

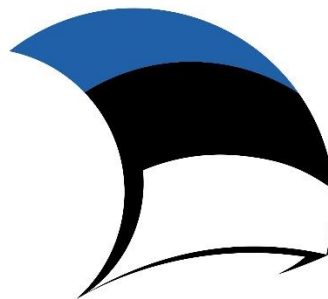
Ruhnu energia- ja kliimakava 2030

Tartu Regiooni Energiaagentuur MTÜ

2020



Euroopa Liit
Euroopa
Regionaalarengu Fond



Eesti
tuleviku heaks



SAK
SAARE ARENDUSKESKUS



European Union



Tartu Regiooni Energiaagentuur
Tartu Regional Energy Agency

Sisukord

1	Sissejuhatus	4
2	Strateegia.....	5
2.1	Visioon.....	5
2.2	Strateegilised eesmärgid	5
2.3	Strateegiliste eesmärkide elluviimine	7
2.4	Kava elluviimise juhtimise korraldamine	8
3	Baasinventuur	10
4	Kliimamõjude leevendamine.....	13
4.1	Energiatootmine, tarbimine ja tehnovõrgud	14
4.1.1	Valdkonna kirjeldus	14
4.1.2	Seatud valdkondliku eesmärgid, indikaatorid	14
4.1.3	Eesmärkide saavutamise meetmed/tegevused.....	15
4.2	Energiatarbimine hoonetes	17
4.2.1	Valdkonna kirjeldus	17
4.2.2	Seatud valdkondlikud eesmärgid, indikaatorid	17
4.2.3	Eesmärkide saavutamise meetmed/tegevused.....	17
4.3	Energiatarbimine transpordis.....	18
4.3.1	Valdkonna kirjeldus	18
4.3.2	Seatud eesmärgid, indikaatorid	18
4.3.3	Eesmärkide saavutamise meetmed/tegevused.....	18
5	Kliimamõjudega (-muutustega) kohanemine	20
5.1	Kliimariskid	20
5.2	Kliimamõjudega kohanemismeetmed	29
5.2.1	Peamised tegevused kliimamõjudega toimetulekul	29
6	Viited	32
7	Lisad	33

1 Sissejuhatus

Valitsuste Vahelise Kliimamuutuste Paneeli (*International Panel on Climate Change* ehk IPCC) hinnangul on inimtegevus põhjustanud 1°C suuruse kliima soojenemise, võrreldes tööstusrevolutsiooni eelse ajaga. Suure tõenäosusega soojeneb kliima inimtegevuse tulemusena ajavahemikul 2030 kuni 2052 kuni 1,5°C. Kliima soojenemisel on negatiivne mõju inimeste tervisele ja toimetulekule, värske vee kättesaadavusele, toiduturvalisusele, majandusele ja bioloogilisele mitmekesisusele.

Ruhnu vald tunnistab, et kliimamuutused on eksistentsiaalne oht inimkonnale, et inimtegevusel on oluline mõju kliimamuutustele ning vajadust minimeerida inimtegevuse mõju kliima soojenemisele.

Ruhnu vallal on soov liituda 2020. aastal linnapeade paktiga. 2020. aasta suvel koostati Ruhnu valla (Saare maakond) säästva energia- ja kliimakava „Ruhnu energia- ja kliimakava 2030“ (*Sustainable Energy and Climate Action Plan*, edaspidi SECAP).

Energia- ja kliimakava strateegia koostamine on vajalik Ruhnu valla ühinemiseks Linnapeade paktiga. Lähtuvalt linnapeade paktist seab Ruhnu vald oma eesmärgiks vähendada aastaks **2030 maakonna süsinikuheidet 40%**, võrreldes aastaga 2018. Tulenevalt Euroopa Liidu Rohelisest kokkuleppes seab Ruhnu vald oma eesmärgiks saavutada kliimaneutraalsus hiljemalt aastaks **2050**.

„Ruhnu energia- ja kliimakava 2030“ on energia- ja kliimakava, mis keskendub kliimamõjude leevendamisele ning toob välja vajaduse ja tegevused kliimakoormuse vähendamiseks. Kava võtab kokku erinevate valdkondade tegevused: energiajuhtimine, hoonete haldus, energia tarbimine, elamumajandus, transport, soojuse tootmine ja jaotamine, taastuvenergia tootmine. Lisaks käsitletakse kavas elanike teadlikkuse tõstmist, kaasamist ning era- ja avaliku sektori tegevusi. Samuti on analüüsitud kavandatavate tegevuste mõju eesmärkide saavutamisele. Dokumendi koostamisse kaasati vallavalituse esindajaid, teemasse puutuvaid asutusi ja organisatsioone ning valla elanikke. SECAP meetodika väljatöötamisel on kasutatud INTERREG Europe programmi POTenT projekti kaasrahastust.

Tegevuskava koostas Tartu Regiooni Energiaagentuur koostöös Saaremaa, Muhu ja Ruhnu vallavalitsusega ning Saare Arenduskeskus SAGA. Täname kõiki osapooli!

2 Strateegia

Ruhnu energia- ja kliimakava koostamisel juhinduti olemasolevatest ja varem koostatud dokumentidest, SWOT analüüsi tulemustest ja poolte ühistel koosolekutel arutatust ja valitud tegevustest.

Energia- ja kliimakava koostamiseks korraldati Ruhnu vallavalitusega avakoosolek ja vahekoosolek, kus tutvuti SECAPi koostamise metoodikaga, koostati SWOT analüüs ja arutati tegevuskava. Mõlemad koosolekud tõid kokku kohaliku omavalitsuse ja saare kogukonna esindajad. Koosolekute põhjal sõnastati Ruhnu visioon aastaks 2030 – **“Tark ja Roheline saar”** ja koostati tegevuskava.

Kliimasoojenemise mõjud muutuvad aina selgemaks ja hakkavad mõjutama igapäevaelu, inimeste teadlikkus keskkonnaprobleemidest peab kasvama hüppeliselt. Strateegia elluviimine eeldab, et nii avalik sektor kui ka saare elanikud mõistavad olukorda ja, et tegutsema peab kohe ja kiiresti ning asuvad probleeme lahendama ning kogukonda ümber kujundama teadlikult ja entusiasmiga.

Koosolekutel läbi arutatu põhjal kujundatud strateegia suunab terviklikult ja integreeritult kogu saare elanikkonna ja ettevõtteid teadlikumalt energiat kasutama ja sihipärasemalt tegutsema süsinikujalajälje vähendamiseks. Ruhnu vallavalitsus tegutseb läbipaistvalt ja kaasavalt ning üheskoos elanikega jõutakse püstitatud eesmärkideni. Ruhnu vallavalitsus on oma tegevustega eeskujuks energiamajanduse korraldamisel. Ruhnu muutub saarena aina ligitõmbavamaks. Saare elanike ja turistide arv kasvab, kuid ökoloogiline jalajälg väheneb. Saare elanikud tunnevad, et nende kodusaares on hea elada ja turistid tunnevad, et saares on hea puhata ja kosuda.

Kava eesmärgiks on kaasata kõiki ühiskonnagruppe – saare elanikke, ettevõtjaid, huvigruppe. Kaasamine on laiaulatuslik protsess ja ühe võimalusena nähakse kogukondlikku kokkulepet.

Energia ja kliimakava koostajad saavad aru, et kava elluviimise edukus ja võetud kohustuste täitmine sõltub väga olulisel määral Ringsu sadama rekonstrueerimisest, et oleks võimalik vastu võtta suuremaid laevu, sh kaubalaevu.

2.1 Visioon

Tark ja Roheline saar

- **Tark ja Roheline saar** tähendab, et Ruhnu saar on autonoomne kogukondlik energiasüsteem, mis põhineb kohalikel taastuvallikatel ja loob eeldused rohemajanduse arenguks.

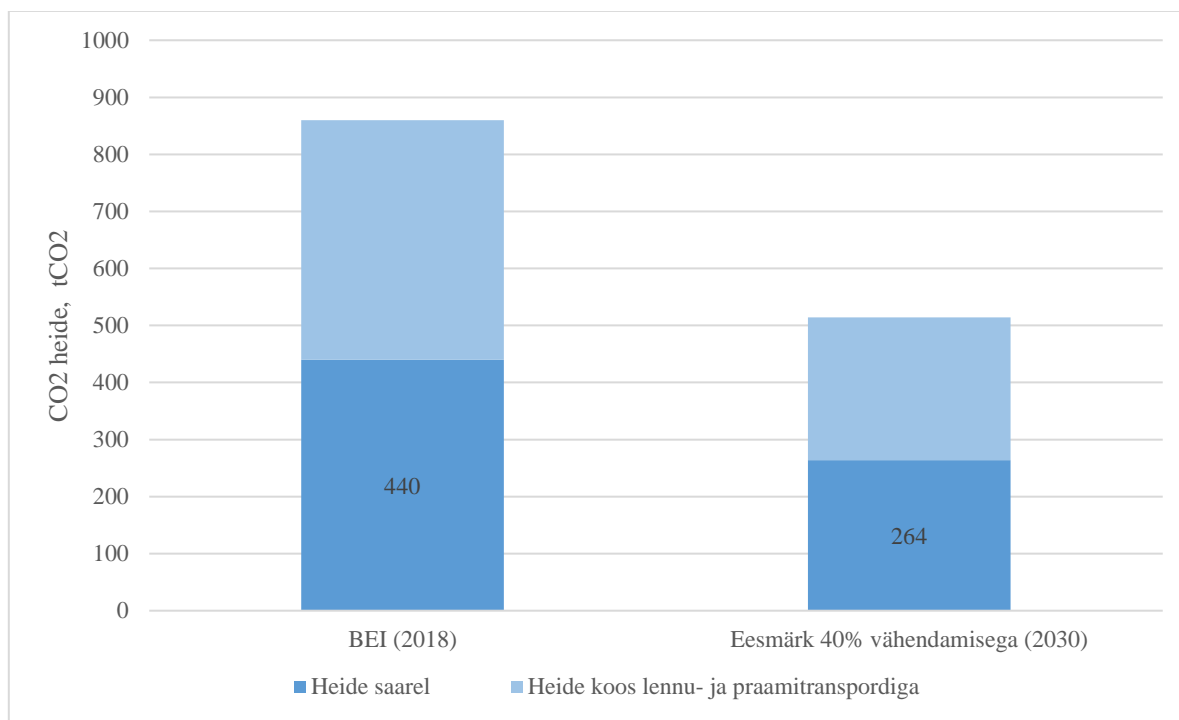
2.2 Strateegilised eesmärgid

Kliimamõjude leevendamise strateegilised eesmärgid:

- Vähendada süsihappegaasi heitkogust 2030. aastaks võrrelduna 2018 aastaga 40% ehk **176 tonni võrra aastas**;
- Saavutada 2030. aastaks taastuenergia osakaal energia lõpptarbimisest 70%;
- Minna munitsipaalsektoris hiljemalt 2030. aastaks üle 75% taastuenergiALE ja võimalikult madala süsinikuheitega kütustele;

- Muutuda energiasõltumatuks saareks taastuenergialahenduste, salvestamisvõimaluste ja kohaliku võrgu arendamise kaudu;
- Vähendada kliimamuutustest tekkivaid mõjusid elanikkonnale ja majandusele. Suurendada kogukonnas valmisolekut kliimarisikidega toimetulekuks.

Järgneval joonisel 1 on välja toodud süsiniku heite kogus baasaastal (2018), milleks oli 440 t/a ja sihttase aastaks 2030 on 264 t/a. Saare kontekstis on oluline hinnata ka saarele saabumise ja saarelt lahkumise seotud heidet. Laevaliikluse (praami) ja lennuliikluse heide 2018. aastal oli 430 t/a ning proportsionaalselt vähenedes (-40%) 2030. aastal oleks see 260 t/a.



Joonis 1. Süsinikuheide Ruhnu saarel baasaastal (2018) ning eesmärk aastaks 2030

Tabel 1. Süsinikuheite suhtarvud elaniku kohta baasaastal

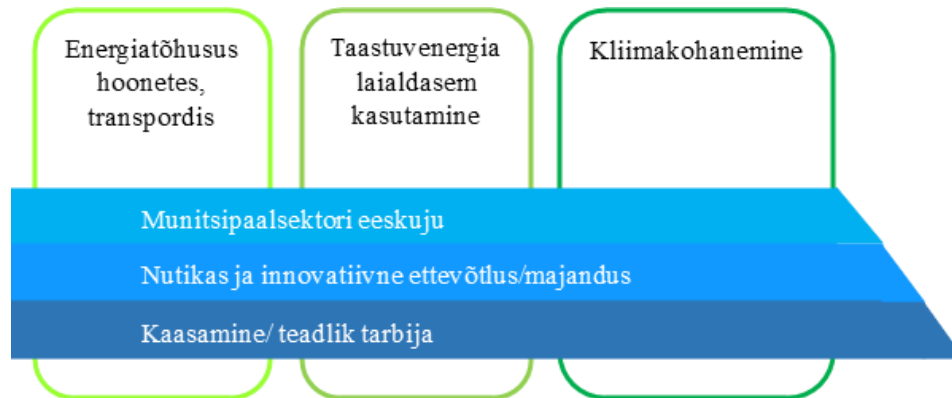
Suhtarvud elaniku kohta	Ruhnu
Süsinikuheide elaniku kohta, tCO ₂ /a·in	3,10
Süsinikuheide elaniku kohta eratranspordis, tCO ₂ /a·in	0,20
Süsinikuheide munitsipalsektoris elaniku kohta, tCO ₂ /a·in	0,44

Kliimamõjudega kohanemise strateegilised eesmärgid

- Vähendada kliimamuutustest tingitud mõju elanikkonnale ja majandusele. Selleks teadvustada kliimamuutuste mõju olemust ja arvestada sellega piirkonna arengus.
- Tagada arengudokumentide ja kohaliku elu reguleerivate regulatsioonide koosõla kliimamõjudega kohanemisel.

„Ruhnu energia- ja kliimakava 2030“ eesmärkide saavutamine põhineb kolmel peamisel tegevussuunal:

- **Energiatõhusus**
- **Taastuvate energiaallikate laialdasem kasutamine**
- **Kliimakohanemine**



Joonis 2. Strateegia elluviimise skeem

Kaks tegevussuunda – energiatõhusus ja taastuvate energiaallikate kasutamine, on suunatud kliimamõjude vähendamisele ja on peamised viisid süsinikuheite ning energiatarbimise vähendamiseks.

Kliimamuutuste mõjudega kohanemine hõlmab meetmeid nendes sektorites ja piirkondades, mis on kliimamuutuste suhtes tõenäoliselt kõige haavatavamad Ruhnul: hooned, transport, energeetika, vesi, jäätmed, maakasutuse planeerimine, keskkond ja bioloogiline mitmekesisus, põllumajandus ja metsandus, tervishoid, kodanikukaitse ja hädaolukord, turism. Tiheasustusala ja maapiirkond võivad erineda oma haavatavate sektorite ja mõjude poolest.

2.3 Strateegiliste eesmärkide elluviimine

Tegevussuundade elluviimise edukus ja kogu energia- ja kliimakava eesmärkide täitmine sõltub kolme horisontaalse tingimuse koosmõjust.

Munitsipaalsektori eeskuju

Ruhnu munitsipaalsektor on eeskujuks kasutades vaid taastuvaid energiaallikaid, vähendades samal ajal oma energiatarbimist. Vallavalitsustes on rakendatud läbimõeldud ja süsteemset energiajuhtimise korraldust, mis põhineb tarbimisandmete kogumisel, analüüsil ja andmepõhistel otsustel. Energiajuhtimine hõlmab kõiki vallavalitsuse tegevusvaldkondi. Ruhnu vallas domineerivad rohelised ja nutikad hanked.

Ruhnu valla ühistransport on heitevaba ja kasutab ainult süsinikuheiteneutraalseid kütuseid (biokütused, biometaan (päritolutunnistuste kaudu), elekter ja vesinik). Saarel arendatakse eelisjärjekorras säästlikke ja aktiivseid liikumisviise.

Nutikas ja innovatiivne ettevõtlus

Kontseptsiooni „Tark ja Roheline saar“ elluviimine, Saare Arenduskeskus SA kaasamine ja koostöö sidusrühmadega. Kogukonna kaasamine elektrienergiavõrgus olemasolevate ja tulevate taastuvenergia tootmisvõimsuste ja salvestusvõimaluste võimalikult optimaalseks ja

kogukonnale kasulikus rakendamiseks. Energiasektori digitaliseerimine, andmete kättesaadavaks tegemine uute (nutikate) lahenduste väljatöötamiseks.

Kaasamine ja teadlikud tarbijad

Tarbijad teavad, kust tuleb ja kuhu kulub kasutatud energia. Toimub hoogne hoonete renoveerimine.

Isiklike autode kasutamise asemele tuleb üha rohkem alternatiivseid transpordiviise. Inimesed on oma igapäevaste liikumiste korraldamisel paindlikud ja valivad liikumisviisi vastavalt oludele ja kontekstile (taastuvatel allikatel töötav ühistransport, taastuvelektril töötavad liikumisvahendid, jalgrattad jms). Populaarsed on säästlikud liikumisviisid, mis aitavad vähendada autostumist ning hoida ja parandada saarte õhukvaliteeti.

Tarbijate teadlikkus on kõrge – tarbitakse vähem ja teadlikumalt, toidulaual eelistatakse eelkõige kohalikku. Seadmeid ning esemeid pigem parandatakse ja võetakse taaskasutusele kui visatakse ära ja asendatakse, areneb ringmajandus.

2.4 Kava elluviimise juhtimise korraldamine

Ruhnu energia- ja kliimakava 2030 võetakse vastu, viiakse ellu ja uuendatakse vastavalt Ruhnu vallavolikogude otsustele.

Energia- ja kliimakava elluviimist korraldab ja koordineerib Ruhnu vallavalitsus. Tegemist on valdkondade ülese arengudokumentiga, selleks luuakse vallavolikogusse töörühm, mis jälgib kavandatud meetmete ja tegevuste elluviimist. Samuti jälgib töörühm, et energia- ja kliimakavas toodud meetmed ning tegevused oleksid kajastatud teistes valla arengudokumentides.

Ruhnu vallavalituste ülesanne on ka energia- ja kliimakava elluviimise seire, erinevate osapoolte kaasamine ja koostöö korraldamine, kava perioodilise üle vaatamine, aruandlus ja uuendamine.

Taastuveneergetika eelisarendamine ja kasutamata energiapotentsiaali uurimine ning rakendamine annavad kliimasoojenemise mõjude leevendamise eesmärgil kiireid tulemusi, kuid üha tähtsamaks muutub ka energia monitooring (seire), energiatõhusus ja säästlik kasutamine ehk korralik tegevus energiavaldkonna majandamisel – energijuhtimine.

Energijuhtimise seisukohalt on oluline teada, kust tuleb energia, kuidas ja palju seda tarbitakse ning kuidas on võimalik elukvaliteeti halvendamata energiatarbimist vähendada. Ühiskonna kestlikkust suurendavad energiasäästlikud lahendused, mis vähendavad kulutusi energiale ja energiatootmisest tulenevat keskkonnamõju (sh süsiniku heidet).

Energijuhtimise elluviimiseks tuleb lisaks **käesolevale energia- ja kliimakavale luua meeskond ja tekitada kord (süsteem)** energiaandmete saamiseks, analüüsiks ja tegevuse korrigeerimiseks.

Ruhnu energia- ja kliimakava eesmärkide saavutamist hinnatakse kavas toodud indikaatorite alusel vastavalt seatud sihttasemetele.

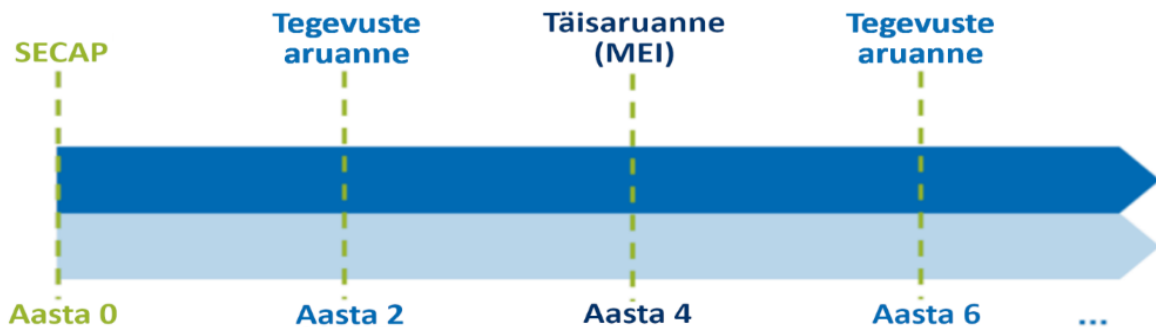
Vajalik on:

- a. KOV hoonete energiatarbimise andmete kauglugemine, salvestamine ja energiatarbimise juhtimine.**

- b. Avalikke teenuseid pakkuvates asutustes ja ettevõtetes küsida avalike hangete tingimustes kestvalt keskkonnahoidlike lahendusi.
- c. Luua energiakasutuse andmeanalüüsialane võimekus, vajadusel IKT alase võimekuse tõstmine.
- d. Tagada energiakasutuse monitooring ja energiajuhtimise juurutamine vallavalitsuse tasandil.
- e. Elluviimise edu tagab innovatsioon ja koostöö!

Energia – ja kliimakava seire ja ülevaatamine toimub kolmes etapis:

- **I etapp.** Iga kahe aasta tagant (soovituslikult iga aasta) vaadatakse üle energia- ja kliimakavas kavandatud tegevuste täitmine. Selleks tuleb Ruhnu vallavalitsuse osakondadel koostada tulemusaruanne arengukavas esitatud meetmete ja tegevuste kohta ja esitada see vallavalitsusele. Energia- ja kliimakava tulemuslikkuse hindamine toimub paralleelselt Ruhnu arengukava tulemuslikkuse hindamisega. Iga-aastane energia- ja kliimakava ülevaatamine hõlmab üksnes munitsipaalsektoriga seotud eesmärke ja tegevusi;
- **II etapp.** Tulenevalt linnapeade pakti reeglitest vaatab vallavalitsus iga kahe aasta järel üle energia- ja kliimakava meetmed ja tegevused ning nende asjakohasuse ja vajadusel muudab või täiendab neid. Selle põhjal esitab Ruhnu vallavalitsus kord kahe aasta järel tegevuskava aruande linnapeade pakti sekretariaadile;
- **III etapp.** Igal neljandal aastal korraldatakse energiatarbimise ja süsinikdioksiidi heitkoguste andmete jälgimiseks järelinventuur (MEI- *Monitoring Emission Inventory*), millega hinnatakse kogu energia- ja kliimakavas püstitatud eesmärkide saavutamist, eelkõige aga CO₂ emissiooni vähenemist. Järelinventuuri tulemused ning tegevuskava muudatused avalikustatakse nii Ruhnu vallavalitsuse veebilehel ja edastatakse linnapeade pakti sekretariaadile. Samaaegselt inventuuriga viiakse läbi ka kohanemishalduse hindamine.



Joonis 3. Strategia ja tegevuskava seire ja aruandlus

Kohanemishalduse hindamine tehakse vastavalt energia- ja kliimakava kohanemise hindamistabeli (*adaptation scoreboard*) meetodikale. Kliimamuutustega kohanemise tegevusi on linnavalitsus algatanud ja ellu viinud seoses planeeringute, ülejutusrisiki maandamise, linnamajanduse või munitsipaalteenuste korraldamisega. Kohanemise seiret ning hindamist tehakse konkreetete sihtarvude ja mõõdikute alusel, mis näitavad edenemist valdkondlikult ja riskide lõikes.

3 Baasinventuur

Baasinventuuri aastaks on võetud 2018. aasta, sest dokumendi koostamise ajaks ei olnud võimalik saada kõiki andmeid 2019. aasta kohta. Ruhnu saare pindala on 11,90 km² ja rahvaarv seisuga 01.01.2019. oli 141 inimest.

Ruhnu energia- ja kliimakava täitmise ja monitooringu eest vastutab Ruhnu vallavalitsus, järgnevalt peamised baasinventuuri kirjeldavad andmed:

Baasinventuuri aasta (*baseline emission inventory*, BEI): 2018

Inventuuriaasta rahvaarv: 141 (01.01.2019)

Omavalituse pindala: 11,90 km²

Emissioonifaktor (standardne/ LCA): standardne (IPCC)

Heite raporteerimise ühik (tCO₂/tCO_{2e}): tCO₂/a

Vastutav täitja: Ruhnu Vallavalitsus

Tabel 2. Ruhnu valla baasinventuur (BEI 2018)

Tarbijagrupp	Kütuste kasutamine, MWh/a	Elekter, MWh/a	Energia kasutamine kokku, MWh/a	CO ₂ heitkogused, tCO ₂	Taastuvate energiaallikate kasutamine, MWh/a
KOV hooned	63	82	145	57	70
Tänavavalgustus	0	7	7	5	1
Ärisektor	155	280	435	227	50
Elamusektor	525	107	632	74	534
Eratransport	110	0	110	28	2
Ühistransport (maanteetransport)	4	0	4	1	0
Eritarbijad (tuletorn, radar, mobiilimast)	0	65	65	45	5
Kokku	860	540	1400	440	660
Laevaliiklus	1434	0	1434	381	0
Lennuliiklus	187	0	187	48	0
Kokku	2480	540	3020	870	660

Järgnevalt on välja toodud tarbijagruppide ja kasutatud andmeallikate kirjeldused.

KOV hooned on kõik vallale kuuluvad hooned. Hoonete energiakasutus kujuneb valla poolt välja antud hoonete nimekirja ja seal kajastatud kütuste ja elektritarbimise alusel. Taastuvad energiaallikad on saadud kaugkütte ja teiste taastuvate kütuste kasutamise summana.

Tänavavalgustuse all on mõeldud kõiki vallale kuuluvaid valguspunkte. Tänavavalgustuse energiakasutus valla poolt välja antud valgusallikate info alusel. Summeeritud taastuvenergia kogus vastavalt taastuva elektrienergia osakaalule.

Ärisektor tähendab energiakasutust kõigis ärisektori hoonetes ja transpordivahendites. Katab teenindust ja põllumajandust. Elektrienergia tarbimise ja tootmise mõõtepunkti asukohapõhised (Ruhnu) andmed saadud Eleringi andmebaasist. Hinnanguline küttepuude kasutus 20 rm puid aastas. Kohalike elanike poolt saarele transporditud ja seal tarbitud hinnangulised mootorikütusekogus (15 t). Taastuvad energiaallikad on saadud kaugkütte ja teiste taastuvate kütuste kasutamise summana (sh elektrienergia vastavalt taastuva elektrienergia osakaalule, diiselkütusel arvestatud biolisandi 3,1% nõue transpordi kütustes alates 2018. aasta maist).

Elamusektor on korterelamud ja eramud. Elektrienergia tarbimise ja tootmise mõõtepunkti asukohapõhised (Ruhnu) andmed saadud Eleringi andmebaasist. Küttepuude kasutus Eesti Statistikaametist andmetabeli KE07: Kütuse tarbimine maakonna järgi, kuid kohandatud Ruhnule (25 leibkonda / 15 rm aastas). Taastuvad energiaallikad on saadud kaugkütte ja teiste taastuvate kütuste kasutamise summana (sh elektrienergia vastavalt taastuvelektri osakaalule).

Eratranspordi all on kajastatud erakasutuses olevaid sõidukeid – sõidua autod, veokid, bussid. Kütuse kasutuse andmed omavalitsuselt (müük tanklas). Summeeritud taastuenergia kogus transpordis (biolisandi 3,1% nõue transpordi kütustes alates 2018. aasta maist).

Ühistransport (maanteetransport) on vallasisene ühistransport. Ühistranspordis kasutatav kütusekulu välja toodud omavalituse poolt Summeeritud taastuenergia kogus transpordis (biolisandi 3,1% nõue transpordi kütustes alates 2018. aasta maist).

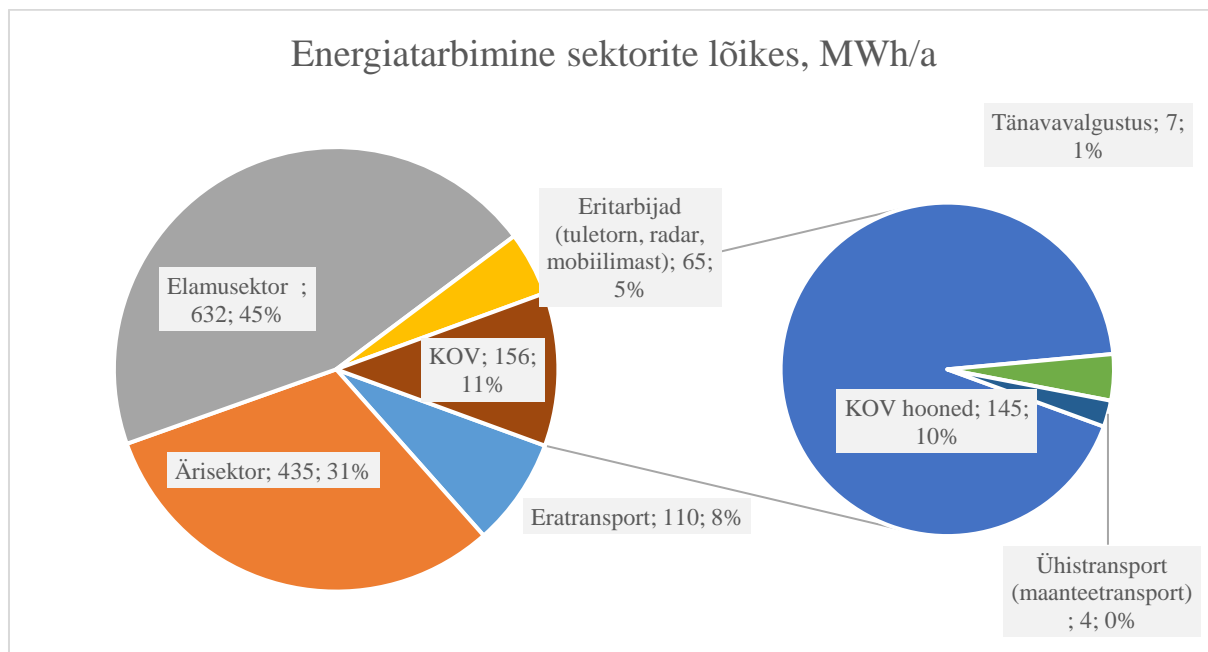
Eritarbijad on antud tabelis Ruhnu tuletorn, radar, mobiilsidemast – need on suure mõjuga ja taristuliselt olulised elektritarbijad. Arvutuslikult tuletatud andmed ja haldajatelt pärinevad andmed. Summeeritud taastuenergia kogus vastavalt taastuva elektrienergia osakaalule.

Laevaliiklus. Laevakütuse kasutus (Runö) kõigil suundadel liitrites (0,141 mln liitrit) saadud Maanteeametist. Viimasele lisatud arvestuslik kütusekulu 3 erireisi (Amalie) kohta aastas (850 l/reis).

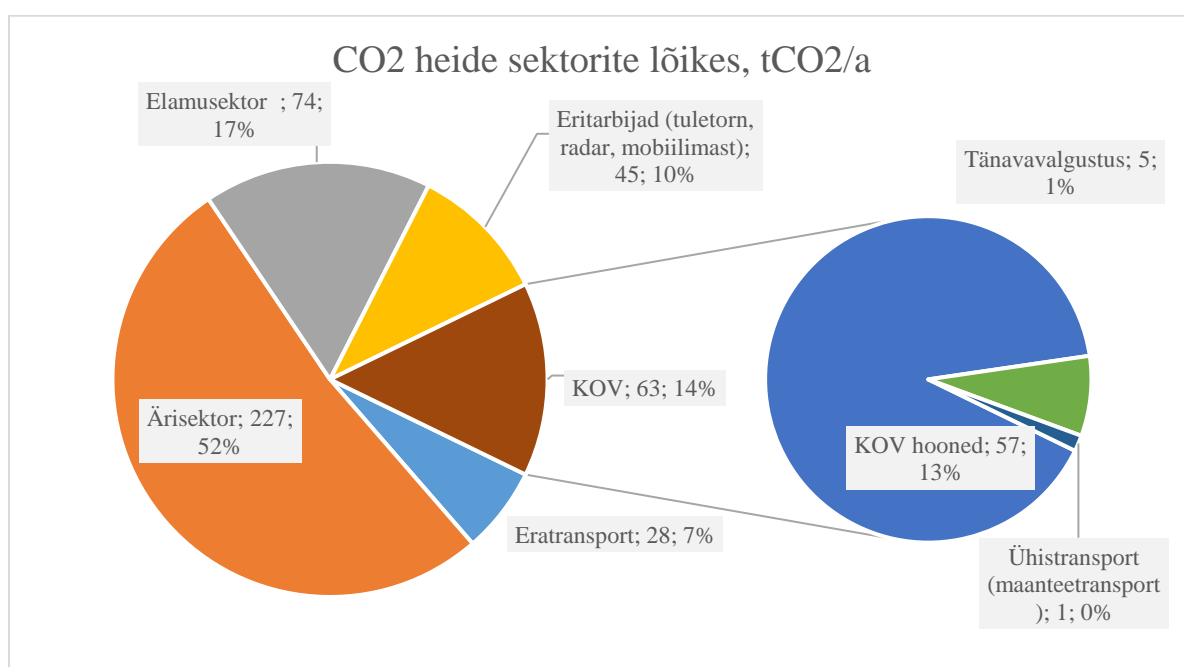
Lennuliikluse all on mõeldud Pärnu-Ruhnu-Kuressaare lennuliini. Lennukikütuse kasutus liitrites (~21 000 liitrit) saadud Maanteeametist.

Ruhnu elektri emissioonitegur. Ruhnu elektri emissiooniteguri 2018. aasta (baasaasta) kohta arvutatud elektritarbimise ja elektri tootmiseks kasutatud kütuste alusel. Ruhnus tarbiti 2018. aastal elektrit 541 MWh elektrist aastas, sellest päikesest ja tuulest toodetud elekter oli 46 MWh ja tavadiisli (varusid) tarbiti arvestuslikult esimesel 11 kuul ja 2018. aasta detsembrist alates biodiisli (biolisandi osakaaluga 15%). 2019. aastal oli olukord juba paranenud, sest 2018. ehitatud taastuenergia tootmisüksused olid kasutuses terve aasta, kuid diisli biolisandi osakaal oli langenud 7% peale (2020.a. hange diislikütusele biolisandi osakaaluga 10%).

Energia tarbimine Ruhnul sektorite lõikes on näidatud joonisel 4. ja süsiniku heide on joonisel 5.



Joonis 4. Energiatarbimine Ruhnul sektorite lõikes 2018. aastal



Joonis 5. Energiatarbimine ja CO2 heide saarel sektorite lõikes 2018. aastal

4 Kliimamõjude leevendamine

Ruhnu säästva energia- ja kliimakava eesmärkide saavutamiseks on kliimamõjude leevendamiseks seotud tegevused suunatud kolme rakendusvaldkonda:

1. Energiatootmine, tarbimine ja tehnovõrgud
2. Energiatarbimine hoonetes
3. Energiatarbimine transpordis

Alljärgnevas tabelis on toodud välja eesmärgid ja nende mõju süsinikuheite vähendamisele Ruhnul, et saavutada üldine strateegiline eesmärk aastaks 2030 – heitkoguse vähendamine 40% võrreldes baasaastaga.

Tabel 3. Otsese CO₂ heite vähendamisega seotud eesmärgid

Tegevused	Baasnäitaja (2018), t/a	CO ₂ heite vähenemine aastaks 2030, t/a
Saarel tarbitavast elektrist 70% on taastuvatest allikatest (PV, tuul, diislikütuse biolisandi osakaal).	374	252
Tänavavalgustuses on energiatõhusate valgustite osakaal 100%	5	0,5
Teadlikkuse, tarbimisharjumuste ja innovaatiliste tehnoloogiliste lahenduste abil energiakasutuse vähendamine.	301	5 – 7
Fossiilsetel kütustel töötavad KOV sõidukid vahetatakse elektrisõidukite vastu	1	0,7
Vähendatakse transpordis fossiilsete kütuste tarbimist 50% vähendades transpordi kasutamist või minnes üle elektritranspordile.	62	4,8
Kokku		264

*Esimese tegevuse all arvestatud elektrienergia heitegurite muutusest tingitud sääst (teistes tegevustes on juba arvestatud elektri heiteturiks olukord, kus taastuvelektri osakaal on 70%)

4.1 Energiatootmine, tarbimine ja tehnovõrgud

4.1.1 Valdکonna kirjeldus

Ruhnu elektrivarustus tagatakse 2018. aastal diiseldiisgeneraatoriga. Saare kauguse tõttu mandrist kaabelühendus mandriga puudub. Taastuenergeetika eelisarendamine on arenenud kliima soojenemise ohu ja diiseldiisgeneraatori abil toodetud kalli elektrienergia tõttu. Üha tähtsamaks muutub ka energia säästmine.

Saarte eraldatus ja väiksus tingib energiavarustuse suuremad kulud, mis tulenevad transpordist, turu suurusest ja taristust. Täiendavad kulud tingivad suurema majandusliku huvi taastuenergeetika arendamise ja taastuvate energiakandjate väärtustamise vastu. Taastuenergeetika arendamise majanduslikele hüvedele lisanduvad keskkonna ja sotsiaalsed hüved.

Taastuvate energiaallikate osakaalu suurendamisel: väheneb süsinikdioksiidi emissioon; areneb hajutatud energiatootmine; väheneb energiatootmise mõju keskkonnale ja kliimale; saab kasutada ära: kohalikke energeetilisi ressursse, pakkuda tööd kohalikele inimestele ja luua uusi võimalusi majanduse arenguks. Seetõttu on oluline vaadelda seda kui laiemat, kogukonna kestvusele suunatud võimalust.

2018 aastal tarbiti Ruhnul 541 MWh elektrienergia. Elektrivõrguga liitunud taastuenergia tootjaid, sh mikrotootjaid, oli Ruhnu vallas 3, tootmisvõimsusega kokku 0,2 MW ja võrku müüdnud toodanguga 43 MWh. Taastuva elektrienergia samad näitajad 2019. aastal olid järgmised: 3 tootjat, tootmisvõimsus 0,2 MW, Taastuvelektri müük võrku 226 MWh.

Kõik (12 tk) Ruhnu vallas kasutatavatest tänavavalgustuse lampidest kasutavad erinevaid gaasilahendusi. Tänavavalgustuses tarbiti baasaastal 6,57 MWh elektrienergia. Keskmise energiakasutus valguspunkti kohta 2018 aastal oli 547,5 kWh/a·vp. Otstarbekuse järgi, olemasolevate lampide kasutusiga ja lõikude energiatarbimist arvestades, tuleb tänavavalgust järkjärgult tõhusamaks muuta.

Oluliseks väljakutseks on kogukonna kaasamine energiaobjektide rajamisel või sallivusel.

Ka kogukonna liikmete aktiivsus uute energiajaamade, -parkide rajamisel peab kasvama ja nende teadlikkuse suurendamine võimalustes, mida pakub taastuenergia toomine ja tarbimine.

4.1.2 Seatud valdkondliku eesmärgid, indikaatorid

Eesmärk 1. Ruhnul tarbitud äri- ja elamusektori elektrienergiast vähemalt 70% katab taastuvatest energiaallikatest kohapeal toodetud elektrienergia.

Indikaatorid: taastuenergia tarbimine (MWh), osakaal (%) tarbitud elektrienergiast, võrguga liitunute arv (tk) ja võimsus kokku (MWh), heite vähenemine (tCO₂).

Mõju: CO₂ heite vähenemine **252 t/a**.

Eesmärk 2. Tänavavalgustuses on energiatõhusate valgustite osakaal on 100%

Indikaatorid: energiatõhusate valgustite osakaal (%); taastuvelektri kasutamise osakaal (%), heite vähenemine (tCO₂)

Mõju: energiasääst 2 - 3 MWh/a; CO₂ heite vähenemine **0,5 t/a**

arendusprojektides aktiivne osalemine kaasamaks vahendeid taastuenergia- või energiatõhususeprojektide tarvis.

7. Vallavalitsuses energiajuhtimise süsteemi juurutamine. Eelkõige energia tarbimise regulaarne mõõtmine (sh energiasüsteemide siseselt suurimate tarbijate kulu mõõtmine), andmete kogumine ja salvestamine, kogutud andmete seire ja analüüsivõimekuse tekitamine.

4.2 Energiatarbimine hoonetes

4.2.1 Valdkonna kirjeldus

Hoonetes kasutatakse energiat kas soojuse (kütuse) või elektrina. Käesolevas töös on Ruhnu vallas asuvad hooned jagatud järgmiselt: KOVi hallatavad hooned, eraettevõtluse hooned ja kodumajapidamistele kuuluvad hooned.

Elektrienergia jõuab hoonetesse Elektrilevi OÜ vahendusel (diisलगeneraator, PV-park, elektrituulik). Soojusenergia saamiseks kasutatakse enamjaolt Ruhnul biomassi – küttepuid. Lisaküttena ja mugavusena on kasutusel ka õhk-õhk ja õhk-vesi soojuspumbad.

Ruhnu valla väikeelamute soojustamine ja renoveerimine ehk energiatõhususe suurendamine on keeruline inimeste madala rahalise võimekuse tõttu. KredEx SA toetus aitab, aga täis renoveerimine on kohalikele inimesele kallis ja laenu saamine pangast keeruline. Saare eraldatuse ja kauguse tõttu mandrist on renoveerimistööd kallimad kui mandril, keeruline organiseerida kohapeale ka ehitusmaterjale ja töömehi.

4.2.2 Seatud valdkondlikud eesmärgid, indikaatorid

Eesmärk 4. Teadlikkuse suurendamisel, tarbimisharjumuste muutmisel ja nutikate lahenduste kasutamisel on võimalik saavutada 5 – 10% energiasäästu nii elektri kui soojuse kasutuselt.

Indikaator: saavutatud energiasääst aastas (MWh), heite vähenemine (tCO₂)

Mõju: Energiasääst 50 – 100 MWh/a; CO₂ heite vähenemine **5 – 7 t/a**

Eesmärk 5. Hoonete energiatõhususe parandamine, renoveerides 30% väikeelamutest (aastaringelt kasutuses olevatest).

Indikaator: rekonstrueeritud korterelamute ja eramute arv (tk), energiasääst (MWh/a)

Mõju: Energiasääst elamutes 35 – 45 MWh/a (saavutatav 30 – 50% energiasäästu hoone kohta)

4.2.3 Eesmärkide saavutamise meetmed/tegevused

1. KOV poolt korraldatud kampaaniad energiasäästu teemadel. Läbi selle kogukonna kaasamine ja teadlikkuse suurendamine säästlikuma elektri ja soojuse kasutamise osas (sh tutvustades kogukonnale arukaid kütmise ja energiakasutuse nippe).
2. KOV hoonete renoveerimine või uue liginullenergia hoone ehitamine vallaasutustele. Uude hoonesse koondatakse kõik KOV pakutavad teenused.
3. Sobivas asendis olevate katuste puhul paigaldada KOV hoonete katusele päiksepaneelid ja tarbida seal toodetud taastuvat elektrienergiat.
4. KOV hoonetes energiasäästlike valgustite ja valguskontrolli seadmete kasutuselevõtmine.
5. Läbivalt kõikide Ruhnu vallas asuvate hoonete (ärihooned ja elamud) renoveerimine energiatõhususe parandamiseks.
6. Rajatavates hoonetes kasutada rohkem taastuvaid (puitkütused, maasoojuspumbad) ja hübriidseid energiavarustuslahendusi.

4.3 Energiatarbimine transpordis

4.3.1 Valdkonna kirjeldus

Transpordisektor sõltub oluliselt fossiilsetest kütustest. Energiasäästule suunatud tegevused transpordisektoris katavad niisuguseid valdkondi nagu reisijatevedu, meretransport ja eratransport, keskendudes ennekõike alternatiivsete kütuste kasutamisele (biokütused ja taastuvatest energiaallikatest toodetud elekter) ja alternatiivsele transpordile (jalgrattad, elektriajamiga jalgrattad ja elektriroollerid).

Ruhnu KOVi hallatav ühistransport ja KOVi sõidukid, kasutavad fossiilseid kütuseid.

Peamiseks väljakutseks transpordisektoris käesoleva kava kontekstis on kohalikele elektrisõidukitele tanklate rajamine ja saare autopargi järkjärguline väljavahetamine elektrisõidukite vastu.

4.3.2 Seatud eesmärgid, indikaatorid

Eesmärk 6. Fossiilsetel kütustel töötavad KOV sõidukid vahetada elektrisõidukite vastu.

Indikaator: elektrisõidukite laadimispunkide arv; mittefossiilsetel kütustel sõitvate sõidukite arv.

Mõju: CO₂ heite vähenemine **0,7 t/a**.

Eesmärk 7. Vähendada transpordis fossiilsete kütuste tarbimist 50% vähendades transpordikasutamist või minnes üle elektritranspordile.

Indikaator: kütuste läbimüük, liitrites, osakaal (%).

Mõju: CO₂ heite vähenemine **4,8 t/a**.

Eesmärk 8. Saarte ja mandrivaheline laevaliiklus kasutab 100% taastuvkütuseid või elektrienergiat.

Indikaator: taastuvkütuse osakaal laevaliikluses (%).

Mõju: CO₂ heite vähenemine **381 t/a**.

4.3.3 Eesmärkide saavutamise meetmed/tegevused

1. Taastuvelektril sõitvate sõidukite soetamine omavalitsuse transpordi vajaduse katteks. Turiste teenindav (mehitamata) elektribuss liinile sadamast külla. Mehitamata elektribussi testimine.
2. Elektrisõidukite (auto, roller, jalgratas) laadimispunktide välja ehitamine saarel. Sõidukid koos laadimistaristuga moodustavad targa võrgu, mis lisab elektrisüsteemile paindlikkust (sõidukid toimivad täiendava elektrienergia salvestamisvõimalusena).
3. Rajada sõidukitele kui ka kergliiklusele sobiv tee külast Limo rannani.
4. Saartel toodetud vesiniku olemasolul (sõltub meretuulepargi rajamisest), vesinikusõidukite kasutuselevõtt.
5. Teadlikkuse tõstmine tarbimaks kohalikke tooteid ja teenuseid.

6. Saarte- ja mandrivahelise laevaliikluses järkjärguline fossiilsete kütuste kasutamise vähendamine.
7. Elektril töötavate väike veesõidukite taastuenergia toimiva laadimispunkti loomine sadamasse.

5 Kliimamõjudega (-muutustega) kohanemine

Selles osas käsitletakse kliimamuutustega kohanemise eesmärgi ja tegevustikku, mis lähtub Lääne-Eesti saarte kliimarisikide analüüsist. Metoodiliseks aluseks on linnapeade kliima- ja energiapakti juhised ja meetodika.

Kliimamuutustega kohanemise eesmärk on kõige laiemas tähenduses tõsta Ruhnu kohanemisvõimet kliimamuutustele. Kohanemismeetmed lähtuvad kliimarisikidest ja valikutest nende maandamiseks. Ühtlasi sisaldab saarte kohalik kohanemistegevustik riikliku kliimamuutustega kohanemiskava elluviimist.

5.1 Kliimarisikid

Kliimarisikide hindamiseks ja kliimamuutuse hindamiseks koondati ilmaandmestik alates 1951, et selgitada välja muutuse määr ja ulatus ning võimalikud kahjud ja negatiivsed asjaolud. Riske hinnati Eestis kehtivate ohtlike ilmanähtuste kriteeriumite kohaselt, sobitades neid saarte tingimustesse. Selleks, et väljendada klimatoloogist merelist-mandrilist telge kasutati läänepoolseima ehk kõige merelisemate ilmatingimuste kirjeldamiseks Vilsandi ilmajaama. Sõrve ilmajaama andmeid kasutati võrdlusteks ja erinevuste tuvastamiseks Vilsandi omadega.

Kui enamik Eestist kuulub Köppeni kliimaklassifikatsiooni kohaselt Dfb kliimatüüpi, mida iseloomustab külma talvega niiske mandriline kliima, siis erandlikult Lääne-Eesti saared kuuluvad kliimatüüpi Cfb, kus valitseb **maheda talvega mereline kliima**. Nende kahe kliimatüübi eralduspiiriks on kõige külmema talvekuu keskmine õhutemperatuur -3°C . Dfb puhul on see madalam ja Cfb puhul kõrgem sellest. Läänemeri soojendab siin talviti rannikupiirkondi ning vastupidi kevadeti jahutab, eriti siis kui on tegemist klassikalise külma talvega ja meri on jäätunud.

Lääne-Eesti saarte kliimarisike hinnati riskimaatriksi alusel nüüdiskliima tingimustes, võttes arvesse kliimamuutust alates 1950. aastatest. Riskide hindamisel välditi väikesemõõtkavaliste kliimastenaariumite kohaldamist (*downscaling*) nende madala usaldusväärsuse tõttu, mis eriti saarestiku muutlikes tingimustes võib tekitada ettekujutuse ühetaolistest muutustest kogu saarestikus. Ennekõike pöörati tähelepanu juba avalduvatele ilmariskidele ehk tormidele ja üleujutustele, millel on reaalne tähendus saarte elukorraldusele, majandusele ja haldusele. Kliimarisikid ja nende eeldatav muutus on koondatud järgnevasse tabelisse.

Tabel 4. Lääne-Eesti saarestikku ohustavad kliimarisikid ja nende hinnanguline muutus

Kliimarisik	Riskitase (kõrge, keskmine, madal)	Proгноos muutuse intensiivsuses (suureneb, püsib, väheneb)	Proгноositud sageduse muutus (suureneb, püsib, väheneb)	Riski avaldumine
Kuumus, kuumalaine				Keskpikk
Pakane, külmalaine				Nüüdiskliima
Tormituul				Nüüdiskliima
Üleujutus				Nüüdiskliima
Hoogsadu, tulvad				Keskpikk
Põud				Nüüdiskliima
Metsa- ja maastikupõleng				Nüüdiskliima
Lumetorm				Nüüdiskliima
Nullilähedane temperatuuri kõikumine				Nüüdiskliima

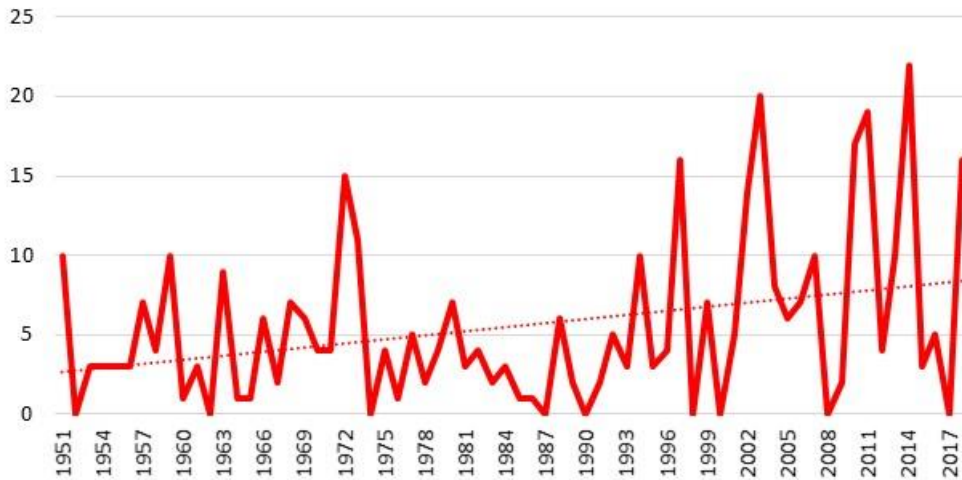
Tabeli selgitused: Punane – kõrge/suureneb; kollane – keskmine/püsib; roheline – madal/väheneb. Nüüdiskliima 1 – 5 a, keskpikk tulevikukliima 5 – 15, pikk üle 15 a ettevaade tulevikukliimasse

Kõrgeks kliimarisikiks, millega kaasneb oht saarlaste elule ning oluline majanduskahju, on saartel **tormirisik**. Keskmiseks hinnati rannikumere üleujutusrisiki, kuumalaine ja põuariski, seejuures lähikümnenditel ägeneb järjest kuumalainete risk, kuid kliima soojenemine toob kaasa pakaseriski vähenemise. Ometi võib ka tulevikus esineda külmalaineid. Sademete muutlikkus ja lumevaesed talved suurendavad põuariski, eriti kevadel ja suve alguses. Ühtlasi võib see põhjustada metsa- ja maastikupõlengute sagenemist. Kindlasti väärib kliimakohanemise tegevuste väljatöötamisel eritähelepanu nullilähedane temperatuuri kõikumine ja ka **udu**.

1. Maksimumtemperatuur

Kuumapäeva kriteeriumiks võeti saarelistes tingimustes 25°C. Alates selle sajandi algusest on selgelt näha kuumapäevade sagenemist. Vilsandis üle 15 päeva 1997, 2003, 2010, 2011, 2014, 2018 suvedel.

Päevi üle +25°C, Vilsandi

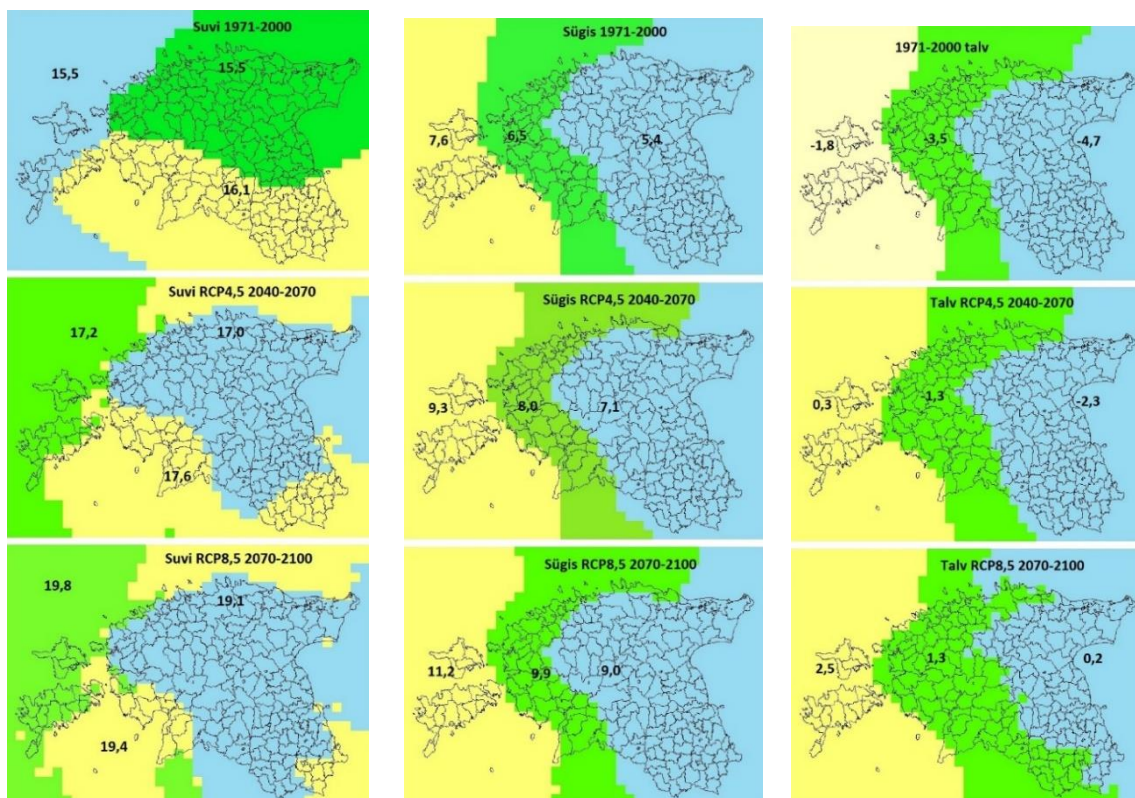


Kõrgemad temperatuurid viivad kuumaga seotud haigestumiste ja surmade sagenemisele. Analüüs äärmuslike temperatuuride mõjust suuremusele Eestis perioodil 1996–2013 näitas olulist suuremuse suurenemist juba 27 °C juures. 2010. aasta kuumalainete analüüs näitas kuumalainete ajal koguni 30% suuremuse suurenemist võrreldes kuumalainete eelse ja järgneva ajaga. Ehkki saartel on suvised temperatuurid mahedamad, on näiteks äsjasel 2020. aasta suvel esinenud saartel mandripiirkondadest kuumemaid päevi.

Tulevikukliimas muutuvad klastrite piirid ja sisu oluliselt. Eristub suhteliselt soojem mereala koos Lääne-Eesti saartega. Miks meri on tulevikus keskmiselt soojem kui maismaa, vajab eraldi põhjalikku uurimist, kas on tegemist veaga või mudeli eripäraga. Võimalik, et tulevikus hakkavadki Eestis suvel domineerima kõrgrõhkkonnad selge ja päikesepaistelise ilmaga, mistõttu kuumenevad merealad ja maismaa kiiresti, kuid öösiti jahtub maismaa kiiremini kui termiliselt inertne meri.

Sügiseti tulevikukliimas süveneb temperatuurikontrast mere, rannikuala ja sisemaa vahel, kuna meri on termilise inerttsuse tõttu pikka aega suhteliselt soojem kui maismaa. Selline jaotus püsib ka tulevikus kõikide kliimastenaariumite realiseerumisel. Lääne-Eesti saarte ja suhteliselt jaheda Ida-Eesti vahel säilib *ca* 2,2-kraadine temperatuurierinevus.

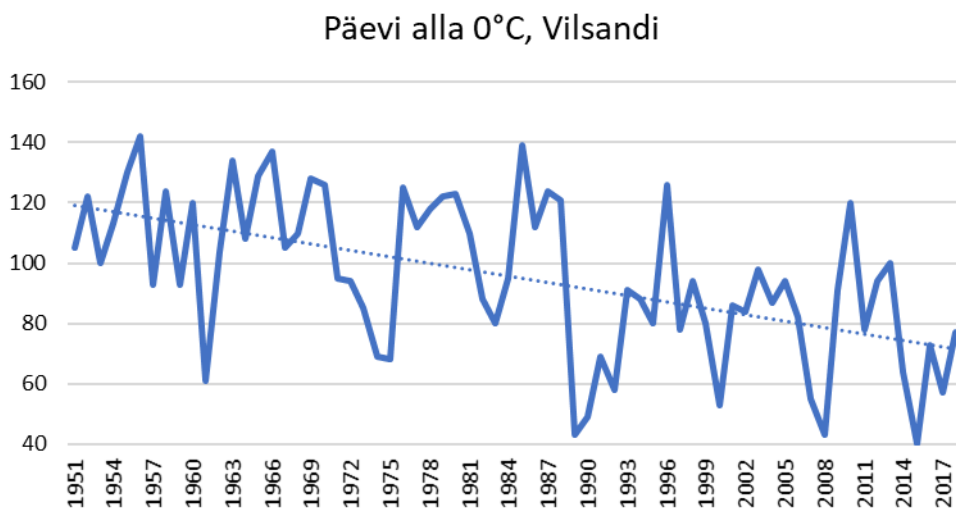
Ka tulevikukliimas on talviti saartel olulisem soojem. Oluline on märkida, et juba suhteliselt väike muutus RCP4.5 stsenaariumi rakendumisel tähendab perioodil 2041–2070 keskmise õhutemperatuuri tõusu Lääne-Eesti saartel püsivalt plusskraadidesse. Saartel esineb tõenäoliselt olla suhteliselt soe ja lumeta talv.



Joonis 7. Suvised, sügised ja talvised temperatuuriregioonid normkliima, RCP4.5 ja RCP8.5 kohaselt

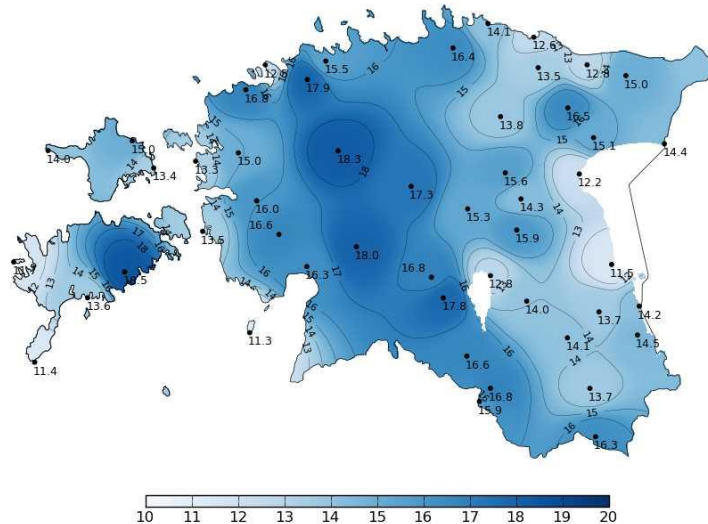
2. Miinimumtemperatuur.

Külmakraadidega päevade arv väljendab talvist soojenemist – pehmete talvede esinemissagedus on suurenenud, eriti 1980ndate lõpus. Eriti püsivalt pehmetel talvedel on külmapäevi Vilsandis vaid 40-80. Ehkki talviste temperatuuride aastate vaheline varieeruvus on väga suur, siis langustrend pole üldjuhul statistiliselt usaldusväärne ($p < 0,05$ tasemel).



3. Sademed.

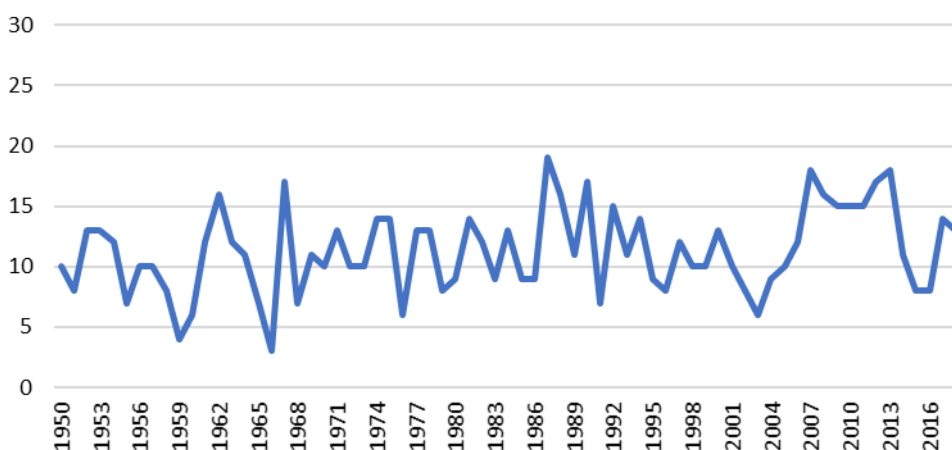
Hoogsadusid on statistilise keskmisena registreeritud Ruhnul suhteliselt vähe. Tulvasid põhjustavad paduvihmad (üle 30 mm ööpäevas), mis kaasnevad ka äikesega, reeglina augustis, esinevad väga harva, kord kümnendis või harvemaltki.



Joonis 8. Keskmine tugeva sajuga (üle 10mm/ööpäevas) päevade arv aastas

Üldistades võib hinnata sademete muutusi üle 10 mm ööpäevase sademete summaga päevade arvu alusel, ilmneb suur aastatevaheline muutlikkus selge trendita. Võib ju eeldada, et kliima soojenedes suureneb nii tugevate vihmade kui ka põudade arv, kuid alates 1950. andmeridade alusel seda järeldata ei saa.

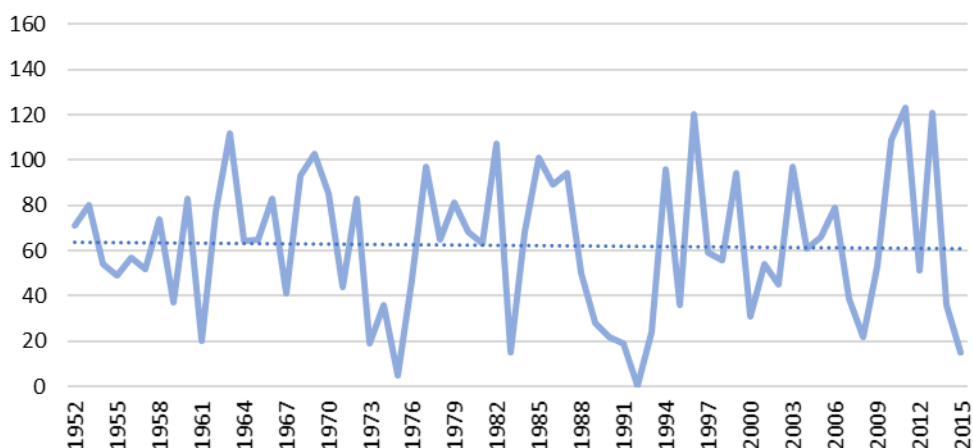
Päevi üle 10 mm sademetega, Vilsandi



4. Lumi.

Lumepäevi on Vilsandil keskmiselt talve jooksul 60. Iseloomulikult esineb väga suur aastatevahelise muutlikkus, kuid Vilsandil puudub kahanemistrend. Kuivõrd andmestik lõpeb 2015, siis kindlasti viimased talved väljendaksid selgemalt muutust lumevaestele talvedele.

Lumepäevi, Vilsandi

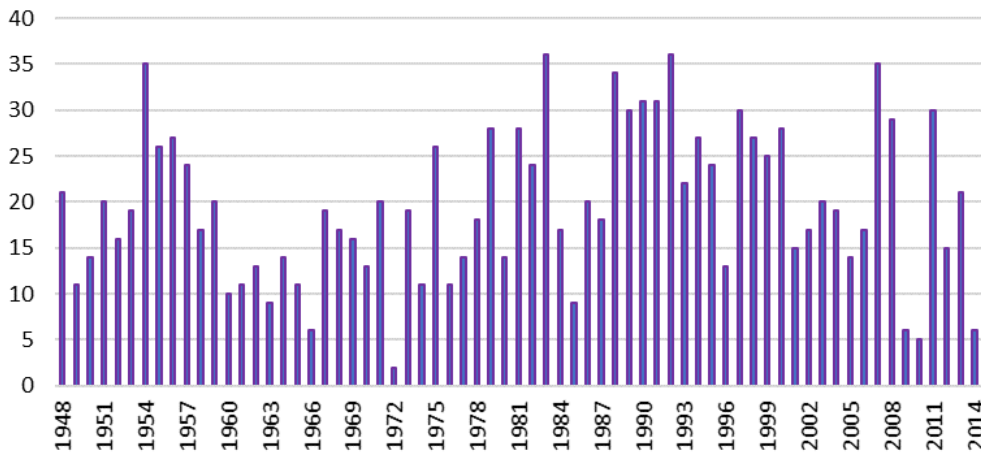


5. Tormid.

Tormipäevaks loeti päevad, mil vähemalt ühel vaatluskorral ööpäevas on mõõdetud 10 minuti keskmiseks tuule kiiruseks vähemalt 15 m/s. Teatavaks küsimuseks on tuule kiiruse mõõtmistäpsus perioodi alguses – see oli üsna ebatäpne ja madala usaldusväärsusega. Vilsandil on näiteks tuuleroosis läänetuulte suunal selge auk, kuna seda külge varjutab Vilsandi majakas.

Tormisematel aastatel on Vilsandis olnud tormipäevi üle 25. Tõenäoliseks võib pidada, et kui talved on soojemad, siis ilm on rohkem tsüklonite mõju all, mille korral ka tormisus kasvab. Suviti suureneb võimsate äikesepilvedega seotud ohtlike loodusnähtuste esinemissagedus ja intensiivsus. Paraku on need oma olemuselt juhuslikud ja pikaajalises perspektiivis nagu ka kliimamudelites prognoosimatud. Väitesse, et tormide esinemissagedus suureneb, tuleb siiski suhtuda ettevaatlikkusega, kuna tuleviku ennustused tormide sagenemise ja tugevnemise osas on äärmiselt vastuolulised. Viimastel kümnenditel on Eesti rannikul täheldatud tuuletormide esinemissageduse olulist kasvu. Samuti on märgatav tuule ja merel lainetuse suuna muutused, mis viitab muutustele Läänemere piirkonna tsüklonaaalsuse režiimis. Tsüklonid on üldiselt tugevamaks muutunud. See võib olla tormide sagenemise üks põhjuseid, kuna tugevamate tsüklonitega kaasnevad suuremad tuulekiirused. Sellegipoolest tuleb arvestada seda, et ka suurimate tuuleiilidega ekstreemsed tormid ei pruugi olla ohtlikud. Torm kui loodusnähtus muutub ohtlikuks mitme ebasoodsa asjaolu kokkulangemisel, aga ka riske mitteametavalt käitumisel ja tegutsemisel.

Tormipäevi >15 m/s, Vilsandi



Vilsandil esines perioodil 1980-90 kokku torme 44 promillil võimalikust, kuid Ruhnul juba ligi 5 korda harvamini.

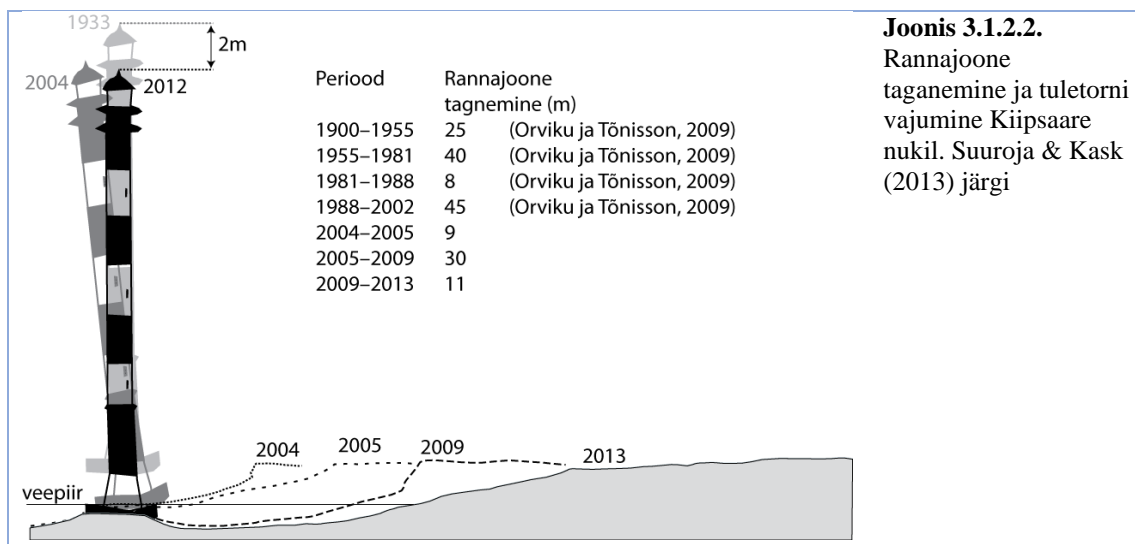
6. Rannikuerosioon.

Kindlasti tuleb juba praegu arvestada tormidest põhjustatud rannikuerosiooniga. Randade erosiooni sagedus suureneb meretaseme tõusu, tormide intensiivistumise ja talvise jääkatte puudumise tõttu. Peamiselt tekitavad rannikul purustusi tugevad, kuid küllaltki kindlatel, kõrge riskisuunaga liikuvad madalrõhkkonnad. Rannikuerosioonile on viimastel kümnenditel peamiselt kaasa aidanud jäävabade talvede sagenemine ja tormide arvu kasv koos muutustega lainetuses kombineerituna inimtegevusega rannikualal. Randade erosioon on muutumas saartel senisest suuremaks probleemiks. Järgnevas teemakastis on esitatud KATI projekti analüüs rannajoone taganemisest Harilaiul.

Rannajoone taganemine Harilaiul

Harilaiu poolsaare Kiipsaare neeme rannik on Eesti üks kiiremini muutuvaid ja ka põhjalikumalt uuritud alasid. Siinse rannarõhke kallakus on väike, jäädes valdavalt alla 1 kraadi. Poolsaare randu, rannaprotsesse, rannajoone asendit ja ristiprofiilide muutusi on eri meetoditega jälgitud peaaegu kogu 20. sajandi vältel. Rannaprotsesside tulemusena viimase sajandi kestel on Kiipsaare neem „nihkunud” loodesse ja veninud pikemaks ja kitsamaks (Orviku *et al.*, 2003). See ala on kuulus ka oma viltuvajunud tuletorni poolest.

Kiipsaare tuletorn ehitati 1933. aastal Kiipsaare nuki kohale 150 m kaugusele tollasest rannajoonest (Luige, 1974). 2012. aastaks oli rannajoon intensiivse rannakulutuse tulemusena taandunud tuletornist 150 meetri kaugusele ehk tuletorn asub pooleteise meetri sügavusel meres 38 meetri kaugusel praegusest rannajoonest. 2013. aastaks oli tuletorni ja rannajoone vaheline kaugus 40 m. Seega on rannajoon siin 80 aastaga liikunud 170 meetrit ida suunas ehk keskmiselt enam kui 2 m aastas. Taandumise kiirus on muutuv ja see on otseselt sõltuv tormituulte tugevusest, sagedusest ja suunast. Mõõdistamisandmete alusel nihkus rannajoon tuletorni kohal 2004. ja 2005. aasta vahelisel ajal 9 meetrit. Selle põhjustajaks oli 2005. aasta jaanuaritorm (Tõnisson *et al.*, 2012; Kask jt, 2014). Tormilained on ka tuletorni alust pinnast pidevalt erodeerinud, mille tagajärjel on tuletorn aastatega enam kui 2 meetrit setetesse vajunud (Joonis 3.1.2.2).



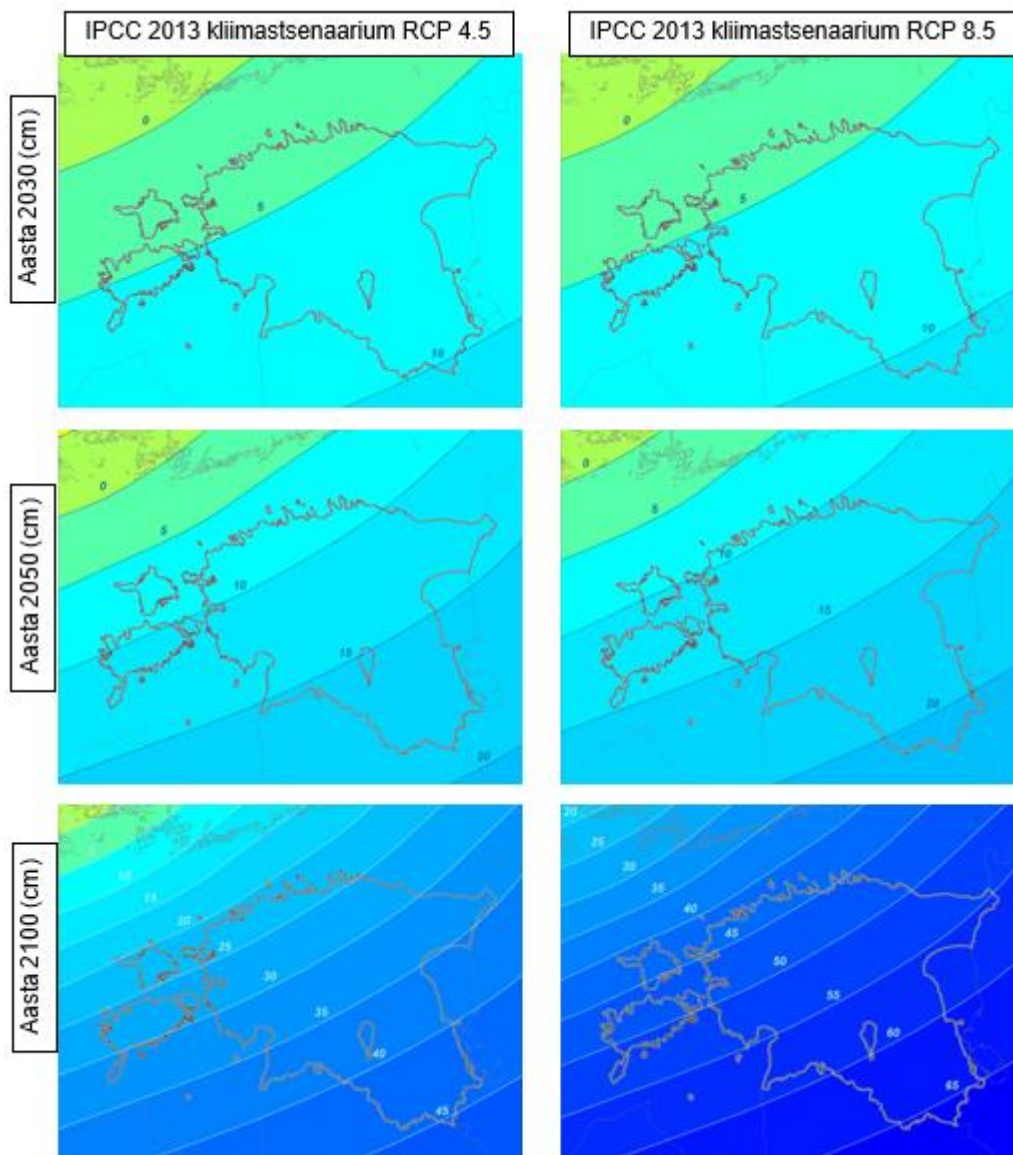
Joonis 3.1.2.2.
Rannajoone taganemine ja tuletorni vajumine Kiipsaare nukil. Suuroja & Kask (2013) järgi

Siinsete rannaprotsesside mõistmiseks peab eeskätt arvestama piirkonna geoloogilist ehitust ja arengut. Pärast mandrijää taandumist umbes 11 000 aasta eest on maapind Harilaiu kandis pidevalt kerkinud. Tänapäeval on kerkimise kiirus umbes 2 mm aastas. Viimasest mandrijääst jäi siinseid aluspõhja kivimeid (Siluri ladestu Jaani lademe savikad lubjakivid ja merglid) katma savikas jämedam (liivast rahnudeni) moreenikiht. Ulatuslik veetalune moreenseljandik kulgeb 2–5 m sügavuses merepõhjas Kiipsaare neemest kuni 7 km kaugusel loodes. Tormilained kulutavad pidevalt seda seljandikku ja selle tulemusel pestakse moreenist välja peenem materjal nii, et merepõhja jääb alles vaid jämedam materjal (munakad, veerised). Lained ja hoovused kannavad peenemat materjali mööda seljandiku nõlvu edasi sügavamale kuni settimisalani. Aga see ei ole veel lõplik rahu, sest tugevamad tormilained kannavad materjali sealt uuesti randa tagasi. Tormilained purustavad samas ka pidevalt merest kerkivat randa. Seepärast võib ka Kiipsaare neeme kuju muutusi näha mõjutatuna tormilainetest. Lainetuse suund, tugevus ja rannavööndi reljeef on need olulised tegurid, mis määravad, kas antud hetkel on rannas valdav kulutus või kuhjumine. Nende tegurite koosmõju määrab neeme kuju (Kask jt, 2014).

Kiipsaare nuki kujunemise määravad suuresti tuuled, lainetus ja nende muutused. Mõõdukate ja tugevate tuulte seas domineerivad Harilaiu piirkonnas edela- ja põhjatuuled, loodetorme esineb siin palju harvemini ning kirde- ja idatorme väga harva. Aegade jooksul on ka tuulte suund muutunud (Jaagus, 2009). Talvel on kasvanud edela- ja põhjatuulte osakaal ning kahanenud kagu- ja idatuulte osa. Suvel on kasvanud edelatuulte osa ja vähenenud kirdetuulte osa. Samas on viimastel aastatel kasvanud läänetuultega kaasnevate kõrgeveeliste tormide arv (Suursaar, 2013).

7. Üleujutusriskiga piirkond – Ruhnu.

Mereveetaseme tõusu 21. sajandi lõpuni väljendavad prognooskaardid. Ruhnu rannikul tõuseb merevee tase mõõduka RCP 4.5 kliimastenaariumi korral u 15 cm aastaks 2050 ning u 35-40 cm aastaks 2100.



Joonis 9. Prognositav merevee taseme tõus sentimeetrites Eesti aladel 21. sajandil erinevate kliimastenaariumite põhjal, võrreldes keskmise meretasemega aastal 2000.

Kokkuvõte kliimariskidest

Kliimariskid avalduvad ennekõike riskialadel ning eksponeerituna tundlikes valdkondades või elanikkonna gruppidele. Kahjustatus sõltub järgnevatest tingimustest:

- Kokkupuutegurid (ekspositsioon): millises ruumilises ulatuses võivad kliimariskid Ruhnul avalduda.
- Tundlikkus: millistes tingimustes ja millise tundlikkusega avalduvad kliimariskid saarlastele ja teatavatele objektitüüpidele.
- Vastupanuvõime: millised on süsteemsed võtted ja lahendused kliimariskide maandamiseks, mõjude vältimiseks või nendega kohanemiseks.

Saartel ja hõreasustuses tuleb arvestada erakordsete ilmaolude riskide võimendumist mitme ilmariski või asjaolu üheaegsel, veelgi enam aga ohtlike ilmaolude pikaajalisel esinemisel, näiteks tormides ning pikemal saju- või põuaperioodil. Torm võib katkestada praamiliikluse, sidetehnoloogiad ning energia- ja veevarustust. Udu võib katkestada lennuliikluse.

5.2 Kliimamõjudega kohanemismeetmed

Ruhnu valda mõjutavad tema geograafilisest asendist tingituna enam: kuumus, kuumalaine, üleujutus, hoogsadu, tulvad, põud, metsa- ja maastikupõleng, nullilähedane temperatuuri kõikumine. Kliimariskide rakendumisel tuleb vähendada kliimamuutustest tekkivaid mõjusid elanikkonnale ja majandusele ja suurendada kogukonnas valmisolekut kliimariskidega toimetulekuks.

Ühiskonna võrdse ja jätkusuutliku arengu seisukohast on oluline, et teave kliimamuutuste mõju ja äärmuslike ilmastikunähtuste võimalike mõjude kohta oleks kõigile võrdselt ja lihtsalt kättesaadav. Sellele teabele tuginedes saavad KOV-id ja kohalikud kogukonnad 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.

Kohanemismeetmed on suunatud teadlikkuse ja vastupanuvõime suurendamisele ning ettevaatuspõhimõtte rakendamisele tuginedes järgnevale juhtmõtetele:

- **Teadlikkus:** avalikkuse teadlikkuse suurendamine (ühiskond tervikuna, inimesed, ametnikud) ning kliimamuutuste alaste teadmislünkade ja nendest tingitud määramatuse vähendamine (teadusmeetmed).
- **Valmidus ja vastupanuvõime:** kliimariskide maandamise võimekuse tagamine ja strateegilise ning operatiivse valmiduse suurendamine.
- **Ettevaatus:** pikaajaliste muutuste teadvustamine ja ennetav tegutsemine pikas perspektiivis.

Targa planeerimisega on võimalik vähendada Ruhnu haavatavust kliimamuutustest tulenevatele riskidele, sh sademete hulga kasvust tingitud üleujutused, sagenevatest tormidest tingitud rannikualade üleujutused ja erosioon, kuumalained ja soojusaared ning tuule kiiruse kasvu tagajärjel võimenduvad tuulekoridorid.

5.2.1 Peamised tegevused kliimamõjudega toimetulekul

Kuumus, kuumalaine

- KOV poolt juhendi koostamine kuumaperioodi ajal käitumiseks.
- Info-, seire- ja tugisüsteemide arendamine ning tegevusplaanide koostamine kliimamuutustest tingitud terviseriskide juhtimise tõhustamiseks ja maandamiseks
- Teavitustegevuste elluviimine (valla teavituskanalite kaasamine elanikele operatiivse info edastamiseks nt kuumalainete või välisõhu kvaliteedi halvenemise korral
- Ventilatsiooni- ja jahutussüsteemide kaardistamine ja seiramine.
- Piisav jahutussüsteemide olemasolu elutähtsaid teenuseid pakkuvates autustes. Hooldekodudes, haiglates ja muudes erivajadustega isikute eluruumides peab olema termomeeter.
- Päästevõimekuse suurendamine. Tervishoiusüsteemi võime äärmuslikele ilmastikunähtustele reageerida peab paranema. Suurenevad riskid eeldavad nende täpsustamiseks täiendavaid uuringuid.
- Hoonestuse projekteerimisel ja ehitamisel arvestada pindade soojust peegeldavate, absorbeerivate ja pidavate omadustega ning õhuringlusega.
- Päiksesirmide paigaldamine hoonetele.

Üleujutus:

- Tormiajude põhjustatud üleujutuste täpsemaks ja operatiivsemaks hindamiseks ning riskide maandamiseks tuleb käigus hoida ja edasi arendada meretaseme prognoosisüsteeme ja elanikkonna hoiatuskanaleid.
- Võimalike äärmuslike üleujutuste esinemistõenäosuse ja ulatuse prognoosimise täpsuse parandamiseks tuleb toetada arhiivimaterjalide ja teiseste allikate, sh geoloogilise materjali, teaduslikku uurimist.
- Suurenev üleujutusrisk eeldab planeeringute ja päästesüsteemide muutmist – pöörata tähelepanu eelkõige asustatud rannikualadele.
- Ruhnu mererannikute seire kavandamine ja rakendamine (täiendav seire lisaks riiklikule seirele).
- Rannikuerosiooni mõju hindamine (mudeldamine). Rannikuerosiooni mõju vähendavate meetmete kavandamine ja elluviimine, sh rannikuerosiooni hinnangute arvesse võtmine planeeringutes, hoonete ja muude rajatiste kavandamisel. Rannakaitsemeetmete kavandamine tulenevalt seire ja hindamise tulemustest
- Oluline on valmisolek üleujutuseks, eeskätt läbi teadlikkuse kasvatamise, samuti uute suurenevate riskide tuvastamise ja hindamise.
- Koostamisel olevates asulate planeeringutes üleujutusohuga arvestamine.
- Detailplaneeringute koostamisel ja projekteerimistingimuste väljastamisel üleujutusohuga arvestamine (nt esimesele korrusele seatavad ehitustingimused, materjalid, hoonete paigutus jms).

Hoogsadu, tulvad

- Sademevee käitlemiseks vajalike kohalike õigusaktide koostamine ja täiendamine.
- Toetusmeetmetesse säästvate sademeveelahenduste ja looduspõhiste lahenduste kasutamise põhimõtete sisseviimine (toetusmeetmete analüüs, põhimõtete uuendamine, tugimaterjalide koostamine).
- Sademevee kui ressursi kasutamine kastmiseks ja hoonesisestes süsteemides (nt tualettides) kasutamise võimaluste väljaselgitamine ning võimalusel kasutamine.
- Asulates iseloomulike vett mitteläbilaskvate pindade (mida põhjustavad hoonestus ning ulatuslikud kõvakattega pinnad, eelkõige asfalt) lähedale sademevee kanalisatsiooni kohandamise suurematele valingvihmadele, üleujutuste vältimiseks.
- Asulate haljastuse planeerimine aitab toime tulla suurema sademete hulgaga ja ka sagenevatest tormidest tingitud rannikualade üleujutuste ja erosiooniga.
- Uutes planeeritavates asumites lokaalse sademevee kogumise ja ärajuhtimise osas nõuete seadmine ja lahenduste rakendamine.
- vesi juhitakse pinnasesse – immutamine;
- Tulvavee juhtimine. Osa veest mahutatakse olemasolevasse veekogusse – puhvrina kasutatakse olemasoleva veekogu akumulatsioonivõimet. Vesi juhitakse madalamatele aladele, mille puhul võib ajutist üleujutust lubada (nt lammialad). Suurendatakse vooluveekogude läbilaskevõimet, muutes neid looklevamaks, neid laiendades ja süvendades;

- Peale hoogsadu puur- ja salvkaevudest joogivee tarbimisel olla ettevaatlik. kuna paduvihmadega võib keskkonnast vette kanduda ohtlikke aineid ja toitaineid. Ohtlikud ained võivad otseselt mõjutada inimese tervist.

Põud

- Põua ajal ajakultuuride kastmisega tagasi hoida, et mitte tekitada probleeme puurkaevudel töötavates piirkondades. Kaevude kuivale jäämise oht.
- Kevad-suvisel põuaperioodil teavitustöö suurenenud metsatulekahjude ohu kohta.

Metsa- ja maatikupõleng

- Inimtekkeliste tulekahjude vältimise ennetusmeetmed eriti kevad-suvisel põuaperioodil.

Nullilähedane temperatuuri kõikumine

- Kõnniteede hoolduse kvaliteedi parandamine ning seda eriti tingimusel, kus vald on seadnud eesmärgiks säästvate liikumisviiside edendamise.
- Tänavate ilmastikuoludest mõjutatud seisundi seiresüsteemi arendamine, teehoolduse reageerimisvõimekuse suurendamine.
- Muutuva teabega liiklusemärgide ja liikluskorralduse paindlikkus vastavalt ilmastikule.
- Dünaamilise/adaptiivse liikluse juhtimine sõltuvalt liiklusoludest.
- Piirkiiruse vähendamine elamupiirkondades ja keskustes.

6 Viited

Üleriigiline planeering Eesti 2030+

Ruhnu valla arengukava 2020-2030, 2020

Energiamajanduse arengukava aastani 2030, Tallinn 2017

Saare maakonna arengustrateegia 2019-2030, 2018

Säästva energia tegevuskava (ISEAP) Saaremaa, 2012

Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030

Riigi Ilmateenistus, Hoiatuste kriteeriumid. (<https://www.ilmateenistus.ee/ilmatarkus/kasulik-teada/hoiatuste-kriteeriumid/>)

Enefit Green ehitas Ruhnu saarele unikaalse taastuenergialahenduse. 26.11.2018. (<https://www.energia.ee/uudised/avaleht/-/newsv2/2018/11/26/enefit-green-ehitas-ruhnu-saarele-unikaalse-taastuenergialahenduse>)

7 Lisad

Tabel 1. Emissioonitegurid 2018

Energiakandjad	Emissioonitegur, kgCO ₂ /kWh	Viide
Elekter (Saaremaa ja Muhu)	1,042	Eleringi segajääk 2018 ¹
Elekter (Ruhnu)	0,692	Kütuste kasutus elektritootmisel ^{2,4,5}
Kaugküte (Kuressaare Soojus AS - Kuressaare)	0,0061	Kaugkütteettevõtte andmed ²
Kaugküte (Kuressaare Soojus AS - Orissaare)	0,0004	Kaugkütteettevõtte andmed ²
Maagaas	0,202	CoM, IPCC ⁴ , KKM määrus ⁵
Vedelgaas	0,227	CoM, IPCC ⁴ , KKM määrus ⁵
Raske kütteõli	0,278	CoM, IPCC ⁴ , KKM määrus ⁵
Kerge kütteõli	0,259	CoM, IPCC ⁴ , KKM määrus ⁵
Diisel	0,266	CoM, IPCC ⁴ , KKM määrus ⁵
Mootoribensiin	0,249	CoM, IPCC ⁴ , KKM määrus ⁵
Põlevkiviõli	0,278	KKM määrus ⁵
Turvas	0,381	CoM, IPCC ⁴ , KKM määrus ⁵
Koksinduv kivisüsi	0,340	CoM, IPCC ⁴ , KKM määrus ⁵
Bituminoosne kivisüsi	0,346	CoM, IPCC ⁴ , KKM määrus ⁵
Antratsiid	0,354	CoM, IPCC ⁴ , KKM määrus ⁵
Ligniit	0,364	CoM, IPCC ⁴ , KKM määrus ⁵
Vedelgaas	0,227	CoM, IPCC ⁴ , KKM määrus ⁵
Reaktiivkütus (lennukipetrool)	0,257	CoM, IPCC ⁴ , KKM määrus ⁵
Petrool (petroolium)	0,259	CoM, IPCC ⁴ , KKM määrus ⁵
Taastuvenergia sh. puit ja puitne biomass, tuule- ja hüdroenergia, PV elekter, biomootoribensiin, biodiisel	0,000	CoM, IPCC, CO ₂ neutraalsuskriteerium (ncn) ⁴

*Teised kaugküttepiirkonnad - heitetegur 0,0.

¹Eesti 2018 a. segajääk (töendamata päritoluga elektrienergia) ning segajäägi arvutusmetoodika

²Ruhnu elektrijaama kütuste kasutamise andmed

³Kuressaare Soojus AS kaugküttepiirkonna kütusekastuse ja soojuse müügi andmed

⁴CoM Default Emission Factors for the Member States of the European Union - dataset version 2017

⁵Keskkonnaministri määruse nr 86 lisa 2