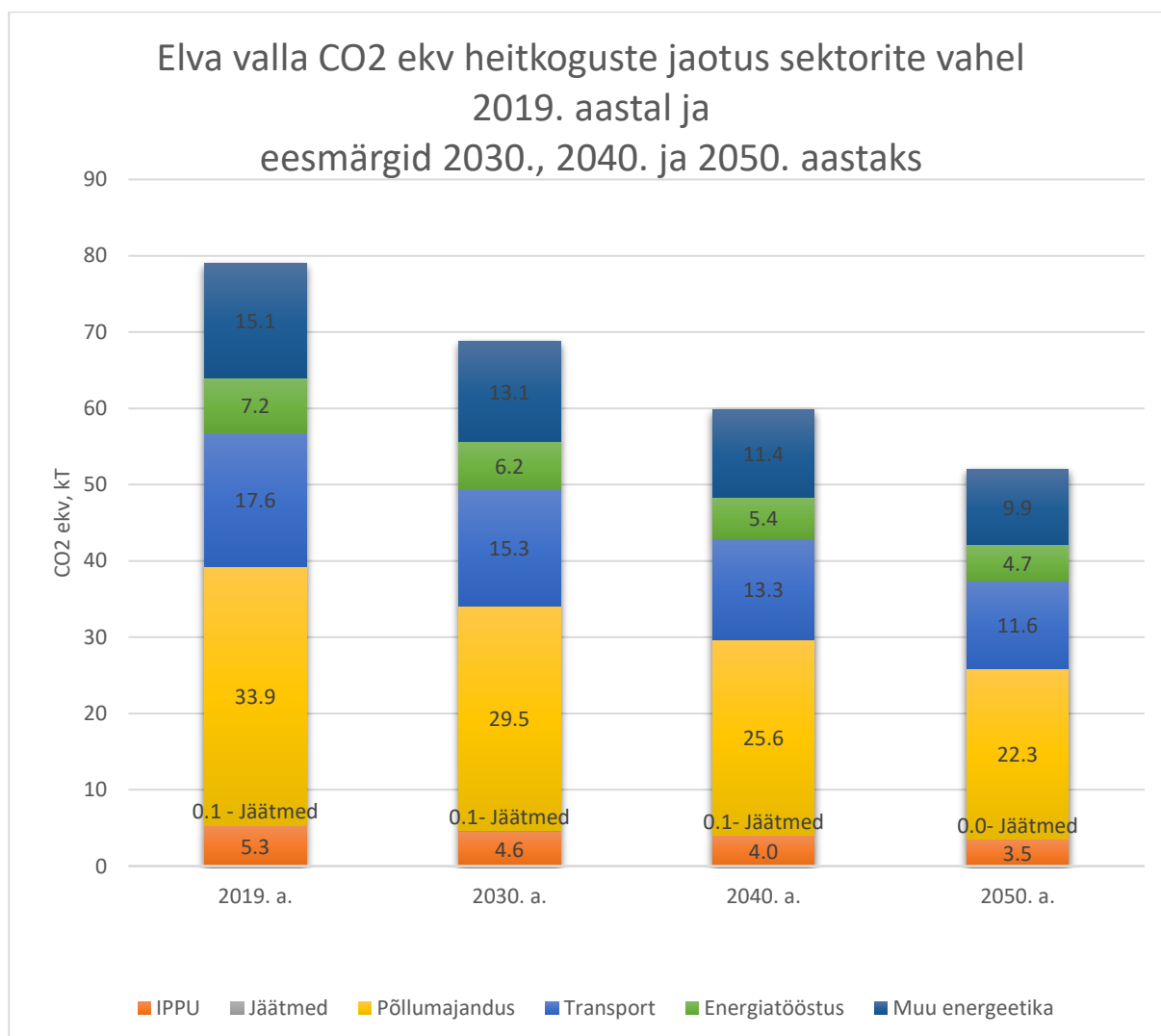
Leevendamiseesmärgid

Elva valla KHG koguheid, arvestamata netoheidet maastikelt, oli aastal 2019 79 kT CO₂-ekv⁵. (joonis 2). Vastavalt Riiklikule energia- ja kliimakavale aastani 2030 tuleb Jagatud kohustuse määrusega⁶ kaetud sektorites (transport, väikeenergeetika, põllumajandus, jäätmemajandus,

⁵ Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ. 2021. Riiklikud 2019 a. KHG heitkogused kohalike omavalitsuste lõikes

⁶ EUROOPA PARLAMENDI JA NÕUKOGU MÄÄRUS (EL) 2018/842, 30. mai 2018, milles käsitletakse liikmesriikide kohustust vähendada kasvuhoonegaaside heidet aastatel 2021–2030, millega panustatakse kliimameetmetesse, et täita Pariisi kokkuleppega võetud kohustused, ning millega muudetakse määrust (EL) nr 525/2013.

metsamajandus, tööstus) vähendada heidet 13%. Samal ajal tuleb saavutada taastuvenergia osakaaluks energia lõpptarbimisest aastaks 2030 vähemalt 42%, kusjuures energia lõpptarbimine ei tohi kasvada. Neid asjaolusid arvesse võttes on eesmärgiks valla KHG heite vähendamine aastaks 2030 tasemele 69 kT CO₂-ekv aastas. Sellele lisandub eesmärk peatada KHG emissioon loodusmaastikelt (eelkõige metsades puistute biomassi vähenemine ja turbamuldade lagunemine).



Joonis 2. Elva valla CO₂ ekv heitkoguste jaotus sektorite vahel 2019. aastal⁷ ja eesmärgid 2030., 2040. ja 2050. aastaks⁸ (IPPU - tööstuslike protsesside ja toodete kasutamise sektor).

Kaugemaks eesmärgiks on, et vald saavutab nii haldusüksuse kui organisatsiooni tasandil aastaks 2050 kliimanetraalsuse. Selle eesmärgi saavutamiseks on vajalik vähendada kasvuhoonegaaside heidet, mis ühelt poolt tähendab, et on tarvis energia tarbimist piirata ning teiselt poolt liikuda kliimanetraalsete energiaallikate suunas. Niisugusteks alternatiivseteks allikateks on Eesti oludes peamiselt tuul, päike ja biomass.

⁷ Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ. 2021. Riiklikud 2019 a. KHG heitkogused kohalike omavalitsuste lõikes

⁸ Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030. Keskkonnaministeerium, 2016

Kohanemiseesmärgid

Käesoleval sajandil on Eestis oodata jätkuvat temperatuuri tõusu, sademete hulga suurenemist ja tormide sagenemist⁹. Kuna need trendid sellel sajandil ühegi stsenaariumi järgi ei pöördu, siis hõlmab käesolev kava muutustega kohanemise eesmärke ja tegevusi. Nende seas:

1. kliimamuutustega seotud riskide minimeerimine ja kahjude leevendamine;
2. kliimamuutustega avanevate uute võimaluste kasutamine.

Seotus valla arengukavaga

Elva valla arengukavas toodud visioon aastaks 2025 on järgmine: **Elva vald on külalislahke ja abivalmis, inimestele ning ideedele avatud, parima elu- ja ettevõtluskeskkonnaga vald, kus väärtustatakse head haridust, rikkalikku kultuuri ja sporti.**

Kliima- ja energiakava (edaspidi *KEKK*) panustab valla visiooni saavutamisse energia- ja kliimavaldkonna meetmetega, olles üheks alusdokumendiks rohepöörde valdkonna investeringute ja eelarvete kavandamisel ning finantseeringute taotlemisel. Kliima- ja energiavaldkond on seotud riigi ja kohalike omavalitsuste paljude ülesannetega. KEKK-i koostamisel on lähtutud riiklikus kliimamuutustega kohanemise arengukavas kasutatavatest majandus- ja haldusstruktuuri prioriteetsetest valdkondadest. Tabelis 1 on esitatud KEKK-i ja valla arengukava tegevusvaldkondade seosed.

Tabel 1. KEKKi ja valla arengukava seosed

Valdkond KEKK-s	Strateegilised eesmärgid Elva valla arengukavas
Tervis, sotsiaaltoetused ja päästesuutlikkus	Elva vald toetab elanike heaolu, tervist ja iseseisvat toimetulekut.
Maakasutus ja planeerimine	Elva vallas on parim elu- ja ettevõtluskeskkond.
Looduskeskkond	Elva vallas on mitmekülgsed ja kättesaadavad vaba aja veetmise võimalused. Elva vallas on parim elu- ja ettevõtluskeskkond. Elva vald on tuntud positiivse mainega sihtkoht.
Majandus	Elva vallas on parim elu- ja ettevõtluskeskkond.
Biomajandus	Elva vallas on parim elu- ja ettevõtluskeskkond.
Kogukond, teadlikkus ja koostöö	Elva vald toetab elanike heaolu, tervist ja iseseisvat toimetulekut. Elva vallas väärtustatakse õppijakeskset haridust. Elva vald on hästi juhitud, aktiivse kogukonnaga vald.
Taristu ja ehitised	Elva vallas on parim elu- ja ettevõtluskeskkond.
Energeetika ja varustuskindlus	Elva vallas on parim elu- ja ettevõtluskeskkond.

⁹ Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030. Keskkonnaministeerium, 2016

4. Väljakutsed ja meetmed

4.1. Tervis, sotsiaalhoolekanne ja päästevõimekus

4.1.1. Probleemid ja väljakutsed

Tervis

Lähtuvalt Eesti kliimamuutustega kohanemise arengukavast¹⁰ on kliimamuutuste suurim mõju inimeste tervisele seotud õhutemperatuuri tõusu ja kuumalainete sagenemisega, mis näiteks aastal 2020 põhjustas Eestis suvekuudel eeldatavasti ligi 30 protsenti suuremat suremust. Ohtlikum on kuumalaine asulates, kus see võimendab soojusaare efekti.

Hoolimata üldisest temperatuuri tõusust, tuleb arvestada, et arktiliste õhumasside sissevool toob ka tulevikus kaasa pakast ja külmalaineid.¹¹ Pole aga selge, kas külmalained muutuvad harvemaks ja leebemaks või, vastupidi, sagedamaks ja karmimaks. Külmalained võivad põhjustada vererõhu tõusu riski, mis ohustab eriti hüpertooniatõve patsiente.

Kuna kliima soojenemise tagajärjel väheneb tahkete sademete hulk ja talveperiood lüheneb, siis võib loota talvise teede libeduse ja lume probleemi leevenemist¹². Samas on täheldatud, et soojadel talvedel on teede seisund liiklejatele hoopis võrdlemisi halb – seoses soojade ja külmade ilmade vaheldumisega jäätapäevade arv kasvab. Libedad teed on aga terviserisk. Need on ohtlikud nii sõidukiga kui jalgsi liiklejaile.

Kuumalaine ja põua ajal suureneb maastikutulekahjude oht. Maastikupõlengute tagajärjel tõuseb nii akuutsete kui krooniliste tervisehäirete risk, millede seas on hingamisteede-, südame- ja veresoonkonna haigused, vähkkasvajad ning vaimse tervise probleemid¹³.

Muutuv kliima mõjutab siirutajate ehk loomade ja taimede haigusvektorite (nt kirbud, puugid, sääsed) levikut, kes võivad edasi kanda nakkushaigusi. Siirutajate levikuareaalide muutuse tulemusena sagenevad tulevikus juba praegu levivad haigused, nagu puukentsefaliit ja -borrelioos, kui ka siiani Eestis vähe levinud haigused, nagu leishmanioos, hantaviirus, tulareemia, denguepalavik jt. Eri kliimakomponentide mõju on seejuures vastassuunaline – pehmemad talved ja niiskemad perioodid (küll mitte paduvihmad) üldiselt soosivad, samas põuaajaperioodid takistavad haiguste levikut¹⁴.

Kliimamuutuste põhjustatud terviseriskiks on Võrtsjärve ja teiste veekogude eutrofeerumine ehk liigsest toitainete sissekandest põhjustatud veekogude seisundi halvenemine. Toitainete sissekannet võivad suurendada eelkõige paduvihmad. Kõrgemate vee temperatuuride juures võib aga eutrofeerumisprotsess kiirened. Eutrofeerumine võib kuumalaine ajal tuua kaasa veeõitsengu ja vetikamürkide leviku (nt sinivetikad), mis halvendab suplusvee kvaliteeti ja kannab terviseriski inimestele. Kliimamuutuse tõttu võivad just rannahooajal supluskohad

¹⁰ Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030. Keskkonnaministeerium, 2016

¹¹ Sepp, M. 2015. Kliimamuutustega kohanemise klimatoloogilised aspektid. Publicationes Instituti Geographici Universitatis Tartuensis 112: 20–37.

¹² Lahtvee, V. (projektijuht), Allik, A., Annuk, A., Heinap, J., Jüssi, M., Kallaste, T., Kirsimaa, K., Klein, K., Kuldna, P., Nõmmann, T., Oisalu, S., Remmelgas, L., Uiga, J., Urbel-Piirsalu, E., Poltimäe, H., Tuhkanen, H. 2015. Eesti taristu ja energiaspektori kliimamuutustega kohanemise strateegia. Lõpparuanne. SA Säästva Eesti Instituut, Stockholm. Keskkonnainstituudi Tallinna Keskus. Eesti Maaülikooli Tehnikainstituut. Balti Keskkonnafoorum. Tallinn.

¹³ Grant, E., Runkle, J. 2022. Long-term health effects of wildfire exposure: A scoping review. The Journal of Climate Change and Health. 6: 1- 10.

¹⁴ Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030. Keskkonnaministeerium, 2016

supluskõlbmatuteks muutuda ¹⁵ . Näiteks, suvel 2021 muutusid osad supluskohad supluskõlbmatuteks, nende hulgas Elva linnas paiknev Arbi järv.

Tulevikus suureneb prognooside kohaselt kokkupuude UV-kiirgusega, mis suurendab nahavähi ja melanoomi haigestumise riski. Samas, talvekuudel on kõrgrõhuperioodid lühemad ja väheneb D-vitamiini süntees, millega kaasnevad mitmed terviseriskid (vastuvõtlikkus viirushaigustele, depressioonirisk, luude hõrenemine).

Elva vallas on teadaolevalt salvkaevudega probleeme Palupera külas ja Puhja alevikus. Mujal vallas on olemas avalikud veevõtukohad. Probleemiks on ka ligipääs tuletõrjeveele ja kustutusvee kättesaadavus.

Sotsiaalhoolekanne

Üheks kliimamuutustega kaasnevate terviseriskide minimeerimise strateegiaks on sotsiaalhoolekande tõhustamine ja fookuse nihutamine.

Oluline on, et sotsiaalteenuseid osutavatel isikutel on teadmised, kuidas reageerida ja abistada äärmuslike ilmaolude esinemisel võimalikke abivajajaid ning vallal on samas välja selgitatud need inimesed, kes võivad vajada ekstreemsetes oludes abi.

Praktikas saab vald eelkõige aidata neid inimesi, kellega ollakse kontaktis (nt muude sotsiaalteenuste osutamise kaudu), seejuures on oluline luua ka uusi kontakte. Teiste elanike osas tuleb jätkata teavitustööd selles osas, kuidas ise ekstreemsetes oludes hakkama saada ja kuidas toetada oma vanemaid ja vanavanemaid.

Päästevõimekus

Päästevõimekuse aspektist tuleb arvestada paduvihmadest tingitud üleujutustega tiheasustusaladel ning ulatuslike metsa- ja maastikupõlengutega, tormikahjustuste ja lumevangistustega. Nendest riskidest tulenev oht inimeste tervisele on madal, kuid varalise kahju oht suur.

KOV-i võimalused kliimamuutustega kohaneda

KOV-il on seoses kliimariskidega võimalik tervishoiusüsteemi tugevdada ja suunata, olles vahendajaks abivajajate ja tervishoiutöötajate vahel. Vald saab pakkuda ka täiendavat päästevõimekust. Vallal on võimalik riskihaldust tõhustada, suurendades muuhulgas inimeste toimetulekut keerulistes olukordades, mil teed on läbimatud, valitseb laialdane elektrikatkestus, äärmuslik õhutemperatuur vms. Valdadel on võimalus peamiselt kriisikomisjonide kaudu riske ennetada ja keerulises olukorras reageerida ja aidata. Oluline on elanike teadlikkus ja valmisolek ning institutsionaalne koostöö, sh vallavalitsuse (edaspidi VV) koostöö riigiasutuste (Päästeamet, Politsei- ja Piirivalveamet jt), erasektori ja vabatahtlikega.

¹⁵ Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030. Keskkonnaministeerium, 2016

4.1.2. Meetmed

Eesmärk	Meede	Vastutaja	Täht-aeg	Näitajad
Elva vallas elavad terved, sotsiaalselt aktiivsed ja hästi toime tulevad inimesed. Valla elanikel on kõrge teadlikkus kliima-muutustega kohanemiseks ja riskide maandamiseks	Kogukonna ressurss ja vabatahtlikud tegevused suunata muuhulgas kliimariskidega toimetulekule. Kriisikomisjon täiendab kriisiplane selle teema kontekstis	Elva VV, kriisikomisjon	Pidev	Kriisiplane iga-aastaselt täiendatud
	Sotsiaalteenuste parendamise programmi täiustamine kliimariskide temaatikaga	Elva VV	Pidev	Sotsiaalteenuste parendamise programm hõlmab kliimariskidega toimetulekut
	Eakatele suunatud koolituste korraldamine, mis hõlmavad kliimariskide temaatikat (mh nt Väärikate Ülikooli programmi raames)	Elva VV	Pidev, alates 2022	Koolitused toimuvad, eakad tulevad toime kliimariskidega
	Libedusetõrje, teede karestamine ka maapiirkondades.	Elva VV, hankelepingu partner	Pidev	Teed on karestatud ka maapiirkondades
	Evakuatsioonikohtade kaardistamine	Elva VV	2023	Evakuatsioonikohad on teada.
	Terviseedenduslike ürituste (tervisepäevad jm) ja koolituste sisusse integreerida kliimatemaatika	Elva VV	2023	Tervisepäevade kavas kliimatemaatika
	Hooldus-koordinatsiooni pilootprojekti läbiviimine, eesmärgiga suurendada perearstide ja sotsiaaltöötajate koostööd. Spetsialistide ja perearstide vahelise koostöö juures pidada silmas kliimariske	Elva VV	2023	Hooldus-koordinatsiooniprojekti tegevustes kliima teema
	Vabatahtliku päästekomando uue	Vabatahtlik päästekomando	2026	Hoone avatud

Eesmärk	Meede	Vastutaja	Täht-aeg	Näitajad
	hoone ehitamine Rõngus			
	Evakuatsiooni-kohtade täiustamine	KOV	2027	Evakuatsioonikohtadel on autonoomne elektri- ja veevarustus ning küttesüsteemid
	Ühisveevärgi arendamine vastavalt ÜVK arendamise kavale	Elva VV, AS Emajõe Veevärk	2030	Väljaehitatud ÜVK
	Palupera külas inimeste teavitamine kaevude rajamise finantseerimisvõimalustest ning võimalusel ühisveevärgi arendamine tiheasustusaladel	Elva VV, AS Emajõe Veevärk	2030	Puhas vesi on igal ajal kättesaadav
	Tuletõrje veevõtukohtade võrgu väljaehitamine vastavalt ÜP-le, olemasolevate korrastamine ja täiustamine	Elva VV, maaomanikud	2030	Tuletõrje veevõtukohtade võrgustik on rajatud

4.2. Maakasutus ja planeerimine

4.2.1. Probleemid ja väljakutsed

Maakasutuse ja planeerimise valdkonnas väljenduvad kliimamuutuste mõjud eelkõige üleujutusohus veekogude kallastel, asustuse haavatavuses ekstreemsetest ilmastikunähtustest ning riskides maaparandusehitistele ja põllumajandusmaadele.

Planeerimine

Elva vallal on kehtestamise ootel üldplaneering, mis määratleb valla maakasutuse tingimused 10-15 aasta perspektiivis. Lähtuvalt üldplaneeringute koostamise pikast ajavälbast ei anta käesolevas kavas soovitusi üldplaneeringu koostamiseks. Üldplaneeringus on käsitletud kliimamuutustega kaasnevat, selles toodud haljastuse ja sademevee käitluse tingimuste järgimisel panustatakse ka kliimamuutustega kohanemisele tiheasustusaladel. Lisaks nimetatutele panustavad kliimaneutraalsuse eesmärki ka üldplaneeringu suunitlus vähendada sundliikumisi ning selles toodud tingimused taastuveneergetika arendamiseks.

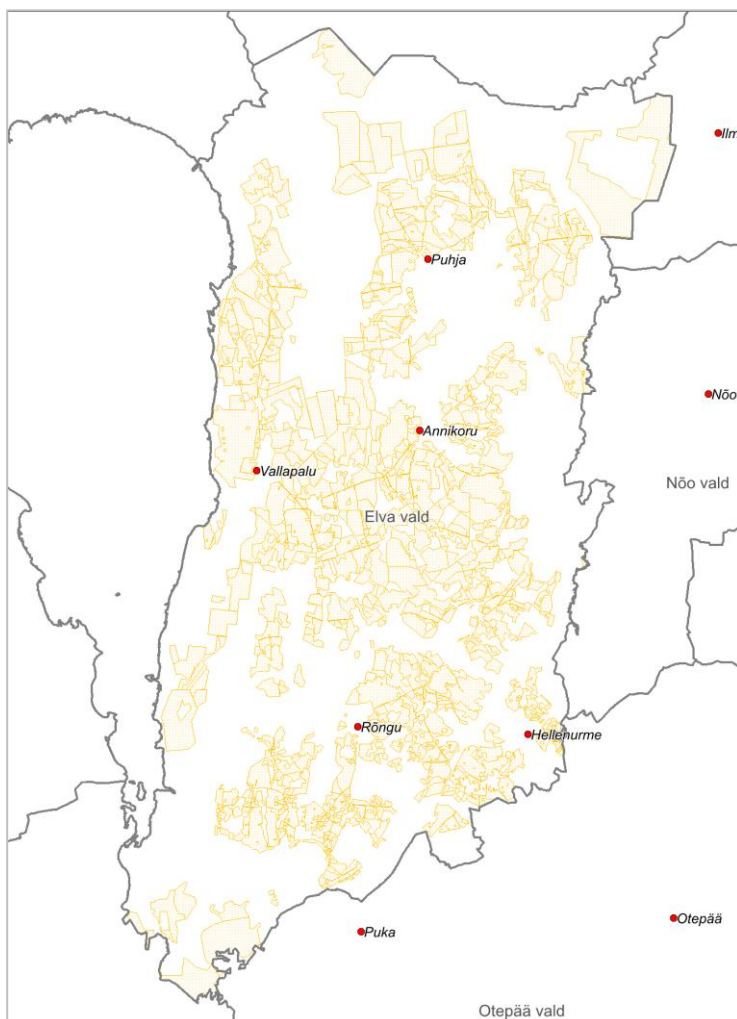
Üleujutusohuga alad

Keskkonnaministri 28.05.2004 määruse nr 58 „Suurte üleujutusosaladega siseveekogude nimistu ja nendel siseveekogudel kõrgveepiiri määramise kord“ alusel on üleujutusosalana määratletud Suur-Emajõgi (koos vanajõgedega), Elva jõe Meeri peakraavist suudmeni ja Väike-Emajõel Alamõisa külast suudmeni. Määruse kohaselt on suurte üleujutusosaladega siseveekogudel kõrgveepiiriks

alaliselt liigniiskete alluviaalsete soomuldade leviala piir veekogu veepiirist arvates. Elva valla üldplaneeringus on võetud kõrgveepiiri määramisel arvesse alluviaalseid soomuldasiid (AM) ja erinevaid lammialasiid. Üleujutusale asustust ei kavandata ja seega puudub ka jõgede üleujutustest tulenev risk inimeste varale või tervisele.

Maaparandus

Valdava osa Elva valla territooriumist moodustavad põllu- ja metsamassiivid, millest ligikaudu 40% on kaetud maaparandussüsteemidega ¹⁶ (joonis 3). Maaparanduse puhul on olulised kliimarisikid ekstreemsed sademed, sademete hulga suurenemine, talvise temperatuuri tõus, temperatuuri üldine tõus ja põud (veevaene + kõrge temperatuuriga periood). Kliimarisikide realiseerumine sõltub kuivendussüsteemide hooldamisest/hooldamata jätmisest, samuti nende loomulikust amortiseerumisest, kuna suur osa maaparandussüsteemide on rajatud aastatel 1960-90.



Joonis 3. Maaparandussüsteemi reguleeriv võrk ¹⁷ Elva vallas (Põllumajandus- ja Toidumeti kaardikiht).

¹⁶ Ida-Eesti vesikonna maaparandushoiukava (2016) andmed kuivenduse kohta Emajõe paremkalda, Emajõe vasakkalda, Pedja, Väike-Emajõe ja Võrtsjärve idakalda piirkondades.

¹⁷ Maaparandussüsteemi reguleeriv võrk on Maaparandusseaduse alusel eelkõige maatulundusmaal paiknev veejuhe või veejuhtmete võrk liigvee vastuvõtmiseks või vee jaotamiseks või ühine võrk nii liigvee vastuvõtmiseks kui ka vee jaotamiseks.

Kliimamuutused koosmõjus kuivendussüsteemide ja niisutussüsteemide seisukorra/olemasoluga hakkavad põhjustama muutusi maakasutuses, sh territoriaalses paiknemises, nt liigniiskete alade kasutusest väljajäämine. Maaparandussüsteemid loovad eeldused põllu- ja metsamajandusmaade kasutamiseks leevendades kahjulikke ilmastikunähtusi (liigseid sademeid, mulla erosiooni jmt)¹⁸.

Samas tuleb maaparandussüsteemide rekonstrueerimise vajalikkust kaaluda mitte ainult põllu- ja metsamajanduse aspektist, vaid ka süsiniku sidumise seisukohast (vt ptk 4.3.1.). Turvasmuldade puhul võib olla otstarbekas maaparandussüsteem „hüljata“. Sellist analüüsi Eestis seni tehtud ei ole ja ühe omavalitsuse piires ei ole selle teostamine ka otstarbekas. Vastav ettepanek tehakse riigile Tartu maakonna energia- ja kliimakavas.

Riigi poolt on koostatud Ida-Eesti vesikonna maaparandushoiukava¹⁹, mis hõlmab Elva valda osana Emajõe paremkalda, Emajõe vasakkalda, Pedja, Väike-Emajõe ja Võrtsjärve idakalda piirkondadest. Kliimaaspekte kehtivas maaparandushoiukavas ei ole käsitletud, vaid on lähtutud eeldusest, et olemasolevaid maaparandussüsteeme peaks hooldama ja vajadusel rekonstrueerima. Maaparandushoiukavas on rõhutatud maaparandusühistute kandvat rolli maaparandussüsteemide hooldamisel ja rekonstrueerimisel.

Elva vallas on neli maaparandusühistut: Kaimi, Järvaküla, Ubesoo poldri ja Rannaküla, mis kokku haldavad maaparandussüsteeme 1643 ha-l.

See on vaid väike osa kõigist maaparandussüsteemidest. Samas on teada, et mitmed maaparandusühistud likvideeriti pärast hädavajalike tööde elluviimist. Kuna ühistut käivitavaks ja vedavaks jõuks on põllumehest maaomanik või maaomanikust põllumees, siis on oluliseks väljakutseks see, kuidas panna maaomanikud huvituma maaparandusühistute loomisest või kuidas maaomanikud saaksid ja sooviksid maaparandusse panustada ilma ühistu vormi kasutamata (sh on vajalik leida tegevusele/ühistule eestvedaja). Omavalitsus saaks siin kaasa aidata info jagamisel koostöös Põllumajandus- ja Toiduametiga.

Uute maaparandushoiukavade koostamisel tuleb arvestada kliimamuutustest tulenevate võimalike riskidega (vooluhulkade suurenemine ja maapinnalähedase põhjaveekihi veetaseme tõus, külmumata ja liigniiske metsamaa, mis piirab raievõimalusi, toob kaasa puistute koosseisu muutumise ja tarbepuidu osakaalu vähenemise, puidu kvaliteedi ning kättesaadavuse halvenemise liigniisketest metsadest). Kohalikud omavalitsused tuleb kaasata maaparandushoiukavade koostamisse ja rakendamisse.

Asustuse kliimakindlus

Linnades ja teistel tiheasustusaladel kliimamuutuste mõjud võimenduvad, kuna inimeste elutegevus on koondatud piiratud maa-alale ja looduslik keskkond on asendatud tehiskeskkonnaga. Kliimamuutustega kohanemise meetmete vajalikkus sõltub asula rahvastiku tihedusest, ehitiste ja taristu iseloomust, ning rohe- ja veealade osakaalust. Lisaks on välja toodud, et Eestis sõltub tunduvalt kliimamuutustele ka rahvastikuprotsessidest, nagu rahvastiku kahanemine ja

¹⁸ Tartu Ülikool, 2015. Kliimamuutuste mõjude hindamine ja kohanemismeetmete väljatöötamine planeeringute, maakasutuse, inimtervise ja päästevõimekuse teemas. Lõpparuanne.

¹⁹ Põllumajandusamet, 2016. Ida-Eesti vesikonna maaparandushoiukava.

vananemine, iibe langus, väikelinnade hääbumine ja ääremaastumine²⁰. Kahanevad asulad on võimalike kliimamuutuste osas tundlikud, kuna kahanemisega kaasneb funktsioonide, tegevuste ja elanike vähenemine, võimendades sotsiaal-majanduslikku segregatsiooni, vaesumist ja tööpuudust. See omakorda vähendab elanike võimekust parandada hoonete ja taristu vastupanuvõimet tormidele jm ekstreemsetele ilmastikunähtustele.

Peamiselt kujutavad asustusele ohtu sagenevad tormid, üleujutused: vooluveekogude sāngi ummistumisest tingitud üleujutused, järvede üleujutused, paduvihmadest põhjustatud üleujutused (äkkutulvad, sademeveeüleujutus tingituna tõrgetest sademevee ärajuhtimise süsteemides, sujuvalt kujunev üleujutus pikaajaliste rohkete sademete tõttu) ning kuumalained.

Valdav osa Elva valla territooriumist on valla üldplaneeringu kohaselt hajaasustusalala.

Tiheasustusaladena määratleb üldplaneering Elva linna, Puhja, Rõngu, Rannu ja Ulila alevikud ning Hellenurme, Annikoru ja Rāmsi külade tihedamad osad. Üldplaneeringu kohaselt on tiheasustuses üldine arengusuund asustuse edasine tihendamine, säilitades seejuures asulate ruumikvaliteedi ning säilenõtkuse toimetulekuks kliimamuutuste negatiivsete mõjudega. Selleks on üldplaneeringus määratud maaüksuste minimaalsed suurused ning hoonestamise ja haljastuse osakaalud.

Isegi hoonestusalade kompaktsuse tõstmisel jäävad Elva valla tiheasustusalad pigem hõredaks ja rohelisteks, mistõttu nende vastuvõtlikkus (tundlikkus) kliimamuutustele on pigem väike.

Rahvastikuproгноosi kohaselt on Puhja, Ulila, Hellenurme, kahaneva ning Elva linn, Rõngu, Annikoru, Rāmsi ja Rannu stabiilse elanikkonnaga²¹, mis võib tähendada, et elanikkond on ekstreemsetele ilmastikunähtustele ja sellest tingitud kahjudele keskmisest haavatavam. Seda aitavad leevendada välja töötatud meetmed kogukondade teadlikkuse tõstmiseks. 2022. aastal tellitud rahvastikuproгноosi kohaselt Elva vallas tervikuna rahvaarv perioodil 2021-2040 kasvab 6,7% ehk kokku 972 inimese võrra.²² Noore ja kasvava elanikkonnaga piirkondades on elanikel endal ka võimekus kliimariskide ennetamisse panustada.

4.2.2. Meetmed

Eesmärgid	Meede	Vastutaja	Täht-aeg	Näitajad
Tormi-, üleujutus- ja erosioonioht majandusele, inimestele ja nende varale	Projekteerimis-tingimuste väljastamisel ja detailplaneeringute koostamisel võetakse arvesse kliimamuutusi.	KOV	Pidev	Väljastatud projekteerimis-tingimustes ja kehtestatud detailplaneeringutes on kliimamuutustega arvestatud

²⁰ Tartu Ülikool, 2015. Kliimamuutuste mõjude hindamine ja kohanemismeetmete väljatöötamine planeeringute, maakasutuse, inimtervise ja päästevõimekuse teemas. Lõpparuanne.

²¹ Hendrikson & Ko OÜ, 2019. Eesti väikeasulate uuring.

²² Tartu Ülikool, 2022. Elva valla rahvastikuanalüüs ja -prognoos aastani 2040

Eesmärgid	Meede	Vastutaja	Täht-aeg	Näitajad
on maandatud.				
Põllu-majandus- ja metsamaad on kaitstud liigniiskusest tulenevate ohtude eest.	Maaparandus-süsteemide korrashoid ja rekonstrueerimine (vajadusel maaparandusühistute loomine).	Maaparandus-ühistud vm maaomanikke koondavad organisatsioonid, Põllumajandus- ja Toiduamet	Pidev	Aastaks 2028 on Elva vallas rekonstrueeritud vähemalt 8 maaparandus-süsteemi.
Sademeveest tingitud üleujutusrisk asulates on maandatud.	Sademeveega seotud probleemsete kohtade kaardistamine ja lahendamine (vajadusel sademevee-süsteemide projekteerimine ja väljaehitamine).	KOV, arendajad, maaomanikud	Pidev	KOV-l on ülevaade sademevee probleemist, vastavad lahendused leitud.

4.3. Looduskeskkond

Käesolevas peatükis käsitletakse peamiselt märgalasid ja siseveekogusid. Metsasid ja poollooduslikke maastikke käsitletakse biomajanduse peatükis.

4.3.1. Probleemid ja väljakutsed

Elurikkus

Kliimamuutused mõjutavad olemasolevat elurikkust negatiivselt²³. Mõjud avalduvad nii ohustatud kui ka laialt levinud liikidele. Haavatavaimad liigid on kasvukohaspetsialistid (st spetsiifiliste keskkonnatingimustega kohastunud liigid) ja leviku äärealal olevad liigid. Kliimamuutustega koos võib laieneda invasiivsete võõrliikide levik ja väheneda seniste tõrjeviiside tõhusus. Invasiivsed võõrliigid kinnistuvad väljaspool oma looduslikku leviala ja ohustavad ökosüsteeme, elupaiku ja pärismaiseid liike ning tekitavad sealjuures majanduslikku kahju²⁴.

Elva vallas on tuvastatud invasiivsete karuputke võõrliikide ja voolja pargitatra probleem. Karuputke invasiivsed võõrliigid ohustavad oma kiire leviku ja suure kasvu tõttu looduslikke kooslusi²⁵. Inimesel tekivad kokkupuutel taimemahlaga ja koosmõjus päikesevalgusega tugevad tervisekahjustused (naha punetus, põletusvillid, isegi haavandid), mahla silma sattumine võib põhjustada pimedust. Vooljas pargitatar on looduslikku tasakaalu ohustavate liikide nimistus, sest ta võib näiteks jõgede kallastel, teeäärsetel ja tühermaadel teised taimeliigid täielikult välja tõrjuda²⁶. Samas võib ta tungida läbi asfaldi, juured võivad lõhkuda drenaažisüsteemi ja alusmüüre. Seega on juba tänasel päeval võõrliigid vallas probleemiks. See probleem aga

²³ SOER, 2015. Euroopa keskkond 2015: seisund ja väljavaated.

²⁴ Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030. Keskkonnaministeerium, 2016

²⁵ Holm, B. Karuputke (*Heracleum*) võõrliikide ohjamiskava. MTÜ Pärandkoosluste kaitse ühing. Tartu.

²⁶ Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S., De Poorter, M. 2017. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species: A Selection from the Global Invasive Species Database. The Invasive Species Specialist Group, a Specialist Group of the Species Survival Commission of the World Conservation Union.

kliimamuutustega seoses süveneb. Väljakutseks on tõhus võõrliikide tõrje, et tagada **kohaliku elurikkuse**, fauna ja floora kaitse.

Märgalad

Elva valla põhjapiiri palistavad Emajõe seotud märgalamassiivid, sh Sangla ja Ulila sood. Lisaks jäävad suured turvasmuldade alad Elva jõe ja Võrtsjärve lähistele. Need alad võiksid potentsiaalselt toimida oluliste süsiniku sidujatena. Enamus turvasmuldadel aladest on aga tõenäoliselt kuivendusest rikutud ja toimivad pigem hoopis süsiniku heite allikatena.

Kliimamuutuste tagajärjed looduslike soode süsiniku bilansile on suuresti teadmata. Gong (2013) uuringu tulemusena prognoositakse, et kliimamuutus põhjustab Soomes nii madalsoode kui rabade süsiniku sidumise võime langust seoses veetaseme langusega, kusjuures Lõuna-Soomes muutuvad looduslikud sood tulevikus hoopis süsiniku netoheitjateks. Laine *et al* (2019) uuringu järgi niisuguseid muutusi siiski pole oodata. Nõges *et al* (2012) leidsid, et Eestis talvede soojenemine kiirendab turbaaladel orgaanilise aine mineraliseerumise kiirust. Kui pindmise turbakihi külmumine väheneb, siis puutub see õhuhapnikuga paremini kokku. Seetõttu kestab turba lagunemise periood kauem. **Seega, kliimamuutuste tagajärjel märgalade KHG heide tõenäoliselt suureneb.**

Lisaks tänastele märgaladele laieneb probleem endistele soodele, mis peamiselt kuivendamise teel majandatavateks metsadeks ja põllumaadeks on muudetud. Kui sealsetel turvasmuldade aladel hakata veerežiimi taastama, siis nõuab see suuri kompromisse nii põllu- kui metsamajanduses.

Väljakutseks on esiteks, soode looduslikkuse taastamine, et pöörata need süsiniku heiteallikatest hoopis peamisteks sidujateks ning teiseks, soode vastupanuvõime tõstmine kliimamuutustele.

Elva valla territooriumile jääb suur aktiivses kasutuses olev Sangla turbamaardla, mis ulatub Kurekülast Ilmatsaluni. Lisaks on valla territooriumil Valguta ja Palupera maardlad, mis praegu kasutuses pole. Suur osa nendest aladest on hoonestatud elamutega.

Süsiniku heide on seotud nii kaevandatava turba kasutamise kui ka jääksoos toimuva turba lagunemise kaudu. Süsiniku heite mõttes on oluline küsimus, kuivõrd õnnestub vältida jääkturba lagunemist, kui viiakse ellu kaevandusalade laiendamist või sulgemist. Sel põhjusel tuleks jääksood korrastada eelkõige märgaladeks. Kohalikul omavalitsusel on võimalik seada tingimusi, et tegevused valla territooriumil toimuksid võimalikult kliimasõbralikult.

Järved

Järved toimivad pikaajaliselt tõenäoliselt pigem süsiniku sidujatena, kuid sellest on vähe teada ja tänaste teadmiste juures on mõistlik pigem eeldada, et järvede süsiniku bilanss on null. Võrtsjärves mõõdeti vahemikus 2009 kuni 2011 aasta bilansina nii süsiniku sidumist 34 t C /km²/a kui heidet 48 t C/km²/a (Cremona *et al*, 2014).

Võrtsjärv ja teised järved võivad seoses kliima soojenemisega jääda senisest enam eutrofeerumise ja vetikate vohamise (veeõitsengute) alla (Nõges *et al*, 2012). Üheks võimaluseks peatada järvede

ökoloogilise seisundi halvenemist, on järvedele avalduva toitainekoormuse vähendamine ja kallaste looduslikumaks muutmine.

Järvede eutrofeerumine võib kliimamuutustest hoogu saada. Tihe kaldataimestik võib järvede pelagiaali (avaosa) tema kallastest isoleerida. Mudastumise ja kinnikasvamise tõttu võivad madalamad järved üldse kaduda. Niisugust võimalikku trendi tuleb kompenseerida **toitainekoormuse vähendamise ning järvede ja nende kallaste looduslikustamise abil**.

4.3.2. Meetmed

Vallavalitsus saab hästi kontrollida tegevusi munitsipaalmaadel, sh parendada nende kliimabilanssi ning tagada kohaliku elurikkuse, fauna ja floora kaitse. Kuna munitsipaalmaade osakaal valla territooriumist on väike, siis on võimalik näidata üles aktiivsust ja eeskuju läbi näidisprojektide ellu kutsumise ja toetamise. Siiski, planeeringute kaudu saab vald sekkuda ka era- ja riigimaadel toimuvatesse muutustesse.

Eesmärgid	Meede	Vastutaja	Tähtaeg	Näitajad
Järvede looduslikustamine	Võrtsjärve kaldaalade puhastamine roost, eriti Trepimäe puhkealal	Elva VV koostöös Keskkonnaametiga	Pidev	Trepimäe puhkeala Võrtsjärve kaldal on korrastatud
Edukas võitlus võõrliikide tõrjega tegelemisel ning seeläbi kohaliku elurikkuse, fauna ja floora kaitsmine	Vald suurendab võimekust võõrliikide (sh lusitaania teetigu, vooljas pargitatar) vastu võitlemiseks. Selleks on tarvis eraldada rohkem inimressurssi ja elanikkonda teavitada, nt igal aastal temaatilise artikli avaldamine vallalehes (tigude leviku hooaja alguses), kus jagatakse juhiseid teeteo tõrjemeetodite ja leviku piiramise võimalustest (ennetavad meetmed - vältida näiteks aiatarvete kauplustest munade ja noorte isendite sattumist	Elva VV, Keskkonnaamet	Pidev	Võõrliikide probleem on stabiilne, võõrliikide arvukus ei kasva

Eesmärgid	Meede	Vastutaja	Tähtaeg	Näitajad
	aedadesse ²⁷). Riiklikku tõrjet korraldab Keskkonnaamet.			
Soode looduslikkuse taastamine, et pöörata need süsiniku heiteallikatest hoopis peamisteks sidujateks	Vald kujundab seisukohad turbakarjäärade sulgemiste ja rekultiveerimiste osas	Elva VV	Pidev	
Järvede looduslikustamine	Verevi järve taastamine, sh sette eemaldamine	Elva VV	2028	Setted on eemaldatud
Järvede looduslikustamine	Vähendada reostuskoormust Verevi järve	Elva VV	2030	Tegevus on ellu viidud vastavalt ÜVK-le
Järvede looduslikustamine	Arbi järve reostuskoormuse vähendamine	Elva VV	2030	Tegevus on ellu viidud vastavalt ÜVK-le
Järvede looduslikustamine	Kentsi paisjärve taastamine, sh setete eemaldamine	Elva VV	2024	Kentsi paisjärve taastamisprojekt on ellu viidud
Soode looduslikkuse taastamine, et pöörata need süsiniku heiteallikatest hoopis peamisteks sidujateks	Turvasmulla veerežiimi taastamise näidisprojekti elluviimine	Elva VV	2030	Pilootalal turvasmullad kaitstud

4.4. Majandus

4.4.1. Probleemid ja väljakutsed

Ringmajandus

Elva vallas tegutseb sadu ettevõtteid. Nende hulgas on rida tööstusettevõtteid ja töökodasid (näiteks Promens, Lahzit, Ecoplast, Harry Metall, Oras Metall, Armin Puit, RPM, Dynamo, Kiviaia Ateljee, HelpEST, Estover Piimatööstus, Enics Eesti jt), millega on seotud olulised aine- ja

²⁷ Lisainfo: Eek, L., Kukk, T. 2013. Maismaa võõrliikide käsiraamat. Keskkonnaministeerium.

energiavood. Osad neist praktiseerivad juba tänapäeval ringmajanduse elemente. Promens tehases kasutatakse maksimaalselt ära prakeeritud toodangut, suurendades selliselt materjaliringlust²⁸. Samuti ostetakse tagasi pikaajalistelt klientidelt kasutuses olnud plastkaste, mis on ajaga amortiseerinud või lihtsalt jäänud kasutusest välja. Ecoplast, klaasplastist toodete valmistaja, on suuresti spetsialiseerunud paatide, kanuude, septikute, kumblustünnide ja teiste toodete eluea pikendamisele remontimise, taastamise ja renoveerimise teel²⁹. Estover Piimatööstus OÜ toodab biogaasi, vähendades selliselt vajadust fossiilenergia järele³⁰. Enics Eesti AS, tööstuselektronika tootja, on orienteeritud kiiretele muutustele³¹. Niisugune innovatiivsete tootmisettevõtete paljus annab hea aluse ringmajanduse edasiseks arendamiseks.

Elva vald korraldab mentorklubi, mille eesmärgiks on tuua kokku piirkonna ettevõtjaid ning pakkuda võimalust vahetada teadmisi ja kogemusi, luua uusi kontakte ja leida koostööpartnereid. Samuti on käivitatud innovaatiliste ettevõtete toetusprogramm, korraldatakse ühisüritusi ning koordineeritakse koostööd.

Elva valla tööstuslike protsesside ja toodete kasutamise (IPPU sektor) KHG heide aastal 2019 oli 5,3 kT CO₂-ekv³². Eesmärgiks on aastaks 2030 vähendada see 13%, tasemele 4,6 kT. Peamiseks lahenduseks on roheenergeetika ja rohemajandus laiemalt, mis kätkeb endas ka innovaatiliste tehnoloogiliste lahenduste kasutamist ja energiasäästumeetmeid.

Jäätmemajanduse valdkonnas on eesmärk tegevused orienteerida ringmajandusele. Esmasteks prioriteetideks on jäätmete korduskasutus ja ringlussevõtt. Teisesteks prioriteetideks on tagasitäide ja põletamisest saadava soojusenergia kasutus.

Laiema probleemina võib välja tuua, et sarnaselt eluhoonetega võib ka konditsioneerimata tootmishoonetes kuumalainete ajal temperatuur suviti väga kõrgeks tõusta.

Vallavalitsuse võimalused ringmajandust edendada. Ettevõtted on võimelised iseseisvalt omavahel koostööd tegema ja võrgustuma. Näiteks tarneahelad on moodustunud peamiselt ettevõtjate omaalgatuste tulemusena. Siiski, sümbiootiliste sidemete teket on võimalik kiirendada vahendamise teel³³. Kui vallavalitsus toimib ringmajanduse vahendajana, saab ta tõsta ettevõtete vahelist usaldust koostöök. Vahendatud Tööstussümbioosi teooria keskendub jäätmetehingutele (*waste exchanges*) ehk vastastikku kasulikele omanikuvahetustele. Niisugune vahendamine võiks koosneda kuuest järjestikusest sammust³⁴:

²⁸ Postimees, 08.06.2021. Autotööstustele plastdetaili tootev Promens AS pakub põnevat tööd ja lisahüvesid. Vastutustundliku Ettevõtluse Foorum.

²⁹ <http://ecoplast.ee/teenused.html>

³⁰ <https://www.estover.ee/uudised/>

³¹ Äripäev, 23.01.2019. Elektronikatootja Enics Eesti on täna võimekam kui eales varem

³² Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ. 2021. Riiklikud 2019 a. KHG heitkogused kohalike omavalitsuste lõikes

³³ Paquim, R. 2012. The evolution of facilitated industrial symbiosis. *Industrial Ecology* 16: 83 – 93.

³⁴ Jato-Espino, D. and Ruiz-Puente, C., 2021. Bringing Facilitated Industrial Symbiosis and Game Theory together to strengthen waste exchange in industrial parks. *Science of the Total Environment*, 771, p.145400.

1. kontakteerumine – asjakohaste ettevõtete tuvastamine ja iseloomustamine;
2. foorum – kontaktide võrgustiku loomine, üksteise tutvustamine, tehinguvõimaluste selgitamine;
3. kompileerimine - eluvõimeliste tehingupotentsiaalide tuvastamine;
4. ühendamine – lihtsate ja vähest investeringut nõudvate tehingute väljatöötamine;
5. konsolideerimine – tehingute stabiliseerimine ja suurematele tehingutele kaasa aitamine;
6. ühisloome – keerukate tehingute väljatöötamine, suuremastaapsete tehingute saavutamine.

Turism

Elva vald pakub turismivõimalusi aastaringselt. Suvel on vallas hulgaliselt suvitajaid, mis toob kaasa randade (eelkõige Verevi järve ranna) ülerahvastatuse probleemi. Lisaks on suveperioodil probleeme suplusvee kvaliteediga, probleem võib kliimamuutustega seoses süveneda (vt ptk 4.1.1.). Võimalikuks lahenduseks on järvede toitainekoormuse vähendamine ja looduslikkuse taastamine (vt ptk 4.3.1.),

Kliimamuutuste kontekstis on olulisim probleem lume ja jää puudusest tulenev oht taliturismi tulevikule. Eesmärgiks on kliimamuutustega kohanemine, nii et vähenev looduslik jää ja lumi saaks kompenseeritud. Taliturismi osas on suurim ettevõtmine vallas Tartu maraton, mis läks muuseas üle korduvkasutavatele toidunõudele.

4.4.2. Meetmed

Vallavalitsusel on võimalik kliimamuutusi leevendada näiteks läbi tingimuste seadmise - hangetesse lisada keskkonnahoidlikke kriteeriume. Lisaks on võimalik panustada ettevõtluse koordineerimise ja nõustamise abil ja/või vastava keskuse rajamisega, et edendada ringmajandust ja seeläbi kliimariskide maandamist.

Eesmärgid	Meede	Vastutaja	Tähtaeg	Näitajad
Taliturismi kohanemine kliima-muutustega	Veevõtukohad ja lumekahurid hoiavad taliturismi alal	Elva VV	Pidev	
Tööstuslike protsesside ja toodete kasutamise (IPPU sektor) sektori KHG heide vähendab 13%	Kliimasõbralike põhimõtete sisseviimine riigihangetesse vastavalt Piirsalu <i>et al</i> (2020) ³⁵ juhendile	Elva VV	Pidev	Hangetesse on sisse viidud keskkonnahoidlikkuse põhimõtted. Valdkondlik ajakava: 2022: mööbel, puhastustooted ja –teenused, kontori IT-seadmed, koopia- ja joonestuspaber 2023: sõidukid 2024: teevalgustus ja foorid 2025: kujutise reprodutseerimise seadmed 2026:

³⁵ Piirsalu, E., Kuldna, P., Maidlas, H., Kõlva, M. 2020. Keskkonnahoidlike riigihangete analüüs. Keskkonnahoidlike riigihangete kohustuslike valdkondade kehtestamise analüüs ja juhendmaterjalid. Lepingulise töö nr 4-1/19/152 lõpparuanne. Tallinn.

Eesmärgid	Meede	Vastutaja	Tähtaeg	Näitajad
				sanitaartehtnilised kraanitarvikud, WC-potid ja pissuaarid 2030: kõik teised sektorid, kus on asjakohane
Kohalike ettevõtjate teadlikkuse tõstmine nende kliimariskide maandamiseks	Mentorklubi tegevustesse integreerida ringmajanduse teema. Elva valla alal tegutsevaid ettevõtjaid teavitatakse kliima-muutustega kaasnevatest riskidest piirkonnas	Elva VV	Pidev	Mentorklubi kohtumistel on käsitletud kliimariskide maandamise teemasid.
Tööstuslike protsesside ja toodete kasutamise (IPPU sektor) sektori KHG heide väheneb 13%	Innovaatiliste ettevõtete toetus-programmi jätkamine. Kõrge prioriteetsus on öko-innovatsioonil	Elva VV koostöös Mentorklubiga	Pidev	Toetus-programm toimib (olemas on tingimustele vastavad toetuse saajad)
Tööstuslike protsesside ja toodete kasutamise (IPPU sektor) sektori KHG heide väheneb 13%	Loome-majanduses fookuseeritakse ringmajandusele	Elva VV koostöös Mentorklubiga	Pidev	
Tööstuslike protsesside ja toodete kasutamise (IPPU sektor) sektori KHG heide väheneb 13%	Avalike ürituste rohestamine, sh korduv-kasutatavate toidunõude süsteemi sisseseadmine kõikidel üritustel	Elva VV koostöös Mentorklubiga	2023	Avalikel üritustel ei kasutata ühekordseid nõusid. Avalike ürituste loa tingimustes on kehtestatud korduv-kasutatavate nõude kasutamise kohustus.

4.5. Biomajandus

4.5.1. Probleemid ja väljakutsed

Biomajandusel on kliimamuutustega seondult kahetine roll. Ühelt poolt on see kliimamuutustest mõjutatud majandusvaldkond, kusjuures kaasnevad nii probleemid kui võimalused. Teiselt poolt mõjutab biomajandus ise kliimamuutusi olulisel määral.

Biomajandus on nii KHG heite allikas kui ka võimalus KHG heidet vähendada.

Põllumajandus

Põllumajandusest pärines Elva vallas aastal 2019 KHG heidet hinnanguliselt 34 kT CO₂-ekv aastas³⁶. See moodustas 43% valla KHG heitest. Enamus sellest heitest pärineb loomakasvatusest. Eesti põldude KHG heide on riikliku aruande järgi ligikaudu 0,5 kt CO₂-ekv aastas, mis on seotud mulla orgaanilise aine vähenemisega.

Elva vallas on suured põllumassiivid, eriti Kureküla, Puhja ja Rõngu ümbruses. See annab eeldusi toidu ja sööda kõrval bioenergiatoodete tootmiseks.

Probleemid. Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030 järgi võivad kliimamuutused halvendada taliviljade talvitumistingimusi. Äärmuslikud ilmastikunähtused suurendavad ikaldusohu ja põllumajandusloomade hukkumist seoses elektrikatkestuste ja üleujutustega.

KHG heite vähendamine. Elva vallas andis põllumajandus aastal 2019 KHG heidet 34 kT CO₂-ekv. Eesmärgiks on aastaks 2030 seda vähendada 13%, tasemele 29 kT. Osad PRIA toetusalused põllumassiivid paiknevad kuivendatud turvamuldadel, neist suurimad näiteks Rannakülas, Vihavus, Noormas ja Kaarlijärvel. Kliimapoliitika kontekstis on need kõige olulisemad muutuste kavandamise kohad. ÜPP Eesti strateegiakava 2023 – 2027 näeb ette muuhulgas turvamuldadel olevate põllumaade rohumaastamist ja asjakohasel juhul veerežiimi taastamist. Valla võimalused niisugusele muutusele kaasa aidata on siiski piiratud.

Toidu tootmise juures on väga energianõudlikeks komponentideks intensiivne põllumajandus ning pikad transpordiahelad. Samal ajal, mahepõllumajandusel on tõsine süsiniku heite vähendamise, atmosfäärist süsiniku sidumise ja mulla orgaanilise aine kasvatamise potentsiaal.³⁷

Seetõttu on toidu tarbimises eesmärkideks esiteks energeetiliselt vähenõudlikuma ja mulla süsinikku säästva mahetoidu eelistamine ning teiseks väikse transpordijalajäljega kohaliku toidu eelistamine.

³⁶ Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ. 2021. Riiklikud 2019 a. KHG heitkogused kohalike omavalitsuste lõikes

³⁷ Niggli, U., Schmidt, H., Fliessbach, A. 2007. Organic farming and climate change. Technical paper. International Trade Centre. Research Institute of Organic Agriculture. Geneva.

Maheüsteem on küll keskmiselt 4 - 20% madalama efektiivsusega kui konventsionaalne. Kuid keskkonnaparameetreid arvestades on maheüsteem efektiivsem^{38 39 40}.

Võimalused. Vegetatsiooniperioodi pikenemine võib tuua põllumajandussektorile kaasa teatavaid võimalusi. Täna sel päeval on osaliselt ebasoodsa kliima tõttu teravilja saagikus madal ning see võib kliimamuutustega seoses tõusta. Võimalikuks võivad osutuda varasem külv ja hilisem saagikoristus ehkki liigniiskuse tõttu võivad need tegevused olla raskendatud. Pikem kasvuperiood suurendab haljasmassi saaki. Pikem karjatamisperiood vähendab kulutusi põllumajandusloomade talvisele ülalpidamisele. Kõrgemad temperatuurid sobivad külmatundlike kultuuride kasvatamiseks.

Mets

KHG heide. Aastal 2020 hinnati Eesti metsade süsinikubilanss neutraalseks⁴¹. Varasem süsiniku netosidumine (2019) asendus netoheitega. Tartu maakonnas vähenes metsa tagavara vahemikus 2020 kuni 2021 kokku 628 tuhat tm⁴². Võttes aluseks, et üks tm puitu seob ca 1 t CO₂⁴³, 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 nii Tartu maakonna kui Elva valla suurim KHG heide allikas.**

Metsa tagavara vähenemise kaudu tekkis Tartu maakonnas aastal 2021 kokku 628 kT CO₂-ekv, mida on umbes sama palju kui kõikidest teistest allikatest kokku. Väljakutseks on nii maakonnas tervikuna kui ka Elva vallas eraldiseisvalt metsa tagavara edasine vähenemine peatada. Aastal 2021 oli Tartu maakonna metsa tagavara 29 milj tm. Eesmärgiks on koos teiste KOV-idega selle taseme säilitamine aastani 2030 ja sealt edasi tagavara tõstmine vastavalt sellele kui palju on tarvis kliimaneutraalsuse jaoks süsinikku siduda.

Sobiva majandamise või majandamata jätmise korral võiksid metsad toimida oluliste süsiniku sidujatena, võimaldades nii Elva vallas kui Tartu maakonnal tervikuna oluliselt liikuda kliimaneutraalsuse suunas.

Energeetika sektoris on biomassi kui taastuva energiaallika kasutamise kaudu võimalik asendada fossiilkütuseid. Samal ajal, biomassi kasutamine on jätkusuutlik vaid juhul kui see tööpoolest

³⁸ Lakner, S & Breustedt, G. 2017. Efficiency Analysis of Organic Farming Systems – A Review of Concepts, Topics, Results and Conclusions. GJAE 66: 85 – 108

³⁹ Charanjit Singh Aulakh, Sandeep Sharma, Manisha Thakur & Parampreet Kaur (2022) A review of the influences of organic farming on soil quality, crop productivity and produce quality, Journal of Plant Nutrition, 45:12, 1884-1905;

⁴⁰ Mägi, K.-K., 2021. TAVA- JA MAHEPÕLLUMAJANDUSLIKU TALINISU KASVATAMISE TOOTLIKKUS JA KVALITEEDINÄITAJAD EESTI MAAÜLIKOOLI KATSEPÕLDUDE TEISE ROTATSIOONI NÄITEL AASTATEL 2013–2017

⁴¹ 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

⁴² Keskkonnaagentuur, 2021 ja 2022. Statistiline metsainventuur.

⁴³ Wooddays veebileht: <https://www.wooddays.eu/en/woodclimate/index.html>

taastub. **Ajal, mil Tartu maakonna ja kogu Eesti metsade biomass kahaneb, ei saa puit olla perspektiivne fossiilkütuste asendaja.** Küll aga on eesmärgiks biojäätmete (sh sõnniku ja reoveemuda) ning rohumaade ja roostike biomassi senisest tõhusam energeetiline rakendamine.

Muud probleemid. Puistute koosseis ja selle kaudu tarbepuidu kvaliteet ning puidu kättesaadavus liigniisketest metsadest võib kliimamuutuste tagajärjel halveneda ja kulutused metsanduses suurenda. Varasemast enam levivad metsakahjurid. Kuuse-kooreürask võib soojenevas kliimas varasemast palju enam kuusikuid kahjustada. Kui pinnas talvel ei külmu, siis on metsamaterjali kättesaamine keerulisem. Talviste metsatööde käigus suureneb samas mullakahjustuste hulk, sh süsiniku heide pinnasest.

Metsatulekahjude sagedus ja ulatus võivad tõusta juhul kui kliimamuutustega kaasnevad sügavad põua perioodid⁴⁴. Niisugune prognoos on aga suure määramatusega.

Kohanemine. Liigniiskete metsade majandamist saaks tõhustada kuivendamise teel, kuid see põhjustaks täiendavat kliimagaaside heidet. Seetõttu võiks liigniisked metsad kas jätta majandamisest välja või majandada neid sobiliku tehnikaga. Monokultuursete kuusikute tervise riskide tõttu tuleb ilmselt metsa uuendamisel kasutada muutunud oludes vastupidavamaid puuliike (nt kask, sanglepp). Vastavalt muutunud oludele peab kohanema metsa- ja puidutööstus.

Kaugemaks eesmärgiks on, et aastaks 2050 muutuvad nii metsad kui põllumaad süsiniku heiteallikatest süsiniku sidujateks. Põllu- ja metsamuldades tuleb saavutada orgaanilise aine sisalduse kasv.

Turvas

Turbakaevanduste süsinikuheide on seotud nii väljatud turba kasutamise kui jääkturba lagunemisega. Viimast protsessi saaks teoreetiliselt minimeerida muuhulgas kaevanduste ja nende laienduste planeeringu ning märgkaevanduse ja märja turba tehnoloogiate abil.

Võimalused. Tänu kliima soojenemisele võib turba kaevandamisperiood ühe kuni kahe kuu võrra aastas pikeneda.

Kalandus

Temperatuuri tõus peaks suurendama üldist Võrtsjärve kalatootlikkust, kuid osade töönduslikult oluliste liikide arvukus hoopis väheneb⁴⁵. Nende hulgas on puhta- ja külmaveeliste kalad. Samas, karplaste ja koha arvukus võib tõusta. Kalavarusid võivad kahjustada uued invasiivsed parasiitliigid ja kalahaigused. Jääkatteperioodi lühenemine või ärajäämine võib vähendada harrastuskalapüügi võimalusi.

Olulisimaks leevendavaks meetmeks võib olla toitainekoormuse vähendamine Võrtsjärve, mis võiks tasandada kliimamuutusega võimenduvat eutrofeerumisprotsessi. Võrtsjärve Elva valla osas on peamisteks toitainekoormuse allikateks tõenäoliselt põllumajandus ja kuivendussüsteemid⁴⁶. Vallavalitsuse võimalused nende protsesside juhtimisel on piiratud.

⁴⁴ Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030. Keskkonnaministeerium

⁴⁵ 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

⁴⁶ Normak, K., Vreimann, T., Kupits, K., Metsur, M. 2019. Vesikonna tunnuste analüüs. Ida-Eesti vesikond, Lääne-Eesti vesikond, Koiva vesikond. AS Maves.

4.5.2. Meetmed

Eesmärgid	Meede	Vastutaja	Tähtaeg	Näitajad
KHG heite vähendamine biomajanduse sektoris 13%	Kohalike esmasektori toodete turunduse ja müügi edendamine, sh vallapoolse toetuse jätkamine kohalikele tootjatele (OTT – Otse Tootjalt Tarbijale jt), sh reklaam.	Elva VV	Pidev	
KHG heite vähendamine biomajanduse sektoris 13%	Elva linna vaksali hoonesse kavandada kohalike toodete müügiala	Elva VV	2022	Elva linna vaksali hoonetes toimub kohalike toodete müük
Põllu- ja metsamuldades saavutada orgaanilise aine sisalduse kasv	Hooldatavate poollooduslike alade kaardistamise juures võtta arvesse kliimaaspekti ^{47, 48, 49} . Süsiniku sidumise või heite potentsiaal sõltub maastiku hooldamise viisist	Elva VV	2022	Analüüsiaruanne
KHG heite vähendamine biomajanduse sektoris 13%	Kohaliku ja mahetoidu edendamine haridusasutustes	Elva VV	Pidev	Haridusasutuste köökidele on väljastatud ökomärgised 2024: 1 kool, 1 lasteaed 2027: kõik 9 kooli ja 13 lasteaeda

4.6. Kogukond, teadlikkus ja koostöö

4.6.1. Probleemid ja väljakutsed

Kliimarisikid

Kliimamuutustest on enam ohustatud vähekindlustatud inimesed, kelle materiaalsed võimalused riskidega toimetulekuks on väiksemad. Kuumalained ohustavad konditsioneerimata kortermajade elanikke. Häired elektri-, vee- ja küttevarustuses mõjutavad rohkem neid inimesi,

⁴⁷ Zoobel, K. 2016. ENERGIA TOOTMINE LAMMINIITUDE HEINA PÕLETAMISEL — KLIIMA SOOJENEMISE POTENTSIAALI MUUTUS LÄBI OLELUSRINGI ENERGY PRODUCTION FROM ALLUVIAL MEADOW GRASS BY COMBUSTION — GLOBAL WARMING POTENTIAL THROUGH LIFE CYCLE ASSESSMENT. Magistritöö. Maastikukaitse ja -hoolduse õppekava. Eesti Maaülikool. Põllumajandus- ja keskkonnainstituut. Tartu

⁴⁸ Vanamb, A. 2017. MULLA ORGAANILISE SÜSINIKU STABIILSUS RANNANIITUDE MAJANDAMISE TINGIMUSTES. STABILITY OF SOIL ORGANIC CARBON IN DIFFERENT MANAGEMENT CONDITIONS OF COASTAL MEADOWS. Magistritöö. Maastikukaitse ja -hoolduse õppekava. Eesti Maaülikool. Põllumajandus- ja keskkonnainstituut. Tartu

⁴⁹ Tolgyesi, C., Buisson, E., Helm, A., Temperton, V. M., Torok, P. 2022. Urgent need for updating the slogan of global climate actions from "tree planting" to "restore native vegetation". Restoration Ecology, ARTN e13594. DOI: 10.1111/rec.13594.

kel puuduvad alternatiivsed, autonoomsed lahendused. Tervisemõjud avalduvad eelkõige lastel, eakatel ja krooniliselt haigetel. Seega, sotsiaalselt niigi nõrgemad grupid võivad veelgi nõrgeneda. Äärmuslikud ilmastikunähtused võivad kogukonnas ebavõrdsust suurendada.

Seoses ekstreemsete ilmastikunähtustega võib esineda ootamatut varalist kahju.

Leevendamise ja kohanemise võimalused

Elva valla inimeste osalusvõimalused on läbi mitmete valdkondade väga hästi kaetud. Elva vald on loonud võimalused kohalike elanike kaasamiseks otsustusprotsessi. Olulisel kohal on siin kaasava eelarve populaarsus elanike seas. Mitmetes piirkondades on väga aktiivne kultuurielu, noorsootöö, kogukonnaelu ja kodanikuaktiivsus. Kliimariskid ongi kõige paremini maandatud toimivates kogukondades, kus aidatakse nõrgemaid ja hättasattunuid. Kogukondi tugevdavad nii formaalsed mittetulundusühingud (külaseltsid, päästeseltsid) kui ka mitteformaalsed võrgustikud. Vallavalitsusel on võimalik niisugust kogukondlikkust tugevdada ja kogukondi kliimariskidega kohandada. Sotsiaalhoolekandes hõivatud inimesi tuleb koolitada kliimamuutuste mõjudest ja sellest, kuidas ennetada kliimamuutustega kaasneva võivate äärmuslike ilmastikuoludega seotud ohte. Tuleb toetada lasteade, koolide, huvikoolide ja noortekeskuste kliimamuutustega kohanemist. Tagada tuleb piisav teave kliimamuutuste kohta ning tõhusad võimalused selle teabe edastamiseks. Elva valda katab rikkalik haridusvõrk - on nii väikekoole kui keskmise suurusega koole ning üks suurkool. Väljakutseks on täna kahe keskharidust pakkuva kooli koostöö ja nende valikuterikas õppekava, mida piirab aga teiselt poolt õpilaste vähesus gümnaasiumiastmes. Juba on ellu kutsutud erinevaid temaatilisi programme (Palupera kool osaleb GLOBE programmis; Elva Gümnaasiumi kodanikukaitse õppesuuna raames on ellu viidud teadusteater lasteadele keskkonnasäästliku jäätmeäitluse põhimõtete tutvustamiseks ja rakendamiseks). Oluline on jätkata taaskasutuse propageerimist.

Elva vald saab planeerida oma tegevust ja käitumist ohuolukordades ning kohanemismeetmed saavad neid sellises planeerimistöös toetada (koolitused, vahendite pakkumine jmt). Väga oluline on hinnata elanike teadlikkust ja teadmisi kliimamuutustega kaasneva võivatest mõjudest ning nende eneseteenindusvõimet. Seda teavet saab süsteemselt koguda spetsiifiliste uuringute abil.

4.6.2. Meetmed

Eesmärk	Meede	Vastutaja	Tähtaeg	Näitajad
Valla elanikel on kõrge kliima- ja energiateadlikkus	Kliima- ja energiatemaatika integreerimine valla hariduskalendrisse, täiskasvanute koolitustesse ning huviharidusse	Elva VV	Pidev	Valla hariduskalender, täiskasvanute koolitus ning huviharidus hõlmavad kliima- ja energiatemaatikat
Olemas on adekvaatne teave kliimamuutustest ohustatud elanikkonna gruppide kohta.	Jälgitakse, et valla kohta koostatud sotsiaal-majanduslikes hindamistes oleks kliimamuutustega seotud teemat käsitletud	Elva VV	Pidev	
Valla elanikel on kõrge kliima- ja energiateadlikkus	Haridusasutustele teha kriisiõppust	Elva VV	Pidev	Kriisiõppused on läbi viidud

Eesmärk	Meede	Vastutaja	Tähtaeg	Näitajad
Valla elanikel on kõrge kliima- ja energiateadlikkus	Taaskasutuse elavdamine	Elva VV	Pidev	Taaskasutuse määrad on suurenenud
Valla elanikel on kõrge kliima- ja energiateadlikkus	Uuele jäätmejaama hoonele paigaldatakse päikesepaneeliga integreeritud katus, et kasutada kohapealset elektrit (jäätme pressi jm energiatarbijate jaoks)	Elva VV	2024	Jäätmejaama uus hoone on valmis

4.7. Taristu ja ehitised

4.7.1. Probleemid ja väljakutsed

Kliimamuutustega kohanemise kontekstis käsitletakse KEKKi raames taristu ja ehitiste all eelkõige kohalikule omavalitsusele kuuluvaid sisekliima tagamisega hooneid⁵⁰, transporti ja transporditaristut ning vee- ja kanalisatsioonisüsteeme.

Kohalikule omavalitsusele kuuluvad hooned

Eesti hooned iseloomustab võrreldes teiste Euroopa Liidu liikmesriikidega madal energiatõhusus ja kvaliteet. Hooned on vanad ja uusarenduste ehituskvaliteet kõikuv. Ehitisregistri⁵¹ andmetel on Elva valla avalikult kasutatavatest hoonetest ligi 90% ehitatud enne 2000. aastat.

Peamised ehitisi mõjutavad riskid on kliimamuutuste tulemusel sagenevad ekstreemsed sademed, kuumalained ning üleujutused. Nimetatud mõjud avaldavad survet hoone konstruktsioonidele, ehitusmaterjalidele, sisekliimale ja energiatõhususele ning võivad lühendada hoonete oodatavat eluiga⁵². Seega on hoonete puhul peamiseks väljakutseks rekonstrueerida, planeerida, projekteerida ja ehitada asulaid ja hooned nii, et need täidaksid kõiki seatud eesmärgi nii praeguses kliimas kui ka tulevikus. Mida tõhusamad on hooned ja seadmed, seda väiksem on haavatavus kliimamõjudest. Hoonete energiatõhususe suurendamine tähendab ühtlasi arvestamist välistemperatuuri, tuule ja sademete mõjuga, sh pikaajalise mõjuga ja ekstreemumitega.

2020. aasta algusest on uute hoonete energiatõhususe miinimumnõudeks A-klassi hoone ehk liginullenergia hoone. Oluliselt rekonstrueeritavad hooned aga peavad saavutama C-klassi. Rekonstrueerimist vajavateks hooneteks loetakse enne 2000. aastat ehitatud hoonefondi.

⁵⁰ Hoone, mille ruumiõhu kvaliteedi tagamiseks, sealhulgas temperatuuri hoidmiseks, tõstmiseks või langetamiseks, kasutatakse energiat.

⁵¹ Ehitisregister 21.06.2022

⁵² SA Säästva Eesti Instituut, 2015. Eesti taristu ja energiaspektori kliimamuutustega kohanemise strateegia. Lõpparuanne.

Elva vallas on suur hoonefond. Elva vallale kuuluvatest hoonetest on vähemalt C energiaklassiga kümme. Lisaks on kolm hoonet aastatel 2019-2021 rekonstrueeritud, kuid uut energiamärgist ei ole veel taotletud. Üks hoone on soojustamisel. Seega, vähemalt C-energiaklassiga hoonete arv tõuseb nelja võrra.

Hooneid, mille energiatõhusus vajab parandamist vähemalt C-energiaklassini, on vallas kokku 31. Seega on valla suurimaks väljakutseks jätkuvalt olemasoleva hoonefondi rekonstrueerimine.

Transporditaristu

Transpordiga seotud taristu kujutab endast nii maantee ja tänavate võrku, raudteed, sildu kui ka sadamaid. Kliima muutudes on ette näha muutusi transporditaristu korrashoiu ja hoolduse vajaduses. Näiteks tuleb sagedamini koristada tormidest ja üleujutustest tekkivat risu teedelt ja sadamatest. Transpordiliikide võrdluses on haavatavaim kogu maantee- ja tänavavõrgustikus toimuv transport ja inimeste liikumine taristuga seotud liikluskatkestuste, libeduseohu, katteta kõrvalmaantee kandevõime vähenemise ja kergliikluse ohutusega seotud muutuste tõttu.

Keskmise temperatuuri kasvamise ja lumikattega perioodi lühenemise tõttu avalduvad positiivsete mõjudena tänavate ja põhimaantee parem läbitavus talveperioodil ning atraktiivse kergliikluse hooaja pikenemine.

Elva valla arengu jaoks on võtmetähtsusega kiired ja mugavad ühendused Tartuga.

Elva valla üldplaneeringus määratakse tingimused Tartu-Valga raudteeliini rekonstrueerimiseks, uue raudteepeatuse rajamiseks Käärdi asumisse ning Tartu-Valga maantee Elva valla lõigu rekonstrueerimiseks 2+2 maanteeks. Oluline energiasäästu võimaldav ja ka kliimamuutustele vastupidav ühendus Tartuga on raudtee, mille kasutust piirab hetkel reisirongide (väljumiste) vähesus. Ühendusi ja ühistransporti kui maakonnaüleseid teemasid käsitletakse Tartumaa energia- ja kliimakavas.

Vald peab oluliseks isiklike sõiduautode kasutuse vähendamist. Üldplaneeringuga on kavandatud jalg- ja jalgrattateede võrgustiku tihendamine ja laiendamine. Autokasutuse vähendamiseks tiheasustusalade siseselt luuakse üldplaneeringuga eelistingimused jalgsi, jalgrattaga ja kergliikuriga liiklemiseks. Tähelepanu tuleb pöörata jalg- ja jalgrattateedel kitsaskohtade (sh ohtlike kohtade/lõikude, nt Rannu alevikus) ja puudulike ühenduste likvideerimisele koostöös naaberomavalitsustega, mis võivad oluliselt pärssida jalgsi ja jalgrattaga liiklemist.

Kliimamuutuste seisukohast mõjutavad transpordiga seotud taristut kõige enam sademetest ja lumesulamisest tingitud üleujutused, talvised ilmastikuolud (lumesajud ja tuisuvaalude kuhjumine teele, jäätumine ja libedus) ning tormid. Teede vastupanuvõime ilmastikuoludele sõltub muuhulgas ka teekattetüübist ning teede ehituses kasutatavatest materjalidest.

Mustkattega teed on vastupidavamad ilmastikutingimustele nii sademete kui ka tuuleerosiooni osas, võrreldes kruusakattega ja katteta teedega. Pehme talvedega väheneb vajadus lumekoristuse järele, samas suureneb libedusetõrje vajadus ja pehme talv lõhub teid rohkem. Teede hooldusega tegelevad ettevõtted peavad hooldusvajaduse muutustega kohanema.

Vee- ja kanalisatsioonitaristu hulka kuulub nii ühisveevärk ja -kanalisatsioon kui lokaalsed veevõtusüsteemid (salv- ja puurkaevud) ning kanalisatsioon (imbväljakud ja -kaevud). Keskmise sademete hulga kasv, temperatuuritõusust tulenev lumikatte ja kevadiste veepaisutuste vähenemine ning sagenevad äärmuslikud kliimasündmused, nagu põuad või paduvihmad, avaldavad vahetut mõju vee- ja kanalisatsiooniteenuste toimimisele.

Kõige rohkem kokkupuudet kliimateguritega on kanalisatsioonisüsteemil seoses sademeveega. Elva valla ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arendamise kava aastateks 2019-2050⁵³ kohaselt on Annikoru, Mälgi, Rämsi, Ulila ja Valguta külades ning Puhja ja Rannu alevikus tulenevalt vanemate, eelkõige kinnistustisest, torustike ja kanalisatsioonikaevude vanusest, need suures osas amortiseerunud, mistõttu toimub sademete- ja lumesulamisvee infiltratsioon kanalisatsioonisüsteemi.

Eraldi sademeveekanalisatsioon töötab Elva linnas, kus selle pikkus on ligikaudu 9 km. Elva linna sademeveesüsteemide lahendamiseks on koostatud kombineeritud sademevee strateegia ja Elva linna sademeveelahenduste eskiisprojekt⁵⁴ põhimõtteliste kirjeldustega, mida Elva vald saab tulevikus piirkonna sademeveelahenduste kavandamisel aluseks võtta.

Väiksemaid süsteeme on veel Konguta ja Kureküla külades ning Rõngu ja Rannu alevikus. Valdavalt juhitakse sademevesi siiski haljasaladele või kraavidesse. Kliimamuutustega seoses eeldatakse olulist arvutusliku äravoolu kasvu ning peamiseks probleemiks on tulvavete ärajuhtimise lahenduste puudumine tiheasustusaladel. Sademeveest põhjustatud üleujutusi ja tungimist hoonete keldritesse on esinenud Rannu aleviku keskosas. Probleemi lahendamiseks on koostatud on Akvalius OÜ poolt 2011. aastal „Rannu aleviku sademeveetorustiku eelprojekt ja hüdrauliline modelleerimine“ (töö nr VK-1107).

4.7.2. Meetmed

Eesmärgid	Meede	Vastutaja	Tähts- aeg	Näitajad
Taristu ja hooned on vastupidavad, energiatõhusad ning mugava sisekliimaga mistahes kliimamuutuste avaldumisel.	Taristule ja hoonetele projekteerimis-tingimuste ja ehituslubade väljastamisel võetakse arvesse kliimamuutusi ja energiatõhusust vastavalt asjakohastele juhendmaterjalidele ⁵⁵ .	Elva VV	pidev	Väljastatud projekteerimis-tingimustes ja ehituslubades on kliimamuutustega arvestatud
KOV-ile kuuluvad hooned on	Hoonete energiatõhususe tõstmine vähemalt C-	Elva VV	2035	35% KOV-ile vajalikest hoonetest on vähemalt C-energiaklassiga

⁵³ <https://www.riigiteataja.ee/aktiis/4090/3201/9012/Kava%20aastateks%202019-2030.pdf#>

⁵⁴ Kombineeritud sademevee strateegia projekt, osa II-2, Elva linna sademeveesüsteemide eskiisprojekt. Eesti Veeprojekt OÜ ja AB Artes Terrae OÜ töö nr 14-17.

⁵⁵ Näiteks: Murula, R, Tihhonov, A., Kurnitski, J., Thalfeldt, M. 2017. Energiatõhususe juhendmaterjal ja meetodika peaprojekteerijatele ja arhitektidele.

Eesmärgid	Meede	Vastutaja	Täht-aeg	Näitajad
energiatõhusad ja vastupidavad äärmuslikele Ilmastiku-oludele.	energiaklassi hooneteks			
Transporditaristu (teed, jalg- ja jalgrattateed) on vastupidavad muutuvatele ilmastiku-oludele	Teehoiukava koostamisel ja transporditaristusse investeerimisel võetakse arvesse kliimamuutusi	Elva VV, eraomanikud	Pidev	Teehoiukava sisaldab kliimamuutustega kohanemise meetmeid.
Elva linnas on minimeeritud sademeveest, sh tulvadest põhjustatud kahjud.	Kombineeritud sademevee strateegia ja Elva linna sademeveelahenduste eskiisprojekti elluviimine	Elva VV, Emajõe Veevärk	2030	Projekt on elluviidud.
Rannu alevikus on minimeeritud sademeveest sh tulvadest põhjustatud kahjud.	Rannu alevikus sademeveesüsteemi väljaehitamine	Elva VV	2030	Projekt on elluviidud.
Sõltuvus isiklikust sõiduautost on vähenenud	Jalg- ja jalgrattateede rajamine vastavalt üldplaneeringule	Elva VV	Pidev	Jalg- ja jalgrattateed on rajatud
Sõltuvus isiklikust sõiduautost on vähenenud	Reisirongide sageduse tõstmine.	Elva VV, Eesti Raudtee	2025	Sõiduplaani on lisandunud vähemalt kaks rongi.
Sõltuvus isiklikust sõiduautost on vähenenud	Liikuvuskeskuste (Pargi ja reisi) rajamine Paluperra, Elvasse, Rõngusse, Peedule.	Elva VV, Transpordiamet, Eesti Raudtee	2028	Liikuvuskeskused on rajatud.
Sõltuvus isiklikust sõiduautost on vähenenud	Koolide ja lasteaedade juurde elektritõukside ja -jalgrataste hoiu- ja laadimisvõimaluste loomine	Elva VV	2025	Hoiu- ja laadimisvõimalused on loodud vähemalt 3 haridusasutuse juurde.

4.8. Energeetika ja varustuskindlus

Kliimaneutraalsuse saavutamisel on suur roll taastuvenergeetikal. Eesti energiaportfellis on palju erinevaid energiatootmise allikaid, millele lisandub imporditud elektrienergia. Antud töös

käsitletakse valla tasemel kohalikku energiatootmist. Soojusvarustussüsteemid on lokaalsed ning seetõttu on võimalik soojusmajandust valla siseselt kujundada kliimaneutraalseks. Suuri elektrienergia tootmisvõimsusi vallas ei ole, aga väiksemaid taastuenergialahendusi (nt päikesepargid) on loodud.

Varustuskindlus tuleb tagada nii elektrienergia kui ka soojuse tarbimisel. Elektrienergia lühiajalise varustuskindluse saab tagada elektrigeneraatorite abil elutähtsatele objektidele. Samuti saab lühikeste kui ka pikaajaliste elektrivõrguhäirete puhul lokaaltootmise korral tarbida kohapeal toodetud elektrienergiat. Seega on oluline vallasisest hajutatud elektrienergia tootmist suurendada. Suurim risk on elektrivõrgu töö pikaajaline katkestus, mida aga on võimalik koostöös kohaliku elektrivõrguettevõttega maandada.

Vallas on juba valminud mitmed energiasäästlikud taristuprojektid – näiteks on Elva linna tänavavalgustuses üle mindud säästlikule LED lahendusele (KIK-i toel), Kirepi külas on paigaldatud päikeseenergiat töötavad bussiootealad. Lisaks on Rannu kool rekonstrueeritud kasutades KIK-i energiasäästu meetet.

4.8.1. Probleemid ja väljakutsed

Energeetika juhtimine

Vallavalitsuse koosseisus ei ole kellelegi pandud otsest kohustust tegeleda konkreetselt energeetika teemadega. Tekkivad probleemid lahendatakse erinevate spetsialistide kaasamisega. Vallas on moodustatud kriisikomisjon, käitumisjuhend kriisiolukordadeks on leitav valla kodulehelt. Vallavalitsus on kaasatud vabariikliku kriisikomisjoni töösse.

Vallavalitsusele ei ole teada kohalikke energiaühistuid või -kogukondi ega nende loomise plaane. Energiaühistud on kogukonnaühistud, kus iga liige saab panustada kogukonnas energiatootmisesse. Enamasti taotletakse päikeseparkide loomist, mis nõuab suurt alginvesteeringut. Selleks võidakse luua kogukonna energiaühistu, mille liikmeteks võivad olla korteriühistud, kogukonnad, kinnisvara uusarendused jt. Energiaühistu võib toota ja müüa võrku toodetud energiat ning tegeleda muude energeetiliste lahendustega. Energiaühistu⁵⁶ eesmärk on tagada oma liikmetele kvaliteedinõuetele vastav ja keskkonnasäästlik elektrivarustus, mis pärineb taastuvatest energiaallikatest ja mida iseloomustab tõhus koostootmine. Energiaühistute loomisega tõuseb taastuenergia tootmise maht vallas. Tulevikus on energiaühistute loomisel kindlasti oluline roll taastuenergia tootmisvõimsuste suurendamiseks.

⁵⁶ Energiatalgud veebileht: <https://energiatalgud.ee/Energia%C3%BChistud>

Soojusvarustus

Alates 2020. aastast on uute hoonete energiatõhususe miinimumnõudeks A-energiaklass ja oluliselt rekonstrueeritavad hooned peavad saavutama C-energiaklassi. Vastavate energiamärgiste saavutamiseks tuleb valida energiatõhus ja säästlik kütteallikas. Kaugküttevõrgus olevatel hoonetel või sellega liitumisel on võimalik energiamärgis saavutada kui antud kaugküttevõrk on märgisega "Tõhus kaugküte". Antud märgis on kaugküttesüsteemil, milles soojuse tootmiseks kasutatakse vähemalt 50% taastuvenergiat.⁵⁷

Seega tuleks valla kaugküttesüsteemidele luua eeldused ning taotleda märgis "Tõhus kaugküte", et võrguga liitumine oleks uusarendustele ja oluliselt rekonstrueeritavatele hoonetele atraktiivne.

Elva vallas on kokku kuus kaugküttesüsteemi: Elva linna keskkatlamaja, Elva linna Kirde katlamaja, Elva linna Haigla katlamaja, Rõngu katlamaja, Rannu katlamaja ja Puhja katlamaja. 2022. aastal ehitatakse ka uus katlamaja Aakre külla, kus olemasolev katlamaja on amortiseerinud ja hetkel pole kasutuses. Aakre küla katlamaja on planeeritud põlevkiviõli katlaga. Mujal tiheasustusaladel toimub kaugküttesüsteemi arendamine vastavalt valla arengukavale ja soojusmajanduse arengukavadele. Vald on tellinud soojusmajanduse arengukavad järgmistele kaugküttepiirkondadele: Elva linn, Konguta valla Annikoru küla, Rannu vald, Puhja vald, Rõngu alevik ja Aakre küla. Lisaks on koostatud Elva haigla kaugküttevõrgupiirkonna arengukava.

Elva linna kaugküttesüsteem

Elva linna kaugküttesüsteem on jaotatakse kolmeks: keskkatlamaja, Kirde katlamaja ja Haigla katlamaja. Kõiki kolme katlamaja opereerib valla ettevõtte OÜ Elva soojus, mis tegeleb soojuse tootmise, jaotamise ja müügiga. Elva Soojus OÜ-l on olemas märgis „Tõhus kaugküte“ Elva linna kaugkütte piirkondadele.⁵⁸ Elva linna kaugküttevõrgust enamus on rekonstrueeritud eelisoleeritud torudega. Rekonstrueerimata lõikudel on kaugküttesüsteemi soojuse kaod võrdlemisi suured.

Keskkatlamajas on puiduhakke katel JU-MMV, võimsusega 3 MW. Reserv- ja tipukoormuste katmiseks on vana konteinerkatlamaja põlevkiviõli katel BET 500, võimsusega 5,8 MW. Baaskoormus katel on ehitatud 2006. aastal.⁵⁹

Kirde katlamaja varustab soojusega Elva linna Arbimäe linnaosa. Kirde katlamajas töötab puiduhakke katel REKA-HKRS 1300, võimsusega 1,3 MW. Reserv- ja tipukoormuste katmiseks on vana konteinerkatlamaja põlevkiviõli katlaga RFW 1500, võimsusega 1,5 MW. Baaskoormus katel on ehitatud 2007. aastal.

Haigla katlamaja varustab soojusega Elva haiglat, lasteaeda, 2 korterelamut, ühte eramut, sotsiaalmaja ja muusikakooli. Haigla katlamajas on puiduhakkekatel Kalvis KM 950, võimsusega

⁵⁷ <https://www.riigiteataja.ee/akt/113122018014?leiaKehtiv>

⁵⁸ Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühingu veebileht. Kättesaadav: <https://epha.ee>

⁵⁹ Elva linna soojamajanduse arengukava, 2013

0,95 MW. Reserv- ja tipukoormuste katmiseks on põlevkiviõli katel Viadrus G500 võimsusega 0,5 MW. Baaskoormuskatel on ehitatud 2012. aastal.⁶⁰

Elva linnal on koostamisel uus soojusmajanduse arengukava, et kaardistada uusi liitumisvõimsusi ja koostada katelde eluea lõppedes rekonstrueerimise plaan. Lisaks tuleb rekonstrueerida reserv- ja tipukoormuste katlad kliimaneutraalsetele kütusele.

Rõngu katlamaja

Rõngu katlamaja on Rõngu valla poolt antud opereerimisele N.R. Energy OÜ-le. Rõngu katlamaja on rekonstrueeriti 2021. aastal. Varasema põlevkiviõli asemel kasutatakse nüüd kütuseks hakkepuitu, mis on kliimaneutraalne kütus. Katlamajas on 0,99 MW Austrias toodetud hakkpuidukatel AGRO AVR1200. Reserv- ja tipukoormuste katmiseks on 1,95 MW õlikatel Viessmann Vitoplex 200. Rõngu kaugküttevõrk on väikeses mahus rekonstrueeritud. Seega suur osa kaugküttetorustikest ei vasta tänapäevastele nõuetele, mistõttu on kaugküttesüsteemi soojuse kaod võrdlemisi suured. Rõngu kaugküttepiirkonnal puudub märgis „Tõhus kaugküte“.

Rannu katlamaja

Rannu katlamaja opereerib valla ettevõtte OÜ Elva soojus. Katlamajas on 2021. aastal valminud hakkepuidu katel võimsusega 0,85 MW ja reserv- ja tipu koormuseks on põlevkiviõlikatel võimsusega 1,1 MW. Kaugküttevõrgud on rekonstrueeritud eelisoleeritud torudega ja võrku on ühendatud kool, lasteaed, kauplused ja kortermajad. Valmis on ehitatud ka kaugküttevõrk tööstushoonete liitumiseks (5-6 objekti on soojusvõrguga liitmata). Rannu kaugkütte piirkonnal puudub märgis „Tõhus kaugküte“⁶¹, märgis tuleb taotleda.

Puhja katlamaja

Puhja katlamaja opereerib SW Energia OÜ. 2020. aastal valmis uus katlamaja. Katlamajas on kolm katelt: kaks hakkepuidul töötavat katelt võimsusega 0,95 MW ja 0,588 MW, ning reserv- ja tipukoormuse katel töötab põlevkiviõlil.⁶² Puhja kaugküttevõrk on rekonstrueeritud eelisoleeritud torudega. Puhja kaugküttesüsteemi piirkonnal on olemas märgis „Tõhus kaugküte“.⁶³

Mujal vallas kasutatakse hoonete ja majapidamiste kütmiseks lokaalkütet. Enamasti on kasutusel puit, mis on kliimaneutraalne kütus. Lisaks on kasutusel põlevkiviõli, mis on Eestis toodetav kütus ja tagab varustuskindluse. Siiski, põlevkiviõli põletamisel tekib kasvuhoonegaase, mis põhjustavad kliima soojenemist. Kasvuhoonegaaside vähendamiseks tuleb vallas tõsta inimeste teadlikkust fossiilsete kütuste põletamise mõjust kliimasoojenemisele ja luua meetmeid küttesüsteemide uuendamiseks kliimaneutraalsetele lahendustele.

KOV-i omanduses olevate või hallatavate hoonete lokaalkütteseadmed on enamasti renoveeritud ja energiatõhusad. Samas vajavad hooned ise rekonstrueerimist (vt ka ptk 4.7). Palupera kool on hetkel puuküttel, olemasolev kütelahendus tuleb parendada energiatõhusamaks.

Üldplaneeringuga on kehtestatud tingimused Elva linnas maakütte paigaldamiseks. Maaküte küll põhineb elektrienergial, kuid samal ajal on see väga energiatõhus ja energiasäästlik kütelahendus. Maaküte nõuab suuremat alginvesteeringut kui teised kütelahendused, seega tuleb maakütte populariseerimiseks luua toetusmeetmeid maakütte ehitamise toetamiseks.

⁶⁰ Elva haigla kaugküttevõrgupiirkonna arengukava 2016 – 2026, 2016 MTÜ LETEK

⁶¹ Rannu valla soojusmajanduse arengukava 2017 – 2027 täiendus, 2020, OÜ Pilvero

⁶² Puhja valla kaugkütte võrgupiirkonna soojusmajanduse arengukava aastateks 2017 – 2026 täiendus, 2018, Pilvero OÜ

⁶³ Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühingu veebileht. Kättesaadav: <https://epha.ee>

Elektrivõrgud ja tänavavalgustus

Vald teeb koostööd piirkonnas tegutseva elektrijaotusvõrgu ettevõttega Elektrilevi OÜ. Võrguettevõtjaga on elektritoite võimalike katkestuste osas kokku lepitud prioriteetsete objektide loetelu, mis vaadatakse regulaarselt üle üks kord aastas. Võrguettevõtja on nimetanud valla jaoks konkreetse halduri.

Tegevusplaani pikaajaliste elektrikatkestuste jaoks ei ole. Osadel elutähtsatel objektidel on olemas teenusepakkujust sõltuvad varugeneraatorid. Vallal omandis mobiilseid varugeneraatoreid ei ole. Mobiilsete varugeneraatoritega on võimalik tagada varustuskindlus valla evakuatsiooni kogunemiskohtadele ja lühiajaliste võrgu katkestuste puhul tagada autonoomne varustus elutähtsatele hoonetele. Elektrigeneraatorite olemasolule lisaks tuleb pöörata tähelepanu kütusevarule ja ühenduste loomisele. Autonoomset taastuenergia tarbimist on võimalik luua hoonete katustele päikesepaneelide paigaldamise ja energia salvestamistehnoloogia kasutusele võtmisega.

Valla tänavavalgustuse süsteemid põhinevad umbes 70% ulatuses veel kõrgrõhu naatriumlampidel. Kohtades, kus tänavavalgustus on renoveeritud, on uued valgustid kõik säästlike LED-valgusallikatega. LED valgustite kasutuselevõttuga on võimalik saavutada oluline (ca 50%) energiasääst valgustuse elektritarbimises ning sellega vähendada ka sisse ostetava elektri tootmisel atmosfääri paisatavat kasvuhoonegaaside kogust. Tasuvusaeg LED valgustite kasutusele võtmisel on üldjuhul 3–5 aastat. LED lampide eluiga on pikem (kuni 50 000 töötundi, ca 12 aastat) kui luminofoorlampidel (kuni 10 000 tundi), mistõttu väheneb vajadus sagedaseks lambipirnide vahetamiseks, mis omakorda säästab aja- ja tööjõukulu. Ühtlasi on LED valgustid keskkonnasõbralikumad kuna nende tootmisel ei kasutata pliid ega elavhõbedat ning LED valgustites kasutatavad valgusdiodid ei eralda IR- ja UV-kiirgust.

Taastuenergeetika

Vallas toodetakse elektrienergiat ainult päikeseparkides. Elektri varustuskindlust on võimalik tõsta vallas elektrienergia tootmisega. Kliimaeesmärkidest lähtudes tuleb suurendada taastuenergia kasutamise osakaalu, rajades päikeseparke ja ostes taastuenergiast toodetud elektrienergiat. Varustuskindluse suurendamiseks võtta kasutusele ja populariseerida elektrienergia salvestamise tehnoloogiaid.

Üldplaneering annab tingimused päikeseparkide rajamiseks. Päikesepargi ehitamine ei ole lubatud väärtuslikule maastikule, väärtuslikule põllumajandusmaale ja miljööväärtuslikule alale. Erandiks on Ulila turbaraba väärtuslik maastik.

4.8.2. Meetmed

Kasvuhoonegaaside heitkoguste⁶⁴ vähendamiseks energeetikas tuleb olemasolevad põlevkiviõli katlad viia üle keskkonnasäästlikele lahendustele, mille tõttu taastuenergia lõpptarbimise osakaal tõuseb. Analüüsi „Kohalikes omavalitsustes energiasäästu ja taastuenergiaallikate rakendamise võimaluste analüüs kasvuhoonegaaside heite vähendamiseks“⁶⁵ põhjal oli 2018. aasta soojustoodangu ja 2019. elektrienergia tarbimise andmete põhjal Elva valla taastuenergia osakaal 11% (14 GWh), soojusenergia toodangust 40% ja elektrienergia tarbimine 1% kogutarbimisest (tabel 2). Soojusenergia toodangusse on lisaks kaugküttele arvestatud ettevõtete toodetud soojus.

⁶⁴ KHG heitkoguse alg- ja sihtmäär määratletakse maakonna tasandil

⁶⁵ MTÜ Tartu Regiooni Energiaagentuur. 2021. Kohalikes omavalitsustes energiasäästu ja taastuenergiaallikate rakendamise võimaluste analüüs kasvuhoonegaaside heite vähendamiseks.

Tabel 2. Valla energia tootmine ja tarbimine⁶⁶

Kaug- kütte toodang kokku, MWh	Soojus- toodang kokku ⁶⁷ , MWh	Soojus- toodangu taastuv- energia osakaal	Elektri- energia tarbimine (Elering), MWh	Taastuva elektri tootmine Elektri- levi võrku, MWh	Energia ⁶⁸ kokku, MWh	Taastuv- energia osakaal kokku
22816	32884	40%	91998	1%	124882	11%

Lisaks, primaarenergia tarbimine peab jääma samale tasemele – 124 GWh, milleks tuleb suurendada energiatõhusust.

Eesmärk on energia lõpptarbimises saavutada taastuvenergia osakaaluks aastaks 2030 vähemalt 42% (52 GWh). Soojusmajanduses on see eesmärk peaaegu saavutatud. Elektrienergiast taastuvenergia osakaalu suurendamiseks tuleb soodustada taastuvenergeetikat ja tõsta teadlikkust.

Sellest lähtuvalt on alljärgnevas tabelis toodud eesmärgid ja nende saavutamiseks meetmed, millega on võimalik vallas vähendada KHG heidet ja suurendada varustuskindlust.

Eesmärk	Meede	Vastutaja	Täht- aeg	Näitajad
Taastuv- energeetika osakaal on suurenenud ja primaarenergia tarbimine on jäänud samale tasemele	Tõsta teadlikkust energiaühistute loomisest, taastuvenergeetika ja energiasäästu (ka maakütte) ja energia varustuskindluse lahendustest	Elva VV	Üks kord aastas	Energeetika teabepäev (koolitused, seminarid, infolehed)
	Lisada taastuvelektrienergia tootmisvõimsuseid valla territooriumile	Elva VV koostöös ettevõtjatega	Pidev	Väljastatud kasutuslubade arv võrreldes eelneva aastaga ei ole langenud, aastaks

⁶⁶ MTÜ Tartu Regiooni Energiaagentuur. 2021. Kohalikes omavalitsustes energiasäästu ja taastuvenergiaallikate rakendamise võimaluste analüüs kasvuhoonegaaside heite vähendamiseks.

⁶⁷ Soojustoodang kokku - kaugkütte toodang ja ettevõtete soojustoodang kokku.

⁶⁸ Energia - soojustoodangule on lisatud elektrienergia tarbimine. Lähtutud on analüüsi „Kohalikes omavalitsustes energiasäästu ja taastuvenergiaallikate rakendamise võimaluste analüüs kasvuhoonegaaside heite vähendamiseks“ andmetest, mis on kõige ligilähedasemad primaarenergia eesmärgi seadmiseks.

Eesmärk	Meede	Vastutaja	Täht-aeg	Näitajad
				2030 on saavutatud 42% taastuenergia tarbimise eesmärk
	Koostada energiamajanduskava fossiilsete kütuste tarbimise üleminekuks taastuvatele lahendustele ja analüüsida energia varustuskindluse parandamise võimalusi	Elva VV	2025	Energiamajanduskava on valmis
	Valla tänavavalgustus viia üle LED-valgusallikale	Elva VV	2030	Kogu valla tänavavalgustus on viidud üle LED-valgustustele (sihttase 100% aastaks 2025)
	Rekonstrueerida Palupera kooli küttesüsteem	Elva VV	2035	Energiatõhus ja säästlik küttesüsteem on rajatud
Energiatõhus ja säästlik kaugküttesüsteem	Rannu ja Rõngu kaugküttevõrgule „Tõhusa kaugkütte“ märgise taotlemine	OÜ Elva Soojus, SW Energia OÜ, N.R. Energy OÜ	2023	Energiatõhus ja säästlik kaugküttesüsteem
	Koostada Elva linna kaugküttesüsteemi soojusmajanduse arengukava	Elva VV koostöös OÜ Elva Soojus	2023	Soojusmajanduse arengukava on valminud ja vastu võetud
	Kaugküttele ülemineku tasuvusanalüüside koostamine suuremates keskustes (Annikoru)	Elva VV	2025	Analüüsiaruanne
	Rõngus rekonstrueerida amortiseerunud kaugküttevõrk	N.R. Energy OÜ koostöös Elva VV	2030	Kogu kaugküttevõrgus on kasutusel eelisolereitud torud
	Aakre küla katlamaja rekonstrueerida kliimaneutraalsele lahendusele	Elva VV koostöös	2040	Aakre küla katlamajas on kasutusel kliimaneutraalne lahendus
	Rekonstrueerida reserv- ja tipukoormuste katlad kliimaneutraalsetele lahendustele	Elva VV, OÜ Elva Soojus, SW Energia OÜ, N.R. Energy OÜ	2045	Kõik valla reserv- ja tipukoormuste katlad kasutavad kliimaneutraalseid lahendusi

Eesmärk	Meede	Vastutaja	Täht-aeg	Näitajad
Kaugküttesüsteemi varustuskindlus on tagatud	Kaugküttesüsteemis on täielikult kasutusele võetud kohalik kütus või muu keskkonnasäästlik lahendus	Elva VV, OÜ Elva Soojus, SW Energia OÜ, N.R. Energy OÜ	2045	Kaugküttesüsteemis on kasutusele võetud kohalik kütus ning varugeneraatorid
	Aastaks 2027 on kasutusele võetud varugeneraatorid süsteemi töös hoidmiseks	Elva VV	2027	
Valla energia varustuskindlus on tagatud	Varustada kõik valla kogunemispunktid autonoomse energialahendusega kriisiolukorraks	Elva VV	2023, pidev (töökorras hoidmine)	Varugeneraatorite olemasolu ja kogunemispunktides valmisolek varugeneraatoriga ühendamiseks
	Salvestustehnoloogiate kasutuselevõtt varustuskindluse tagamiseks	Elva VV koostöös ettevõtetega	2030	Loodud ja kasutusel on vähemalt üks salvestustehnoloogia
	Aastaks 2045 kasutatakse lokaalküttes ainult kliimaneutraalseid lahendusi ja eelistatakse kohalikku kütust varustuskindluse tagamiseks	Elva VV koostöös ettevõtetega	2045	Saavutatud on taastuenergia kasutuselevõtt lokaalküttes 100% aastaks 2045

5. Tegevuskava seire ja uuendamine

KEKK-is on kajastatud lähiaastate prioriteetsed tegevused, mille elluviimist koordineerib vallavalitsus ning mida rahastatakse kas osaliselt või täielikult valla eelarvest.

Tegevuste seire eesmärgiks on jälgida tegevuste püsimist ajakavas. Seire tulemusena on võimalik kiiresti parandada puudujääke kavandatud tegevustes. Seire toimub iga-aastaselt ja on lühiajaline, võtmata arvesse tegevuste mõjusid. Tegevuste seire tulemusena uuendatakse tegevuskava perioodiliselt.

Vastavalt Sepp *et al.*, 2022⁶⁹ juhendile, on oluline lisaks käesolevale KEKK-ile ka valla arengukava ja teiste arengudokumentide seiresse lõimida nn rohepöörde arenguindikaatorid. KEKK-i osas on nendeks peamiselt meetmete tabelites esitatud tulp „näitajad“.

Tegevuskava seiramiseks loob vallavalitsus kompetentsi ning metoodilise ja tehniline võimekuse. Vajadusel kaasatakse kompetents ja tehnilised lahendused turult.

Tegevuskava täitmist ja selle muutmise vajadust analüüsib vallavalitsus vähemalt kord aastas. Tegevuskava täitmist hinnatakse „valgusfoori meetodil“:

- Punane – tegevus on ajakavast maas;
- Kollane – tegevus on ajakavas;
- Roheline – tegevus on ellu viidud.

Vallavara, sh munitsipaalhoonete ja muu taristu majandamiseks tuleb üldjuhul koostada nn energiatabelid ja summeerida nende andmestik KOV-i tasandile, vajadusel ka KOV-i territoriaalsete osade ning valdkondade tasandile. Vastavalt kliimamuutustega kohanemise strateegiale tuleb kogu taristu kasutusaja ja elutsükli jooksul taristuinvesteeringutel järgida kliimakindluse kriteeriume. Energiatabelites kirjeldatakse energiatarbimise mahud objektide kaupa ning arvutatakse hoonete energiakulu tõhususe indikaatorite väärtused pindala ja ruumi mahu ning kasutajate kohta.

Osad tegevuskava näitajad on kvantitatiivsed ja faktiandmete kaudu mõõdetavad. Nende puhul tuleb vastavad mõõtmised läbi viia pikemaajaliste tegevuste puhul perioodiliselt ja lühemaajaliste tegevuste puhul kavas näidatud tähtajal. Teine osa tegevuskava näitajatest on kvalitatiivsed või vaid hinnangute kaudu mõõdetavad, kusjuures enamike pidevate tegevuste juures spetsiifilised edu näitajad üldse puuduvad. Kvalitatiivsete seireindikaatorite, hinnanguliste indikaatorite ja pidevate tegevuste edu mõõtmiseks viiakse regulaarselt läbi vallavalitsuse töötajate ja kohaliku kogukonna seireseminare.

Iga-aastaselt viiakse vallavalitsuses ning vajadusel ka osakondades ja asutustes läbi seiretulemuste arutelu. Arutelude tulemused vormistatakse kirjalikult, kusjuures järeldused peavad jõudma juhtimisotsustesse. Seire tulemusena korrigeeritakse KEKK-i tegevusi ja tähtaegu vastavalt vajadusele. Käesolevat seiresüsteemi täiendab rahandusministeeriumi hallatav veebileht minuomavalitsus.ee, mille valdkonnad „Keskkond ja kliima“, „Elamu- ja kommunaalmajandus“, aga ka paljud teised valdkonnad võimaldavad valla kliima- ja energiateemade edenemist võrrelda teiste KOV-idega ning samal ajal suurendada ühiskondlikku teadlikkust olukorrast.

⁶⁹ Sepp, V., Einberg, H., Helm, A., Roose, A., Kiisel, M., Vain, K., Joller-Vahter, L., Mägi, M., Raagma, G. 2022. Soovitused linnade ja valdade pöördumiseks rohelise arengu rajale. Juhend. Tartu Ülikool RAKE. Tartu.

Tegevuskava seiret ja uuendamist on tegevuste osas võimalik läbi viia kohaliku omavalitsuse tasandil või maakonna tasandil koostöös teiste Tartumaa valdadega. Maakondlikku seiret on kirjeldatud Tartumaa energia- ja kliimakavas.

Seire tulemusi kajastatakse kohalikes infokanalites ning selgitatakse kogukonnale.

6. Kokkuvõte

Elva vald soovib anda oma panuse KHG heite vähendamisel ja rohepöörde läbiviimisel Eestis. Samal ajal, olulisemate heiteallikate osas puuduvad vallavalitsusel võimalused ja vahendid olukorda oluliselt sekkuda. KHG heidet tuleb seetõttu vähendada peamiselt koostöös teiste Tartu maakonna KOV-ide ja teiste organisatsioonidega. Valla võimalused kliimaeesmärkidesse panustamisel on pigem läbi „pehmete tegevuste“, mida on käesolevas töös käsitletud.

KHG heiteid põhjustavad lisaks inimtekkelistele teguritele ka looduslikud tegurid, mis võivad olla seotud või mõjutatud inimtegevuse poolt. Tartu maakonna suurim KHG heite allikas aastal 2021 oli metsandus. Seoses puistute tagavara vähenemisega lisandus atmosfääri hinnanguliselt ligi 0,6 megatonni süsihappegaasi. Elva valla suurimaks kliimaväljakutseks on koostöös teiste valdadega metsade tagavara vähenemine kiiresti peatada. Samas tuleb arvestada, et suures plaanis puuduvad vallal tööriistad metsandusest tuleneva heitega tegelemiseks ning metsade majandamist reguleeritakse riiklikul tasemel.

Lähtuvalt Jagatud kohustuse määrusest, tuleb transpordist, tööstusest, põllumajandusest ja jäätmesektorist lähtuvat KHG heidet vähendada aastaks 2030 kokku 13%. Elva vallas on suurima osakaaluga nendest sektoritest põllumajandus, kust aastal 2019 pärines 34 kT CO₂-ekv. Aastaks 2030 tuleb seda vähendada tasemele 29 kT CO₂-ekv/a ning aastaks 2050 nullini.

Transpordist tekkivaks KHG määraks Tartu maakonnas hinnati aastal 2019 kokku 212 kT CO₂-ekv/a, millest Elva vallas osaks hinnati 18 kT CO₂-ekv/a. Koostöös teiste KOV-idega on eesmärgiks neid heitkoguseid aastaks 2030 vähendada tasemeni 15 kT CO₂-ekv/a.

Elva vallal on suur hoonefond, millest 90% on ehitatud enne 2000. aastat ehk oluliselt rekonstrueeritavad hooned. Hoonete energiatõhususe osas on Elva vald võtnud eesmärgiks, et aastaks 2035 on vähemalt 35% KOV-ile vajalikest hoonetest minimaalselt C-energiaklassiga.

Elva vallas toodetakse elektrienergiat päikesepaneelidest ja soojusenergiat toodetakse kuuete kaugküttesüsteemile. Taastuvenergia osakaalu suurenemise ja KHG vähendamise eesmärgi saavutamiseks tuleb rajada päikesepaneeli ning väiketuulikuid ja soojusmajanduses minna põlevkiviõli kateldelt ja elektriküttelt üle kliimanetraalsetele lahendustele. Selleks, et primaarenergia tarbimine jääks samale tasemele, tuleb küttesüsteeme ja hooned rekonstrueerida energiaefektiivseks.

Paralleelselt KHG heite vähendamisega tuleb vallal kliimamuutustega kohaneda. Selleks on vaja tõsta elanike valmisolekut kliimariskideks. Vald peab samal ajal tagama sotsiaalhoolekandesüsteemi ja munitsipaalteenuste paindliku toimimise. Tugevdatakse kogukondasid, et inimesed saaksid üksteist paremini aidata.

Vald panustab sellesse, et looduseskkond kliimamuutustega paremini kohaneks. Tõhustatakse ennetust ja võitlust võõrliikidega. Taastatakse veekogude looduslikkust, sh Võrtsjärve, Verevi järve, Kentsi paisjärve ja Arbi järve osas.

Üheks ülesandeks on ettevõtluse kohanemine kliimamuutustega. Peamisteks lahendusteks on ringmajanduse edendamine ning mahetoidu ja kohalike toodete tootmise, tarbimise ja turustamise toetamine. Vähendamaks energiamajanduse sõltuvust fossiilkütustest suurendatakse taastuvate energiaallikate osakaalu.

Kliimamuutustega kohanemiseks tuleb vallal tõsta energiavarustuskindlust autonoomsete energialahenduste kasutusele võtmisega - elektrigeneraatorid ja energia salvestustehnoloogiad.

7. Viited

1. Aulakh, C. S., Sharma, S., Thakur, M., Kaur, P. 2022. A review of the influences of organic farming on soil quality, crop productivity and produce quality, *Journal of Plant Nutrition*, 45:12, 1884-1905
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. Eek, L., Kukk, T. 2013. Maismaa võõrliikide käsiraamat. Keskkonnaministeerium
4. Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühingu veebileht. Kättesaadav: <https://epha.ee>
5. Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ. 2021. Riiklikud 2019 a. KHG heitkogused kohalike omavalitsuste lõikes
6. Eesti riiklik energia- ja kliimakava aastani 2030 (REKK 2030), 2019. Kättesaadav: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/ee_final_necp_main_ee.pdf
7. Eesti tuleviku kliimastenaariumid aastani 2100, Keskkonnaagentuur, 2015
8. Eesti Veeprojekt OÜ ja AB Artes Terrae OÜ töö nr 14-17, 2018. Kombineeritud sademevee strateegia ja kombineeritud sademevee strateegia projekt, osa II-2, Elva linna sademeveesüsteemide eskiisprojekt
9. Ehitisregister
10. Elva haigla kaugküttevõrgupiirkonna arengukava 2016 – 2026, 2016 MTÜ LETEK
11. Elva linna soojamajanduse arengukava, 2013
12. Elva valla Aakre küla soojusmajanduse arengukava aastateks 2019-2030, 2019, Energex Energy Experts OÜ
13. Elva valla arengukava 2019-2025. 2021
14. Elva valla ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arendamise kava aastateks 2019-2050
15. Elva vallas kehtivad üldplaneeringud ja koostamisel olev üldplaneering
16. Energiatalgud veebileht: <https://energiatalgud.ee/Energia%C3%BChistud>
17. Estover Piimatööstus OÜ veebileht: <https://www.estover.ee/>
18. EUROOPA PARLAMENDI JA NÕUKOGU MÄÄRUS (EL) 2018/842, 30. mai 2018
19. Gong, J. 2013. Climatic sensitivity of hydrology and carbon exchanges in boreal peatland ecosystems, with implications on sustainable management of reed canary grass (*Phalaris arundinacea*, L.) on cutaway peatlands. *Dissertationes Forestales* 166. 38p. Available at: <http://dx.doi.org/10.14214/df166>
20. Grant, E., Runkle, J. 2022. Long-term health effects of wildfire exposure: A scoping review. *The Journal of Climate Change and Health*. 6: 1- 10
21. 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
22. Hendrikson & Ko OÜ, 2019. Eesti väikeasulate uuring

23. Holm, B. Karuputke (*Heracleum*) võõrliikide ohjamiskava. MTÜ Pärandkoosluste kaitse ühing. Tartu
24. Jato-Espino, D. and Ruiz-Puente, C., 2021. Bringing Facilitated Industrial Symbiosis and Game Theory together to strengthen waste exchange in industrial parks. *Science of the Total Environment*, 771, p.145400.
25. Keskkonnaagentuur, 2021 ja 2022. Statistiline metsainventuur
26. Keskkonnaameti veebileht: <https://keskkonnaamet.ee/voorliigid>
27. Keskkonnainvesteeringute Keskus, 2021. Kliima- ja energiateemade analüüsimise juh. Kättesaadav: <https://kik.ee/sites/default/files/2022-05/Lisa%201%20Energia%20ja%20kliimateemade%20anal%C3%BC%C3%BCsimise%20juhis.pdf>
28. Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030. Keskkonnaministeerium, 2016
29. Kliimapoliitika põhialused aastani 2050 (Riigikogus heaks kiidetud 5. aprillil 2017. aastal)
30. Konguta valla Annikoru küla kaugküttepiirkonna soojusmajanduse arengukava aastateks 2017–2027, 2017, OÜ Pilvero
31. Lahtvee, V. (projekti juht), Allik, A., Annuk, A., Heinap, J., Jüssi, M., Kallaste, T., Kirsimaa, K., Klein, K., Kuldna, P., Nõmmann, T., Oisalu, S., Remmelgas, L., Uiga, J., Urbel-Piirsalu, E., Poltimäe, H., Tuhkanen, H. 2015. Eesti taristu ja energiaspektori kliimamuutustega kohanemise strateegia. Lõpparuanne. SA Säästva Eesti Instituut, Stockholmi Keskkonnainstituudi Tallinna Keskus. Eesti Maaülikooli Tehnikainstituut. Balti Keskkonnafoorum. Tallinn
32. Laine, A.M., Mehtälä, L., Tolvanen, A., Frolking, Tuittila, S. E.-S., Impacts of drainage, restoration and warming on boreal wetland greenhouse gas fluxes, *Science of The Total Environment*, Volume 647, 2019, Pages 169-181
33. Lakner, S & Breustedt, G. 2017. Efficiency Analysis of Organic Farming Systems – A Review of Concepts, Topics, Results and Conclusions. *GJAE* 66: 85 – 108
34. Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S., De Poorter, M. 2017. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species: A Selection from the Global Invasive Species Database. The Invasive Species Specialist Group, a Specialist Group of the Species Survival Commission of the World Conservation Union
35. MTÜ Tartu Regiooni Energiaagentuur. 2021. Kohalikes omavalitsustes energiasäästu ja taastuenergiaallikate rakendamise võimaluste analüüs kasvuhoonegaaside heite vähendamiseks
36. Murula, R, Tihhonov, A., Kurnitski, J., Thalfeldt, M. 2017. Energiatõhususe juhendmaterjal ja metoodika peaprojekterijatele ja arhitektidele
37. Mägi, K.-K., 2021. TAVA- JA MAHEPÕLLUMAJANDUSLIKU TALINISU KASVATAMISE TOOTLIKKUS JA KVALITEEDINÄITAJAD EESTI MAAÜLIKOOI KATSEPÕLDUDE TEISE ROTATSIOONI NÄITEL AASTATEL 2013–2017
38. Normak, K., Vreimann, T., Kupits, K., Metsur, M. 2019. Vesikonna tunnuste analüüs. Ida-Eesti vesikond, Lääne-Eesti vesikond, Koiva vesikond. AS Maves.
39. 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

40. Paquim, R. 2012. The evolution of facilitated industrial symbiosis. *Industrial Ecology* 16: 83 – 93.
41. Piirsalu, E., Kuldna, P., Maidlas, H., Kõlva, M. 2020. Keskkonnahoidlike riigihangete analüüs. Keskkonnahoidlike riigihangete kohustuslike valdkondade kehtestamise analüüs ja juhendmaterjalid. Lepingulise töö nr 4-1/19/152 lõpparuanne. Tallinn.
42. Postimees, 08.06.2021. Autotööstustele plastdetailide tootev Promens AS pakub põnevat tööd ja lisahüvesid. Vastutustundliku Ettevõtluse Foorum.
43. Puhja valla kaugkütte võrgupiirkonna soojusmajanduse arengukava aastateks 2017 – 2026 täiendus, 2018, Pilvero OÜ
44. Põllumajandusamet, 2016. Ida-Eesti vesikonna maaparandushoiukava
45. Rannu valla soojusmajanduse arengukava 2017 – 2027 täiendus, 2020, OÜ Pilvero
46. Rõngu aleviku kaugküttepiirkonna soojusmajanduse arengukava 2015 – 2025, 2015
47. SA Säästva Eesti Instituut, 2015. Eesti taristu ja energiaspektori kliimamuutustega kohanemise strateegia“. Lõpparuanne
48. Sepp, M. 2015. Kliimamuutustega kohanemise klimatoloogilised aspektid. *Publicationes Instituti Geographici Universitatis Tartuensis* 112: 20–37
49. Sepp, V., Einberg, H., Helm, A., Roose, A., Kiisel, M., Vain, K., Joller-Vahter, L., Mägi, M., Raagma, G. 2022. Soovitused linnade ja valdade pöördumiseks rohelse arengu rajale. Juhend. Tartu Ülikool RAKE. Tartu.
50. SOER, 2015. Euroopa keskkond 2015: seisund ja väljavaated
51. Zoobel, K. 2016. ENERGIA TOOTMINE LAMMINIITUDE HEINA PÕLETAMISEL — KLIIMA SOOJENEMISE POTENTSIAALI MUUTUS LÄBI OLELUSRINGI. ENERGY PRODUCTION FROM ALLUVIAL MEADOW GRASS BY COMBUSTION — GLOBAL WARMING POTENTIAL THROUGH LIFE CYCLE ASSESSMENT. Magistritöö. Maastikukaitse ja -hoolduse õppekava. Eesti Maaülikool. Põllumajandus- ja keskkonnainstituut. Tartu
52. Tartu Ülikool, 2015. Kliimamuutuste mõjude hindamine ja kohanemismeetmete väljatöötamine planeeringute, maakasutuse, inimestevise ja päästevõimekuse teemas. Lõpparuanne.
53. Tartu Ülikool, 2022. Elva valla rahvastikuanalüüs ja –prognoos aastani 2040
54. Tolgyesi, C., Buisson, E., Helm, A., Temperton, V. M., Torok, P. 2022. Urgent need for updating the slogan of global climate actions from "tree planting" to "restore native vegetation". *Restoration Ecology*, ARTN e13594. DOI: 10.1111/rec.13594
55. Vanamb, A. 2017. MULLA ORGAANILISE SÜSINIKU STABIILSUS RANNANIITUDE MAJANDAMISE TINGIMUSTES. STABILITY OF SOIL ORGANIC CARBON IN DIFFERENT MANAGEMENT CONDITIONS OF COASTAL MEADOWS. Magistritöö. Maastikukaitse ja -hoolduse õppekava. Eesti Maaülikool. Põllumajandus- ja keskkonnainstituut. Tartu
56. Wooddays veebileht: <https://www.wooddays.eu/en/woodclimate/index.html>
57. Äripäev, 23.01.2019. Elektroonikatootja Enics Eesti on täna võimekam kui eales varem