

**PÕHIMAANTEE NR 8 TALLINN - PALDISKI KM 11,0-14,0  
TÄHETORNI – HARKU LÕIGU JA HARKU ERITASANDILISE  
RISTMIKU PÕHIPROJEKT**

Kliimakindluse analüüs



INSPIRING  
ENVIRONMENT

2023

Nimetus	Põhimaantee nr 8 Tallinn – Paldiski km 11,0-14,0 Tähetorni – Harku lõigu ja Harku eritasandilise ristmiku põhiprojekti kliimakindluse analüüs
Töö nr	23TK88
Aeg	17.11.2023
Tellijä	Transpordiamet Aadress: Valge 4, 11413 Tallinn Telefon: 5851 5790 E-post: tauri.vali@transpordiamet.ee
KSH ekspert	Estonian, Latvian & Lithuanian Environment OÜ (ELLE OÜ) Reg nr 10705517 Aadress: Tõnismägi 3a-15, 10119 Tallinn Telefon: 6117690 E-post: elle@environment.ee
Vastutav koostaja Osalejad	Teele Kaljurand, <i>MSc</i> Johanna Pauline Peeba, <i>MSc</i>
Kasutustingimused	© Käesolev aruanne on koostatud ja esitatud kasutamiseks tervikuna.

## SISUKORD

SISSEJUHATUS .....	4
1 KLIIMAKINDLUSE TAGAMISE PROTSESS .....	5
2 ASUKOHT, TEGEVUSE ISELOOM JA MAHT .....	7
3 KLIIMAMUUTUSTE LEEVENDAMINE .....	9
4 KLIIMAMUUTUSTEGA KOHANEMINE .....	18
KOKKUVÕTE.....	22
KASUTATUD KIRJANDUS .....	23

## SISSEJUHATUS

Kliimakindluse tagamine on protsess, mille eesmärgiks on vältida taristuobjektide vastuvõtlikkust võimalikele pikaajalistele kliimamõjudele ja tagada, et järgitakse põhimõtet, mille kohaselt tuleb energiatõhusus esikohale seada. Lisaks tuleb tagada, et projektist tulenevate kasvuhoonegaaside heitkoguste tase on kooskõlas 2030. aastaks saavutatava kasvuhoonegaaside vähendamise ning 2050. aastaks saavutatava kliimaneutraalsuse eesmärgiga.

Kliimakindluse tagamise hindamise aluseks on Euroopa Komisjoni (EK) 2021. aastal kehtestatud teatis „Taristu kliimakindluse tagamise tehnilised suunised aastateks 2021–2027<sup>1</sup>“ (EK teatis 2021/C 373/01). Vastavalt eelnimetatud juhendile on kliimakindluse hindamine kohustuslik Euroopa Liidu vahenditest rahastatavate taristuobjektide puhul vastavalt programmiga sätestatud tingimustele.

Kliimakindluse hindamine hõlmab nii kliimamuutuste leevendamise kui ka kliimamuutustega kohanemise mõju analüüsi. Hindamist viiakse läbi etappide kaupa ning sõltuvalt tegevusalast ja sellega seotud kasvuhoonegaaside (KHG) heidetest ning kliimamuutustega kohanemise riskidest võib läbi viidav hindamine piirduda vaid 1. etapiga või siis vajab üksikasjalikku analüüsi, mis viiakse läbi 2. etapis. Kliimakindluse tagamise protsessi on täpsemalt kirjeldatud järgnevas peatükis (ptk 1).

Käesoleva töö objektiks on riigitee nr 8 Tallinn – Paldiski km 11,0-14,0 Tähetorni – Harku lõigu ja Harku eritasandilise ristmiku liiklusohutuse taseme ja sõidumugavuse tõstmine, sujuvama liikluskeskkonna loomine ning selleks vajaliku tehnilise teemaa määramine<sup>2</sup>. Teelõik asub Harju maakonnas Saue, Harku valla ja Tallinna linna territooriumil. Teelõigu ehitusprojektile on 2023. aastal Hendrikson & KO OÜ koostanud keskkonnamõju eelhindangu (töö nr 21004057)<sup>3</sup>.

Projekti elluviija on Transpordiamet ning projekti maksumus on 38 mln eurot (ilma käibemaksuta), millest Ühtekuuluvusfondi toetuse summa on 11,4 mln eurot.

---

<sup>1</sup> Euroopa Komisjoni teatis 2021/C 373/01 „Taristu kliimakindluse tagamise tehnilised suunised aastaks 2021–2027“

<sup>2</sup> Roadplan OÜ, 2023. Riigitee 8 Tallinn–Paldiski km 11,0-14,0 Tähetorni–Harku lõik ja Harku eritasandiline ristmik. Põhiprojekt. Töö nr 21059.

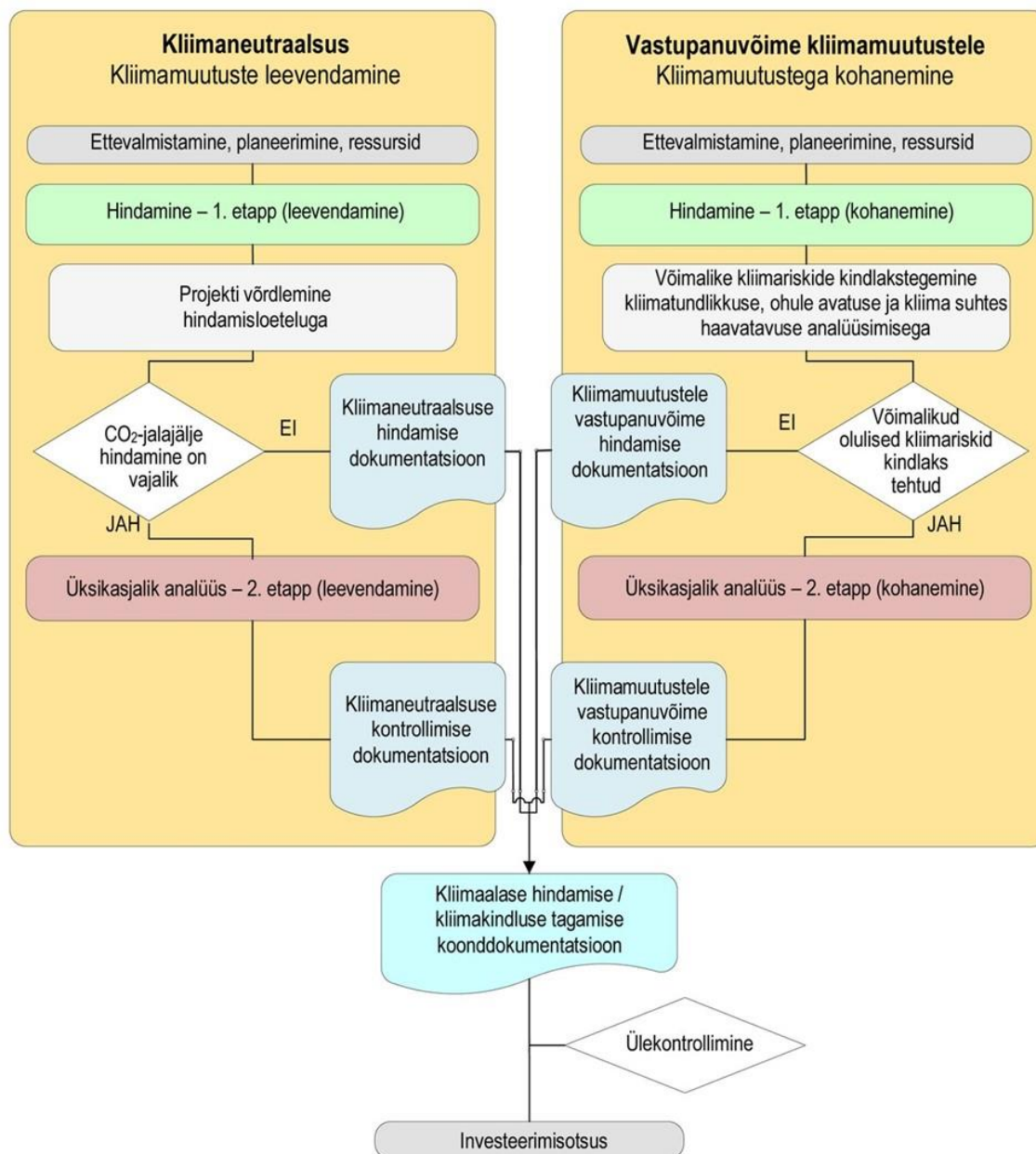
<sup>3</sup> Hendrikson & KO OÜ, 2023. Riigitee nr 8 Tallinn Paldiski km 11,0 14,0 Tähetorni Harku lõigu ja Harku eritasandilise ristmiku põhiprojekti keskkonnamõju eelhindang (töö number 21004057)

# 1 KLIIMAKINDLUSE TAGAMISE PROTSESS

Kliimakindluse tagamise protsess jaguneb üldjoontes kaheks sambaks ehk osaks:

- **kliimamuutuste leevendamine** ehk kliimaneutraalsus;
- **kliimamuutustega kohanemine** ehk vastupanuvõime kliimamuutustele.

Eelnimetatud osad jagunevad omakorda veel kuni kaheks etapiks (Joonis 1).



**Joonis 1. Kliimakindluse hindamise protsess. Allikas: Euroopa Komisjoni tehnilised suunised taristu kliimakindluse tagamiseks aastateks 2021-2027**

## Kliimamuutuste leevendamine

Kliimamuutuste leevendamine hõlmab endas tegevusi, mis aitavad kaasa kasvuhoonegaaside (KHG) heite vähendamisele ja süsiniku sidumise suurendamisele. Antud osa on jagatud kahte etappi:

**I etapis** tuleb hinnata, kas projekt kuulub taristuobjektide kategooriasse, mille puhul tuleb läbi viia KHG jalajälje hindamine. EK teatis 2021/C 373/01 pkt 3.2.1 tabel 2 (edaspidi tehnilised suunised) kohaselt jagunevad taristuprojektid kahte kategooriasse:

- need, mille puhul **ei ole** KHG jalajälje arvutamine üldjuhul nõutav;
- need, mille puhul **on** süsiniku jalajälje hindamine üldjuhul nõutav.

**II etapp** hõlmab KHG heite (ja selle vähendamise) kvantifitseerimist ja rahasse arvestamist ning 2030. ja 2050. aasta kliimaeesmärkidele vastavuse hindamist. Oluline on siinjuures märkida, et II etapp ehk kliimaneutraalsuse üksikasjalik analüüs koosneb omakorda kahest osast – esimeses kvantifitseeritakse tüüpilisel tegevusaastal tekkiva KHG heide ning võrreldakse absoluutse ja suhtelise heite piirmääradega. Kui KHG heite piirmäär (20 000 CO<sub>2</sub>-ekvivalenttonni aastas) on ületatud (nii absoluutne kui ka suhteline), tuleb teostada järgmine analüüs ehk II etapi teine osa ehk arvestada KHG heitkoguseid rahasse ning kontrollida projekti kooskõla KHG heite vähendamise 2030. ja 2050. aasta üldeesmärkidega.

Kõige lõpuks, kui kõik projektile kohalduvad hindamisetapid on läbitud, tuleb koostada kliimaneutraalsuse kontrollimise dokumentatsioon.

### Kliimamuutustega kohanemine

Antud osa eesmärgiks on teha kindlaks olulised kliimariskid, mis võivad avalduda kavandatud taristu objekti ja/või selle asukohale. Nende tuvastamine on aluseks optimaalsete kliimamuutustega kohanemise võimaluste kindlakstegemiseks, kavandamiseks ja rakendamiseks. Seeläbi saab kavandatud objektile avalduv kliimarisk viidud vastuvõetava tasemeni. Kliimariskide hindamisel vaadeldav ajavahemik peaks vastama projekti raames rahastatava investeeringu kavandatud elueale. Antud osa on jagatud kahte etappi:

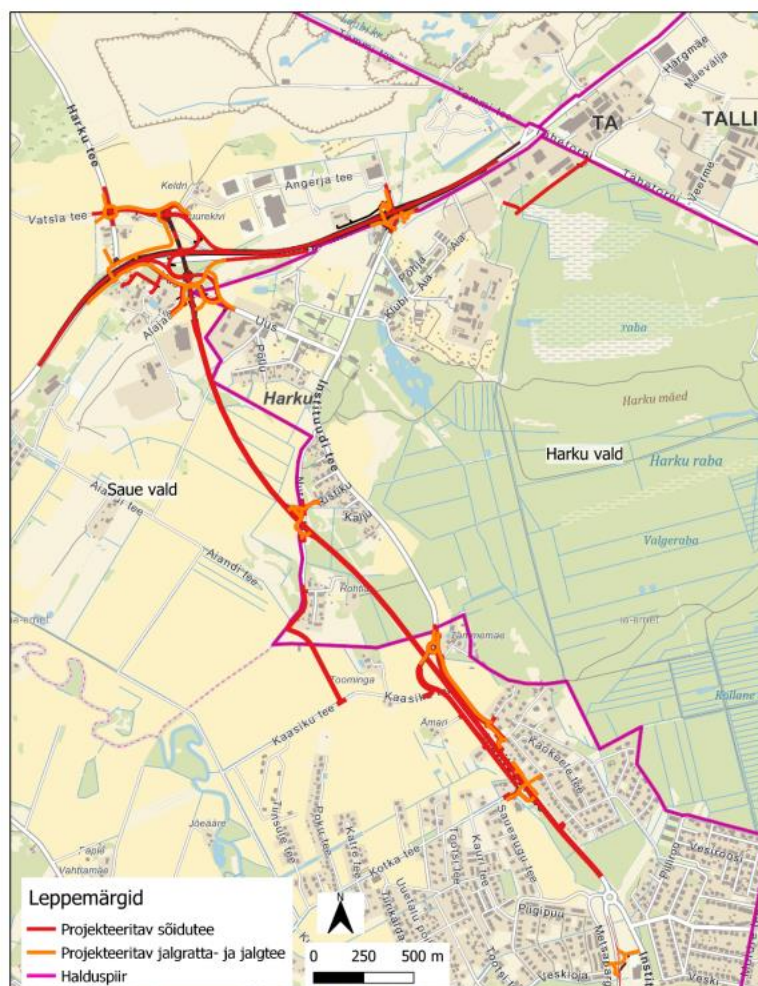
**I etapis** (koosneb kolmest osast) viiakse läbi kliimatundlikkuse analüüs, praeguse ja tulevase ohule avatuse hindamine ning seejärel toimub nende kahe kombineerimine kliima suhtes haavatavuse hindamiseks. Kui antud etapis tuvastatakse märkimisväärsed kliimariske ehk kliimamuutujaid ja -ohtusid, mis on tundlikkuse ja/või eksponeerituse analüüsis liigitatud keskmiseks või suureks ning mis nõuavad edasist põhjalikku analüüsi, siis tuleb liikuda üksikasjaliku analüüsi ehk II etappi.

**II etapis** viiakse läbi üksikasjalik kavandatud objektile potentsiaalselt avalduvate kliimariskide hindamine vastavalt EK tehnilistele suunistele. Muuhulgas tuleb II etapis leida optimaalsed kohanemismõõtmised ja -meetmed tagamaks vastupanuvõime kliimamuutustele.

Kõige lõpuks tuleb koostada dokumentatsioon ja teha kokkuvõtte läbiviidud kliimamuutustele vastupidavuse tagamise analüüsist.

## 2 ASUKOHT, TEGEVUSE ISELOOM JA MAHT

Hinnatav maanteelõik asub Harju maakonnas Saue, Harku valla ja Tallinna linna territooriumil. Projektiala saab alguse olemasolevast Tähetorni ristmikust ja lõppeb vastavalt, kas Tallinn – Paldiski 14., tee nr 11420 8,6., või tee nr 11191 uue ühendusteedega (Joonis 2). Kavandatav tegevus on kooskõlas Harju maakonnaplaneeringus<sup>4</sup> kavandatuduga.



**Joonis 2. Kavandatava tegevuse asukoht. Allikas: Riigitee nr 8 Tallinn Paldiski km 11,0-14,0 Tähetorni – Harku lõigu ja Harku eritasandilise ristmiku põhiprojekti keskkonnamõjude eelhindang (Hendrikson & Ko OÜ, 2023, töö nr 21004057)**

Projekti eesmärgiks on riigitee nr 8 Tallinn – Paldiski km 11,0-14,0 Tähetorni – Harku lõigu ja Harku eritasandilise ristmiku liiklusohutuse taseme ja sõidumugavuse tõstmine, sujuvama liikluskeskkonna loomine ning selleks vajaliku tehnilise teemaa määramine<sup>5</sup>. Täpsemalt on projekti käigus planeeritud Tallinn – Paldiski (põhimaantee nr 8, km 11,0-14,0) rekonstrueerimine liiklusohutuse ja läbilaskvuse suurendamiseks 2+2 sõidurajaga maanteeks. Lisaks rajatakse uus Juuliku – Tabasalu ühendustee (1+1 tee), mis hakkab osaliselt asendama senist teed nr 11401 (km 2,298-3,554). Rajatakse ka uus Harku liiklussõlm (ringristmikud), mille eesmärgiks on tagada sujuv ja liiklusohutu ühendus olemasolevate teede vahel ja ühendada rajatav Juuliku-Tabasalu tee olemasoleva teega nr 11191 (Joonis 2).

<sup>4</sup> Harju maakonnaplaneering 2030+ <https://maakonnaplaneering.ee/maakonna-planeeringud/harjumaa/harju-maakonnaplaneering-2030/>

<sup>5</sup> Roadplan OÜ, 2023. Riigitee 8 Tallinn–Paldiski km 11,0-14,0 Tähetorni–Harku lõik ja Harku eritasandiline ristmik. Põhiprojekt. Töö nr 21059.

Olemasolevas olukorras on kõik projekti alasse jäävad ristmikud samatasandilised ristmikud. Instituudi tee (kõrvalmaantee nr 11401) ja riigitee nr 8, Tähetorni tn ja riigitee nr 8 ning Harku tee (kõrvalmaantee nr 11191) ja riigitee nr 8 ristmikud on foorristmikud. Projektiga on ette nähtud likvideerida Instituudi tee ja Paldiski maantee foorristmikud. Lisaks muudetakse suurte liiklusvoogude ristumised eritasandiliseks.

Projektiga on kavandatud ka mahasõitude rekonstrueerimine ja asjakohastel juhtudel piirdeaedade rajamine. Vastavalt mürauuringu<sup>6</sup> tulemusele ehk kohtadesse, kus liiklusmüra ületab kehtestatud piirväärtusi, on kavandatud müraseinte ehitamine.

Vastavalt projekti seletuskirjale on planeeritud olemasolevad bussipeatused säilitada ning rajatava uue tee (Juuliku – Tabasalu) äärde rajada uued bussipeatused. Projektiga on ette nähtud täiendada ka olemasolevat kergliiklusteede võrgustikku, et tagada kergliiklejate ohutus. Täpsemalt – luuakse terviklik jalgratta- ja jalgteede võrgustik ning olulised kergliiklejate ja sõiduteede ristmikud viiakse eritasandiliseks.

Projektiga on lahendatud ka sademevee kogumine - sademeveed juhitakse suures osas sõidutee kõrval asuvatele haljasaladele ja kraavidesse. Äärekivide lõikudes on sademevee ära juhtimiseks projekteeritud restkaevud, kust edasi liigub sademevesi olemasolevatesse kraavidesse. Kraavide ja truupide projekteerimisel on lähtutud olemasolevast kraavide võrgustikust ning vastavast valgalade jaotusest eesvoolude lõikes. Olulisi muudatusi ette nähtud ei ole - kõik vajalikud ühendused kraavide vahel on lahendatud teede all paiknevate truupide kaudu.

Maastikuarhitektuurses lahenduses on lisaks sademevee looduspõhisele käitlusele (rajatakse haljastatud kraavid ja imbalad) kavandatud ka maanteega piirnevad alad haljastada kõrg- ja madalhaljastusega. Eelneva eesmärgiks on tõsta üldist elurikkust.

Kavandatava tegevuse täpsem kirjeldus on leitav põhiprojekti seletuskirjast ja joonistelt<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> Akukon, 2023. Riigitee 8 Tallinn-Paldiski km 11,0–14,0 Tähetorni-Harku lõik ja Harku eritasandiline ristmik. Liiklusmüra hinnang. Töö nr 210922-3-B.

<sup>7</sup> Roadplan OÜ, 2023. Riigitee 8 Tallinn–Paldiski km 11,0-14,0 Tähetorni–Harku lõik ja Harku eritasandiline ristmik. Põhiprojekt. Töö nr 21059.



### 3 KLIIMAMUUTUSTE LEEVENDAMINE

Kavandatatav taristuobjekt kuulub tehniliste suuniste ptk 3.2.1 tabel 2 kohaselt (taristuobjekti kategooria – maantee- ja raudteetaristu, linnatransport) tegevuste hulka, mille puhul on vajalik läbi viia CO<sub>2</sub> jalajälje hindamine ehk II etapp.

Teises etapis on esimene samm kvantifitseerida KHG heitkogused tüüpilisel tegevusaastal, kasutades selleks KHG jalajälje määramise meetodit. Antud töös on KHG jalajälje arvutamiseks kasutatud Euroopa Investeeringuspanga (EIB) metoodikat<sup>8</sup>. Lisaks CO<sub>2</sub>-le hõlmab KHG jalajälje hindamine ka teiste peamiste kasvuhoonegaaside (CH<sub>4</sub> - metaani, N<sub>2</sub>O - diämmastikoksiidi ning fluoreeritud gaaside - HFC-s, PFC-s, SF<sub>6</sub> ja NF<sub>3</sub>) arvesse võtmist. KHG heite kvantifitseerimisel teisendatakse kõik heitkogused süsinikdioksiidi tonnideks ehk CO<sub>2</sub> ekvivalendiks.

Vastavalt tehniliste suunistele<sup>9</sup> sõltub projekti piiridest, mida tuleb absoluutse ja suhtelise heite arvutamisel arvesse võtta. **Absoluutse heite aluseks** on projekti piirid, mis hõlmavad kõiki projektiga seoses tekkivaid olulisi 1., 2. ja 3. liiki heitkoguseid (vastavalt asjakohasusele). Näiteks maanteelõigu puhul loetakse piiriks rahastamislepingus sätestatud maanteelõigu pikkust ning projekt ja absoluutse heite arvutamine hõlmavad seda konkreetset maanteelõiku kasutavate sõidukite KHG heidet tüüpilisel aastal. **Suhtelise heite** aluseks on projekti piirid, mis hõlmavad asjakohaselt „projektiga“ ja „projektita“ stsenaariume. Need piirid hõlmavad kõiki olulisi 1., 2. ja 3. liiki heitkoguseid (vastavalt asjakohasusele); heite lähtetaseme kajastamiseks võivad projekti piirid ulatuda ka projekti füüsilistest piiridest väljapoole. Näiteks juhul, kui kiirteed ei rajataks, suureneks liiklus väiksematel teedel väljaspool projekti füüsilisi piire. Suhtelise heite arvutamisel kasutatakse piire, mis hõlmavad kogu projektist mõjutatud piirkonda.

Taristuobjekti KHG jalajälje arvutus võib hõlmata kolme liiki heitkoguseid. Tabelis 1 on välja toodud ülevaade kolmest heiteliigist, mis moodustavad osa CO<sub>2</sub>-jalajälje määramise metoodikast ning maanteetransporditaristu kaudse heite hindamisest ning liikide asjakohasusest antud töö kontekstis.

**Tabel 1. Taristuobjekti KHG jalajälje arvutuse heitkoguste liigid**

Liik	Maanteetaristu	Tallinn - Paldiski maanteelõik
<b>1. liik: otsene KHG heide</b> Tekib füüsiliselt projekti raames käitavatest allikatest.	Vastavalt asjakohasusele: kütuse põlemine, protsess/tegevus, kontrollimatu heide	Ei ole asjakohane. Maanteetaristu projektide puhul ei ole peamine hinnata ehitustöödest või kasutatud materjalidest tingitud jalajälge, vaid tee kasutusest tingitud jalajälge. Ehitustöödest tingitud (sh materjalide vedu) heide on ajutine ning vähene*.
<b>2. liik: kaudne KHG heide</b> Seotud projekti raames tarbitava, kuid mitte projekti raames toodetava energia tarbimisega.	Vastavalt asjakohasusele	Ei ole asjakohane. Hõlmab peamiselt elektriraudtee projekte, mida käitab taristu omanik.
<b>3. liik: muu kaudne KHG heide</b> Heide, mida võib pidada projekti tegevuse tulemuseks.	Transporditaristut kasutavate sõidukite kaudne KHG heide, sealhulgas kasutatavate transpordiliikide muutuse mõju	Maanteelõiku kasutatavate sõidukite kütuse põlemisel tekkiv heide.

\* Võttes arvesse töötavate karjäärade lähedust kavandatavale objektile, on võimalik prognoosida, et ehitustööde ajal toob materjale (liiv, kruus jms) objektile päevas umbes 30-40 veoautot. Kuna rekonstrueeritava maanteelõigu

<sup>8</sup> European Investment Bank, 2023. EIB Project Carbon Footprint Methodologies. Version 11.3

<sup>9</sup> Euroopa Komisjoni teatis 2021/C 373/01 „Taristu kliimakindluse tagamise tehnilised suunised aastaks 2021-2027“

keskmine ööpäevane liiklussagedus erines 2022. a liiklusloenduse kohaselt lõiguti, sh erines ka veoautode ja autorongide keskmine liiklussagedus (VAAB max 434 (SEC 1), min 126 (SEC 3)), siis on võimalik öelda, et olenevalt lõigust kasvab veoautode liiklussagedus ehitustööde tõttu 9-32% (keskmiselt 19%). Üldjoontes ja arvestades, et tegemist on ajutise ja vähese mõjuga tegevusega, siis ei ole veoautode osakaalu suurenemine üldist veoautode arvu arvestades märkimisväärne.

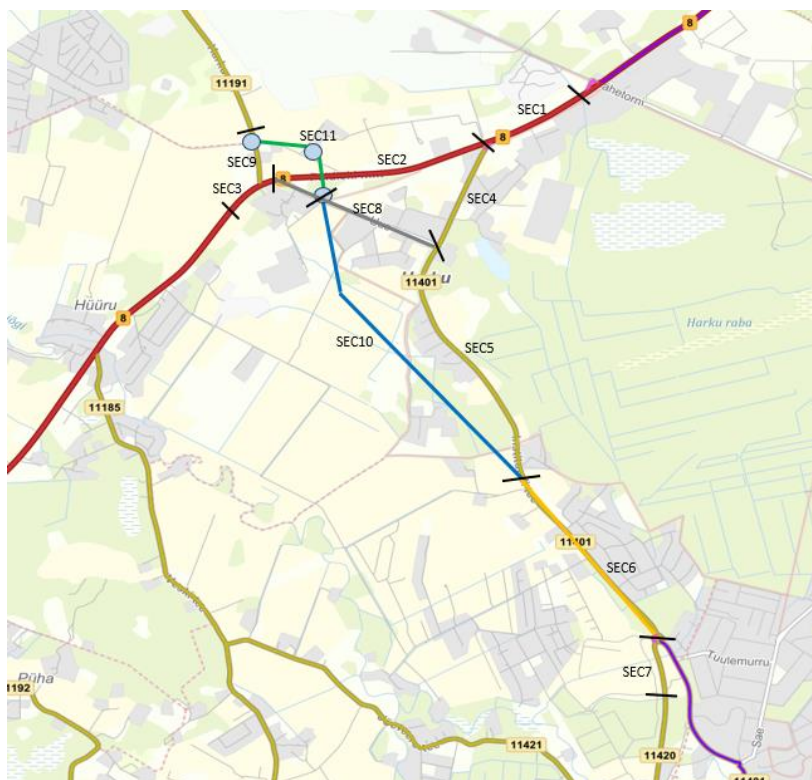
**Eelnevast tulenevalt on antud taristuobjekti puhul on asjakohane hinnata muud kaudset KHG heidet (3. liik) ehk maanteelõiku kasutavate sõidukite poolt kütuse põletamisel tekkivat heidet – nii absoluutset kui ka suhtelist.**

**Absoluutne ja suhteline heide** kvantifitseeritakse tüüpilise tegevusaasta kohaselt. Tähetorni - Harku teelõigu tüüpiliseks tegevusaastaks on valitud aasta 2030. Antud aastale kohalduvad liiklussageduse andmed pärinevad Transpordiameti tellimusel ja inseneribüroo Stratum poolt koostatud liiklusuuringust<sup>10</sup>. Hinnatava lõigu puhul on oluline arvestada, et vaadeldav lõik koosneb omakorda erineva liikluskoormuse ja pikkusega lõikudest. Lisaks, ümberehituse tulemusena, lisanduvad projektilahenduse alusel uued lõigud (nt Uus-Juuliku) ning kaovad olemasolevad lõigud (nt tee nr 11191 km 0-0,35). Täpsemalt on absoluutse ja suhtelise heite arvutamise aluseks olevad lõigud välja toodud Tabelis 2 ja Joonisel 3.

**Tabel 2. Projektilahenduse praeguses olukorras ja projektilahenduse korral**

Lõik	Mnt nr	Praegune olukord			Projektilahendus		
		Alg km	Lõpp km	Pikkus, km	Alg km	Lõpp km	Pikkus, km
SEC1	8	11,303	12,100	0,797	11,303	12,100	0,797
SEC2	8	12,100	13,550	1,450	12,100	13,550	1,450
SEC3	8	13,550	14,176	0,626	13,550	14,169	0,619
SEC4	11401	5,490	6,263	0,773	5,490	6,263	0,773
SEC5	11401	3,554	5,490	1,936	3,554	5,490	1,936
SEC6	11401/Uus Juuliku-Tabasalu ühendustee	2,298	3,554	1,256	8,675	9,931	1,256
SEC10	Uus Juuliku-Tabasalu ühendustee	-	-	-	9,931	12,497	2,566
SEC9	11191	0	0,35	0,35	-	-	-
SEC11	Uus 11191 ühendustee	-	-	-	0	0,765	0,765

<sup>10</sup> Stratum, 2023. Riigitee 8 Tallinn-Paldiski km 11,0-14,0 Tähetorni-Harku lõigu ja Harku eritasandilise ristmiku põhiprojekti liiklusuuring



**Joonis 3. Projektlahenduse lõikude asukoht (sinine ring – ringristmik, must joon – lõigu algus/lõpp)**

Alljärgnevalt on Tabelis 3 välja toodud liiklussageduse (keskmine ööpäevane) prognoos sõidukiliikide kaupa maanteelõigul aastal 2030 kui olemasolevat lõiku ümber ei ehitata ja Tabelis 4 on välja toodud liiklussageduse prognoos kui lõik ehitatakse ümber ehk rakendub ehitusprojektiga kavandatu.

**Tabel 3. Liiklussageduse prognoos aastal 2030 (olemasolev olukord jätkub)**

Lõik			AKÖL <sup>1</sup>	SA PA <sup>2</sup>		VA AB <sup>3</sup>		AR <sup>4</sup>	
				%	AKÖL	%	AKÖL	%	AKÖL
nr 8									
SEC1	11,303	12,100	22720	94%	21357	2%	455	4%	909
SEC2	12,100	13,550	17751	96%	17042	1%	178	3%	532
SEC3	13,550	14,176	14369	97%	13938	1%	144	2%	288
nr 11401									
SEC4	5,490	6,263	12560	94%	11807	2%	251	4%	503
SEC5	3,554	5,490	13202	94%	12409	2%	264	4%	528
SEC6	8,675	9,931	13202	94%	12410	2%	264	4%	528
nr 11191									
SEC9	0	0.35	9865	92%	9076	4%	395	4%	395

<sup>1</sup> aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus; <sup>2</sup> sõiduauto pakiauto liikluse klass; <sup>3</sup> veoauto, autobuss liikluse klass;

<sup>4</sup> autorongi liikluse klass (järel- ja poolhaagis).

**Tabel 4. Liiklussageduse prognoos aastal 2030 (projekti järgne olukord)**

Lõik	AKÖL <sup>1</sup>	SA PA <sup>2</sup>		VA AB <sup>3</sup>		AR <sup>4</sup>	
		%	AKÖL	%	AKÖL	%	AKÖL
nr 8							

SEC1	11,303	12,100	27546	94%	25893	2%	551	4%	1102
SEC2	12,100	13,550	26685	96%	25618	1%	267	3%	801
SEC3	13,550	14,169	17792	97%	17259	1%	178	2%	356
nr 11401 + Uus-Juuliku									
SEC10	9,931	12,497	11292	99%	11179	1%	113	0%	0
SEC6	8,675	9,931	13677	94%	12856	2%	274	4%	547
nr 11191									
SEC11	0	0,765	11192	92%	10297	4%	448	4%	448

<sup>1</sup> aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus; <sup>2</sup> sõiduauto pakiauto liikluse klass; <sup>3</sup> veoauto, autobuss liikluse klass; <sup>4</sup> autorongi liikluse klass (järel- ja poolhaagis).

Transpordiameti sõidukite statistika<sup>11</sup> (andmed seisuga 6. aprill 2023) kohaselt on Eestis sõiduautosid kokku 958 246, millest 49,7% on bensiinimootoriga, 46,4% diiselmootoriga, 3,2% hübriidmootoriga, 0,4% gaasimootoriga ja 0,3% elektriautod.

Aastaks 2040. suureneb eeldatavalt nn null-heitega sõidukite, sh elektri- ja vesinikuautode ning hübriidautode, osakaal. Antud tööd on eri kütuseliike kasutatavate **sõiduautode** osakaalu muutuse hindamise aluseks Euroopa Komisjoni poolt tellitud analüüs „*The transition to a Zero Emission Vehicles fleet for cars in the EU by 2050*”<sup>12</sup>. Täpsemalt kohalduks Eestile analüüsi viies, kõige konservatiivsem, stsenaarium (*PHEV Bridging*), mille kohaselt suureneks elektriautode turuosa märgatavalt lähenedes aastale 2030. Stsenaariumi kohaselt jaguneb sõiduautode park järgnevalt:

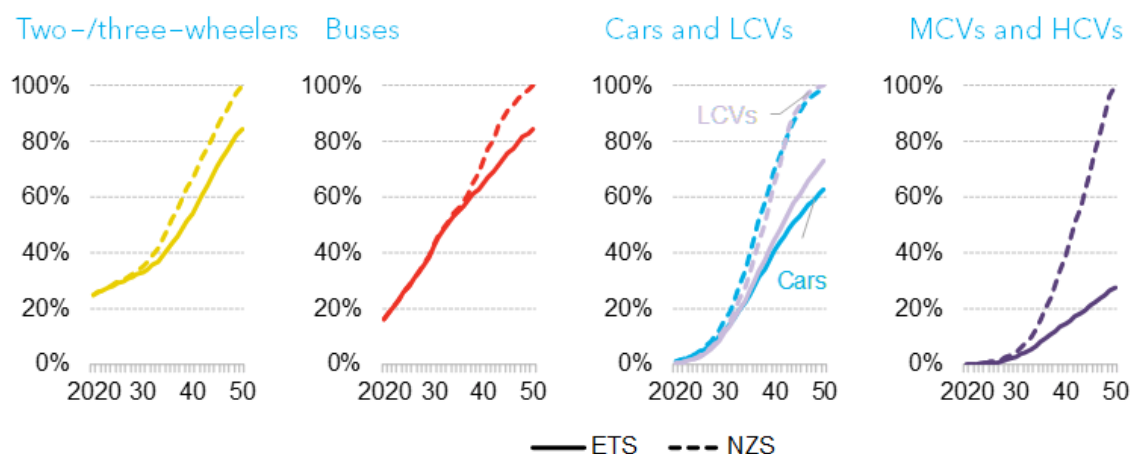
- 35% bensiinimootoriga;
- 32% diiselmootoriga;
- 10% hübriidmootor;
- 13% pistikhübriid;
- 10% elektrimootor.

Null-heitega **veoautode, autobusside ja autorongide** osakaalu muutuse hindamise aluseks on Bloomberg NEF analüüs „*Electric Vehicle Outlook 2021*”<sup>13</sup>, milles käsitletud konservatiivse üleminekustsenaariumi alusel on 2030. aastaks elektrimootoriga veoautode ja autobusside osakaal u 20% ja autorongide u 5% (Joonis 2). Kuna eelnimetatud analüüs prognoosib globaalseid muutusi, siis on antud töö aluseks võetud maksimaalne halvim olukord ehk olukord, kus 2030. aastaks on null-heitega veoautode ja autobusside osakaal 10% ja autorongide 2%. Ülejäänud osa veoautodest, autobussidest ja autorongidest on prognoositud kasutama diiselmootorit.

<sup>11</sup> Transpordiamet, 2023. Sõidukite statistika <https://www.transpordiamet.ee/soidukite-statistika>

<sup>12</sup> The transition to a Zero Emission Vehicles fleet for cars in the EU by 2050.

<sup>13</sup> Bloomberg NEF, 2021. Electric Vehicle Outlook 2021



ETS – majanduslik üleminekustsenaarium; NZS – nullstsenaarium; Two-/three-wheelers – kahe- ja kolmerattalised sõidukid; Buses – bussid; Cars and LCVs – sõidu- ja pakiautod; MCV and HCVs – veoautod ja autorongid.

**Joonis 2. Null-heitega sõidukite osakaalu prognoosid aastani 2050. Allikas: Bloomberg NEF, 2021.**

Alljärgnevalt (Tabel 5) on välja toodud prognoos (2044. a keskmine ööpäeva liiklussagedus) kõnealust maanteelõiku kasutavate sõidukite kohta vastavalt nende mootori tüübile.

**Tabel 5. 2030. aastal rajatavat maanteelõiku kasutavate sõidukite prognoos (aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus)**

Lõik	Mootori tüüp	SA PA <sup>1</sup>	VA AB <sup>2</sup>	AR <sup>3</sup>
<b>mnt nr 8</b>				
<b>SEC1</b>	Bensiinimootor	9063		
<b>11,303-12,100</b>	Diiselmootor	8286	496	1080
	Hübriidmootor	2589		
	Pistikhübriidmootor	3366		
	Elektrimootor	2589	55	22
<b>SEC2</b>	Bensiinimootor	8966		
<b>12,100-13,550</b>	Diiselmootor	8198	240	785
	Hübriidmootor	2562		
	Pistikhübriidmootor	3330		
	Elektrimootor	2562	27	16
<b>SEC3</b>	Bensiinimootor	6041		
<b>13,550-14,169</b>	Diiselmootor	5523	160	349
	Hübriidmootor	1726		
	Pistikhübriidmootor	2244		
	Elektrimootor	1726	18	7
<b>nr 11401 + Uus-Juuliku</b>				
<b>SEC10</b>	Bensiinimootor	3913		
<b>9,931-12,497</b>	Diiselmootor	3577	102	0
	Hübriidmootor	1118		
	Pistikhübriidmootor	1453		
	Elektrimootor	1118	11	0
<b>SEC6</b>	Bensiinimootor	4500		
<b>8,675-9,931</b>	Diiselmootor	4114	247	536

	Hübriidmootor	1286		
	Pistikhübriidmootor	1671		
	Elektrimootor	1286	27	11
<b>nr 11191</b>				
<b>SEC11</b>	Bensiinimootor	3604		
<b>0,000-0,765</b>	Diiselmootor	3295	403	439
	Hübriidmootor	1030		
	Pistikhübriidmootor	1339		
	Elektrimootor	1030	45	9

<sup>1</sup> sõiduauto pakiauto liikluse klass; <sup>2</sup> veoauto, autobuss liikluse klass; <sup>3</sup> autorongi liikluse klass (järel- ja poolhaagis).

### Absoluutne ehk „projektiga“ heide

Vastavalt tehnilistele suunistele on antud taristuobjekti puhul asjakohane arvestada KHG heite arvutamisel muud kaudset heidet (Tabel 1) ehk maanteelõiku kasutavate sõidukite poolt kütuse põlemisel tekkivat heidet. Seetõttu on Tabelis 6 välja toodud 2030. aastal kõnealust maanteelõiku läbivate sõidukite aastane kilometraaž. Eelnevalt on korrutatud erinevate maanteelõikude liiklussagedus vastava lõigu pikkuse ning ühe aasta päevade arvuga, näiteks:

$$\begin{aligned} & \text{Bensiinimootoriga sõidukid (km):} \\ & ((9063 \times 0,737) + (8966 \times 1,45) + (6041 \times 0,169) + (3913 \times 2,566) + (4500 \times 1,256) + (6304 \times 0,765)) \times 365 = \\ & 15\,480\,354 \end{aligned}$$

**Tabel 6. 2030. aastal rekonstrueeritud maanteelõiku läbinud sõidukite kilometraaž**

Mootori tüüp	SA PA <sup>1</sup>	VA AB <sup>2</sup>	AR <sup>3</sup>
Bensiinimootor	15 480 354		
Diiselmootor	14 153 466	628 519	1 176 783
Hübriidmootor	4 422 958		
Pistikhübriidmootor	5 749 846		
Elektrimootor	4 422 958	69 835	24 016

<sup>1</sup> sõiduauto pakiauto liikluse klass; <sup>2</sup> veoauto, autobuss liikluse klass; <sup>3</sup> autorongi liikluse klass (järel- ja poolhaagis).

KHG heite arvutamise aluseks on võetud SEI Tallinn poolt koostatud KHG jalajälje hindamise juhend ja arvutusmudel<sup>14</sup>. Täpsemalt kattuvad antud töös kasutatavad eriheitetegurid juhendis väljatoodud näitajatega. Sealjuures pärinevad eelnimetatud juhendis ja arvutusmudelis kasutatavad sõiduautode KHG heite arvutamise aluseks olevad eriheitetegurid Eesti KHG 2022. a inventuuri aruandest<sup>15</sup> ja veoautode ja autorongide eriheitetegurid Soome LIPASTO<sup>16</sup> andmebaasist.

Oluline on siinjuures välja tuua, et elektrimootorit kasutavate sõidukite puhul eeldatakse, et aastaks 2030. on need null-heitega ehk nende CO<sub>2</sub> emissioon on null. Eelduse aluseks on majandus- ja taristuministri eelnõu<sup>17</sup>, mille kohaselt kiirendatakse Eesti üleminekut taastuvenergiale ehk eesmärgiks on seatud, et 2030. aastaks toodetakse kogu Eestis tarbitav elekter taastuvatest energiaallikatest. Antud eesmärk on integreeritud ka dokumendi „Eesti riiklik energia- ja kliimakava aastani 2030“

<sup>14</sup> SEI Tallinn, 2022. KHG jalajälje hindamise juhend.

<sup>15</sup> Keskkonnaministeerium. Kasvuhoonegaasid Eestis <https://envir.ee/kliima/kasvuhoonegaasid#aruanded>

<sup>16</sup> LIPASTO traffic emissions. <http://lipasto.vtt.fi/en/index.htm>

<sup>17</sup> Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, 2022. Eesti plaanib 2030. aastal katta oma aastase tarbimise taastuvelektriga. <https://www.mkm.ee/uudised/eesti-plaanib-2030-aastal-katta-oma-aastase-tarbimise-taastuvelektriga-0>

ajakohastamise kavandisse<sup>18</sup>. Tabelis 7 on välja toodud vaadeldavat maanteelõiku läbivate sõidukite poolne CO<sub>2</sub> ekvivalent projektlahenduse rakendumise korral.

**Tabel 7. Rekonstrueeritud riigitee nr 8 Tallinn – Paldiski km 11,0-14,0 Tähetorni – Harku lõigu ja Harku eritasandilise ristmiku CO<sub>2</sub> ekvivalent 2030. aastal**

Sõiduauto kütuseliik	Läbisõit (km)		Eriheitetegur (kg CO <sub>2</sub> ekv/km)	Arvutuskäik	KHG heide	
					kg CO <sub>2</sub> ekv	t CO <sub>2</sub> ekv
Bensiin	15 480 354		0,192	15 480 354×0,192	2 972 228	2972
Diisel	14 153 466		0,173	14 153 466×0,173	2 448 550	2449
Hübriid*	4 422 958		0,122	4 422 958×0,122	539 601	540
Pistikhübriid	5 749 846		0,144	5 749 846×0,144	827 978	828
Veoautod/ Autorongid	Läbisõit (km)	Kauba kogus (t)	Eriheitetegur (kg CO <sub>2</sub> ekv/km)	Arvutuskäik	KHG heide	
					kg CO <sub>2</sub> ekv	t CO <sub>2</sub> ekv
VA AB (>20 t)	628 519	19	0,035	628 519×19×0,035	417 965	418
AR (>32 t)	1 176 783	40	0,019	1 176 783×40×0,019	894 355	894
					<b>1 312 320</b>	<b>1 312</b>
<b>Absoluutne heide kokku</b>					<b>8 100 677</b>	<b>8 101</b>

\* Arvestatakse, et sõiduk tarbib keskmiselt 75% bensiini ja 25% elektrit.

#### Heite lähtetase ehk „projektita“ heide

Ilma projektita heide ehk CO<sub>2</sub> ekv kogus, mis tekib kui jätkub praegune tegevus ehk aastal 2030 kasutatakse olemasolevat teelõiku. „Projektita“ heide arvutatakse samadel alustel (kasutatud on sama meetodikat ja eriheitetegureid) kui „projektiga“ heide korral, erinevus seisneb vaid käsitlevates lõikudes/lõikude pikkuses - kuna „projektita“ stsenaariumi korral maantee rekonstrueerimist ei toimu, siis uusi lõike ei rajata ehk kasutusele jäävad olemasolevad lõigud.

Tabelis 8 on välja toodud vaadeldavat maanteelõiku läbivate sõidukite poolne CO<sub>2</sub> ekvivalent olemasoleva olukorra jätkumise korral.

**Tabel 8. Olemasoleva riigitee nr 8 Tallinn – Paldiski km 11,0-14,0 Tähetorni – Harku lõigu ja Harku eritasandilise ristmiku CO<sub>2</sub> ekvivalent 2030. aastal**

Sõiduauto kütuseliik	Läbisõit (km)		Eriheitetegur (kg CO <sub>2</sub> ekv/km)	Arvutuskäik	KHG heide	
					kg CO <sub>2</sub> ekv	t CO <sub>2</sub> ekv
Bensiin	13 112 279		0,192	13 112 279×0,192	2 517 558	2518
Diisel	11 988 369		0,173	11 988 369×0,173	2 073 988	2074
Hübriid*	3 746 365		0,122	3 746 365×0,122	457 057	457
Pistikhübriid	4 870 275		0,144	4 870 275×0,144	701 320	701
Veoautod/ Autorongid	Läbisõit (km)	Kauba kogus (t)	Eriheitetegur (kg CO <sub>2</sub> ekv/km)	Arvutuskäik	KHG heide	
					kg CO <sub>2</sub> ekv	t CO <sub>2</sub> ekv
VA AB (>20 t)	619 565	19	0,035	619 565×19×0,035	412 011	412
AR (>32 t)	1 176 783	40	0,019	1 176 783×40×0,019	894 355	894
					<b>1 306 366</b>	<b>1 306</b>
<b>Absoluutne heide kokku</b>					<b>7 056 287</b>	<b>7 056</b>

\* Arvestatakse, et sõiduk tarbib keskmiselt 75% bensiini ja 25% elektrit.

<sup>18</sup> Eesti riiklik energia- ja kliimakava aastani 2030. Tööversioon 06.04.2023.

## Suhteline heide

Suhtelise heite aluseks on projekti piirid, mis hõlmavad asjakohaselt „projektiga“ ja „projektita“ stsenaariume. Need piirid hõlmavad kõiki olulisi kolme liiki heitkoguseid (vastavalt asjakohasusele). Eelnevast tulenevalt leitakse suhteline heide järgnevalt:

Suhteline heide = Absoluutne ehk „projektiga“ heide – heite lähtetase ehk „projektita“ heide

Antud projekti kontekstis on suhteline heide:

$$8\,101 - 7\,056 = 1\,045 \text{ CO}_2 \text{ ekv t}$$

EK teatise 2021/C 373/01 kohaselt tuleb taristuprojektide puhul, mille absoluutne ja/või suhteline heide ületab 20 000 CO<sub>2</sub>-ekvivalenttonni aastas (pluss- või miinusmärgiga) läbida kliimamuutuste leevendamise seisukohast kliimakindluse tagamise protsessis nii esimene etapp (hindamine) kui ka teine etapp (üksikasjalik analüüs). **Antud projekti puhul ei ületata kehtestatud piirmäära ning teise etapi läbimine ei ole vajalik.**

## Kokkuvõte

Kliimaneutraalsuse saavutamisel on oluline roll ka transpordisektoril. Juba 2011. aastal kutsus Euroopa Komisjon valges raamatus „Euroopa ühtse transpordivõimelise ja ressursitõhusa transpordisüsteemi suunas“ üles vähendama transpordi sõltuvust naftast ehk toodi välja, et oluline on bensiini- ja diiselmootoreid muuta veelgi ökonoomsemaks ning pikemas plaanis asendada need hübriid- ja elektriautodega. Muuhulgas tehti ettepanek vähendada transpordist tulenevat kasvuhoonegaaside heidet 2050. aastaks 1990. aasta tasemega võrreldes 60%. Eelnevat toetab ka 2023. aastal Euroopa Komisjoni poolt vastu võetud regulatsioon, mille kohaselt kehtestati uutele sõiduautodele ja kaubikutele rangemad CO<sub>2</sub> heite normid<sup>19</sup>. Eelnev oli üks „Eesmärk 55“ paketi ettepanekust, mille laiemaks eesmärgiks on saavutada 2030. aastaks Euroopa kliimamääruses püstitatud kliimaeesmärgid.

Eelnevast tulenevalt suureneb eeldatavalt üha enam elektrisõidukite osakaal ning seetõttu ka vajadus laadimistaristu järele. Kuna kavandatav maantelõik kuulub TEN-T (*Trans-European Transport Network*) ehk üleeuroopalise teedevõrgu koosseisu, siis tohib laadimispunktide vaheline kaugus olla maksimaalselt 60 km. Rekonstrueeritavat maantelõiku silmas pidades on laadimistaristu ette nähtud kauguses olemas - lähimad laadimiskohad jäävad ühelt poolt Tallinna linna, u 7 km kaugusele (nt Ehitajate 148a või Paldiski mnt 106 aadressile) ja teiselt poolt Keila linna, u 13 km (nt Ülejõe tee 2b aadressile) kaugusele.

Antud töö objektiks on teelõigu rekonstrueerimine ja kaasnevalt liiklusohutuse taseme tõstmine, mis tähendab, et projekt ei panusta otseselt sõidukipargi keskkonnasõbralikumaks muutumisele. Teatud määral kompenseerib liikluse sujuvaks muutumine liiklussageduse kasvust välisõhku paisatavate saasteainete (sh kasvuhoonegaaside) koguste suurenemise. Näiteks projektis ette nähtud muudatuste tulemusena väheneb foorreguleeritud ristmike arv, millega kaasnevalt ei pea sõidukid nii sageli aeglustama ja kiirendama ning kasutama tühikäiku. Eelnev toob kaasa, aga kasvuhoonegaaside heite vähenemise lõigul<sup>20</sup>. Üldkokkuvõttes teekonna pikkus võrreldes olemasoleva olukorraga suureneb, kuid teatud lõikudel (nt Tabasalu – Laagri ja Laagri – Tabasalu suunal) teekond väheneb. Eelnevast tulenevalt on projekteeritaval teelõigul süsinikdioksiidi heitkoguste vähenemise mõju

<sup>19</sup> Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus, millega muudetakse määrust (EL) 2019/631, et karmistada uute sõiduautode ja uute väikeste tarbesõidukite CO<sub>2</sub>-heite norme kooskõlas liidu suuremate kliimaeesmärkidega, Veebis: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52021PC0556>

<sup>20</sup> Jereb, B.; Stopka, O.; Skrúcaný, T. Methodology for Estimating the Effect of Traffic Flow Management on Fuel Consumption and CO<sub>2</sub> Production: A Case Study of Celje, Slovenia. *Energies* 2021, 14, 1673. <https://doi.org/10.3390/en14061673>



kliimamuutustele kaheldav, kuid tõenäoliselt ei kaasne sellega ka olulist negatiivsete mõjude suurenemist.

**Kokkuvõtvalt – eelnevalt välja toodud analüüsist järeldub, et kavandatav tegevus on kooskõlas kliimaneutraalsuse eesmärkidega, kuna kogu projekti absoluutne ja suhteline heide jääb alla kehtestatud piirmäära. Vähem oluline ei ole ka see, et lõigul tõuseb liiklusohutuse tase. Kokkuvõtvalt on võimalik öelda, et kliimaneutraalsuse seisukohast on antud projekti puhul tagatud kliimakindlus.**

## 4 KLIIMAMUUTUSTEGA KOHANEMINE

**Kliimatundlikkuse analüüs** on kliimamuutustega kohanemise I etapi (täpsemalt kirjeldatud ptk-is 1) esimene osa. Kliimatundlikkuse analüüsi eesmärgiks on kindlaks teha, millised kliimaohud on konkreetset liiki projekti puhul olulised olenemata projekti asukohast.

Taristuobjekti peamiste kliimaohutudena on võimalik välja tuua äärmuslikke ilmastikuolusid – kuumust, torme, valinguvihmasid, ja muid sademeid (jäähvihm, lumi). Tormide tõttu tuleb teid tihedamini hooldada, et eemaldada teele sattunud risu. Üha pehmemaks muutuvate talvede ja lumikattega päevade arvu vähenemise tulemusena langeb vajadus pideva lumekoristuse järele, kuid valmis peab olema lühiajalisteks lumetormideks, mille käigus sajab korraga palju. Talviti suureneb vajadus ka jää- ja libedusetõrje järele, sest päikesekiirgust jääb järjest vähemaks.<sup>21</sup> Suveperioodil ühe tihenevad kuumalained võivad tuua aga kaasa teekatte pehmenemise ja pragunemise. Suurenenud sademete hulk ja valinguvihmad võivad üleujutuste kaudu põhjustada teede kahjustumist.<sup>22</sup>

Tormide tõttu teele sattuda võiva risu vähendamiseks on maanteelõigu projekteerimisel arvestatud majandus- ja taristuministri 05.08.2015 määrusega nr 106 „Tee projekteerimise normid“, mille kohaselt on vajalik ohutuse tagamiseks tagada vaba ruumi (liiklevate sõidukite ja ristprofiilis paiknevate ehitiste ning seadmete vaheline kaugus) olemasolu. Eelneva kaudu on võimalik vähendada ka näiteks tõenäosust, et tormiga kukuvad puud või oksad maanteele.

Kui risu satub või sademed (lumi) langevad maanteele, koristatakse see võimalikult kiiresti, kuid mitte hiljem kui tee seisunditase ette näeb. Täpsemalt on teehooldusele esitatavad nõuded välja toodud majandus- ja taristuministri 14.07.2015 määruses nr 92 „Tee seisundinõuded“, mille kohaselt on projektiala teedel nii suvine kui ka talvine seisunditase 3 ehk kõrgeim võimalik. See tähendab, vastavalt esinevale ilmastikuolule (nt lumi, jäide, torm) on eesmärgiks võimalikult kiiresti vähendada võimaliku ohu tekkimise tõenäosust. Kokkuvõtvalt - olenemata sellest, kui sagedasti ekstreemsed ilmastikuolud esinevad, võib kavandataval maanteelõigul tormidest, lumest ja jäitest tulenevat mõju lugeda väikeseks.

Projektiga on lahendatud ka sademevee kogumine - sademeveed juhitakse suures osas sõidutee kõrval asuvatele haljasaladele ja kraavidesse. Äärekivide lõikudes on sademevee ära juhtimiseks projekteeritud restkaevud, kust edasi liigub sademevesi olemasolevatesse kraavidesse. Kraavide ja truupide projekteerimisel on lähtutud olemasolevast kraavide võrgustikust ning vastavast valgalade jaotusest eesvoolude lõikes. Olulisi muudatusi ette nähtud ei ole - kõik vajalikud ühendused kraavide vahel on lahendatud teede all paiknevate truupide kaudu.

Veekõrvaldamistaristu (kraavid, settebasseinid, truubid) projekteerimisel arvestatakse maksimaalsete vooluhulkadega, sh valinguvihmadega. Valinguvihmadest tingitud ohud on kõrgemad linnalises keskkonnas, kus on rohkem kõvakattega pindasid ehk vee looduslik infiltratsioon on takistatud. Maanteelt valgub vesi maantee kõrvale rajatavatesse kraavidesse ja haljasaladele ning piirkonniti juhitakse see sademevee kanalisatsiooni (restkaevud, truubid), mis on projekteeritud vastavalt normidele, mis arvestavad maksimaalseid esineda võivaid vooluhulkasid. Vastavalt põhiprojekti veevarustuse ja kanalisatsiooni osale on projekteerimisel aluseks võetud kehtivad ja asjakohased normdokumendid (EVS 848:2021) ja nendest lähtuvad põhimõtted. Seletuskirjast lähtub, et käesoleval hetkel arvestatakse taristu (vee- ja kanalisatsioonivõrk) elueaks umbes 50 aastat. Eelnevast tulenevalt saab öelda, et projekteerimise käigus on arvestatud valinguvihmadest tulenevaid suurenevaid veekoguseid ehk sademeveetaristu vee läbilaskevõime on projekteeritud sellest lähtuvalt.

<sup>21</sup> Finnish Environmental Institute, 2010. Climate change poses challenges for road transport

<sup>22</sup> European Commission, 2021. Impacts of Climate Change on Transport: A focus on road and rail transport infrastructures

Kokkuvõtlikult on kavandatud taristuobjekt väikese kliimatundlikkusega ehk kliimaohul on ebaoluline mõju kõigi nelja teema lõikes. Kliimatundlikkuse analüüsi koondtulemused on välja toodud Tabelis 9.

**Tabel 9. Kliimatundlikkuse analüüs**

		Kliimamuutujad ja -ohud			
		Tormid	Kuumus	Valinguvihmad	Muud sademed (lumi, jäävihm)
Teemad	Kohepealsed varad ja protsessid	Väike	Väike	Väike	Väike
	Sisendid (vesi, materjalid)	Väike	Väike	Väike	Väike
	Väljundid (tooted, teenused)	Väike	Väike	Väike	Väike
	Transpordiühendused	Väike	Väike	Väike	Väike
Suurim punktisumma nelja teema puhul		Väike	Väike	Väike	Väike

**Ohule avatuse analüüsi** eesmärk on teha kindlaks, millised ohud on olulised projekti kavandatud asukoha puhul, olenemata projekti liigist. Analüüsi võib jagada kaheks osaks: avatus praeguse kliimaga seotud ohule ja tuleva kliimaga seotud ohule.

Projektila asub Harju lavamaal. Reljeef on muutlik, üldise kallakuga kirdesse, maapinna absoluutkõrgused jäävad vahemikku 30-45 m. Ala paikneb õhukese pinnakattega aluspõhjalise Ülem-Ordoviitsiumi Viivikonna ja Karula kihistute lubjakivi avamusalal. Pinnakatte ülemise osa moodustavad uuringualal olemasolev teekate (asfalt), teemulle (kruus, liiv, muld) ja möllised/savised liivpinnased ja savipinnased, aluspõhi (lubjakivi murenemata osa) jääb 0,5-8,9 m sügavusele.<sup>23</sup>

#### Praegune kliima

Keskkonnaagentuuri kliimanormide kohaselt<sup>24</sup> oli aasta keskmine temperatuur perioodil 1991-2020 Tallinn-Harku vaatlusjaamas 6,4 °C, mis ühtib Eesti keskmise temperatuuriga. Maksimaalne õhutemperatuur Tallinn-Harku vaatlusjaamas oli 34,4 °C, mis oli pisut väiksem Eesti absoluutsest maksimumist (35,6 °C – Võru). Keskmine tuule kiirus oli Tallinn-Harku vaatlusjaamas sarnane Eesti keskmise tuule kiirusega 3,3 m/s (3,5 m/s). Eesti maksimaalne mõõdetud tuule kiirus, 38,6 m/s, oli aga oluliselt kõrgem Tallinn-Harku vaatlusjaamas mõõdetud tuule maksimaalsest kiirusest - 24,5 m/s.

Kliimanormide kohaselt oli aastatel 1991-2020 Tallinn-Harku vaatlusjaama keskmine sademete hulk (700 mm) veidi suurem Eesti keskmisest (662 mm). Sama perioodi vaadeldes oli sademete ööpäevane maksimum Tallinn-Harku vaatlusjaamas (81,4 mm) aga väiksem Eesti maksimumist (115,7 mm - Jõhvi). Keskkonnaagentuuri kliimanormide andmetele tuginedes on võimalik öelda, et Tallinn- Harku vaatlusjaama andmetel sajab küll Eesti keskmisega võrreldes veidi rohkem, kuid sademed ei ole nii intensiivsed. Vastavalt Keskkonnaministeeriumi aruandele<sup>25</sup> ei jää piirkonda üleujutusohuga alasid.

#### Tulevane kliima

Tulevase kliima kirjeldamise aluseks on „Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030“<sup>26</sup> ja „Eesti tuleviku kliimastsenaariumid aastani 2100“<sup>27</sup>. Täpsemalt on lähtutud kliimaprojektsioonist, mis on koostatud globaalse kliimastsenaariumi RCP8.5 põhjal, mis arvestab, et süsihappegaasi

<sup>23</sup> REIB, 2022. Ehitusgeoloogilise uurimustöö aruanne (töö nr GE-3142)

<sup>24</sup> Keskkonnaagentuur. Kliimanormid <https://www.ilmateenistus.ee/kliima/kliimanormid/ohutemperatuur/>

<sup>25</sup> Keskkonnaministeerium, 2019. Üleujutusohupiirkonna ja üleujutusega seotud riskipiirkonna kaardid

<sup>26</sup> Keskkonnaministeerium, 2017. Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030

<sup>27</sup> Keskkonnaagentuur, 2015. Eesti tuleviku kliimastsenaariumid aastani 2100

kontsentratsioon Maa atmosfääris jääb praegusele tasemele. Antud projektsiooni kohaselt muutub Eesti kliima 2070. a järgnevalt:

- tuule kiiruse (keskmise) kasv talvel ja kevadel 3-18%;
- õhutemperatuur (keskmise, 2 m kõrguselt) tõuseb 2,6 °C;
- sademe hulk (keskmise) suureneb 14%;
- sademete hulk (ööpäevas üle 30 mm, suvi) 137%;
- lumikattega päevade arv väheneb oluliselt (jaanuaris-veebruaris lumikatte kestus <10 päeva);

Tuule kiiruse kasv seab surve alla eelkõige teeäärased rajatised, nt liiklusmärgid. Seega on oluline, et need vastaksid standarditega määratud parameetritele. Kõnealuse maanteelõigu ehitusprojekti kohaselt peab liiklusmärkide ja viitade paigaldamisel postid ja kinnitustarvikud vastama EVS-EN 12899-1 kirjeldatud koormustele, vundamentide puhul peab kasutama EVS-EN 206:2014+A1:2016 nõuetele vastavat betooni ning projekteeritud liiklusmärgid peab paigaldama vastavalt standardile EVS 613 „Liiklusmärgid ja nende kasutamine”.<sup>28</sup> See tähendab, et maanteelõigu ehitusprojekt on koostatud silmas pidades asjakohaseid standardeid ja põhimõtteid, et vähendada kliimamuutusega kaasnevaid ohtusid.

Õhutemperatuuri tõus ja sellega kaasnevad põuaperioodid mõjutavad elanikkonda eelkõige läbi põhjaveetaseme languse ja põhjaveevaru vähenemise, sest põhjavett kasutatakse rohkem nt kastmiseks. Kavandatav maanteelõik eelnevasse ei panusta. Maanteelõiku ennast mõjutab õhutemperatuuri tõus läbi kuumusest tingitud katendi pehmenemise. Projekteerimise käigus tehtud katendi arvutustel on arvestatud maanteelõigu liiklussageduse ning tähtsusega ning ehitustöödel kasutatakse mitmekihilist asfalti, mis tähendab, et kuumus ei mõjuta katendi seisundit nii palju kui näiteks linnades, kus kuumusest on eelkõige mõjutatud ristmikud, kus liikluskooormus ja raskeveokite osakaal on suurem. Eelnev tagab, et õhutemperatuuri tõusust tulenev oht on väike.

Sademete hulga suurenemine (ka talveperioodil sajab rohkem vihma) ja valinguvihmade tihenemine toovad kaasa surve sademevee kogumis- ja puhastussüsteemidele. Piirkonna asustusstruktuurist lähtuvalt on kõvakattega (vett mitte läbilaskvate) pindade osatähtsus väike ehk sademevee osas toimub looduslik infiltratsioon. Projekti kohaselt juhitakse suures osas sademevesi sõidutee kõrval asuvatele haljasaladele ja kraavidesse. Äärekividega lõikudes on sademevee ära juhtimiseks kasutusel restkaevud, kust edasi juhitakse sademevesi kraavidesse. Kraavide ja truupide projekteerimisel on lähtutud olemasolevast kraavide võrgustikust ning vastavast valgalade jaotusest eesvoolu lõikes. Kraavide vahelised ühendused on lahendatud teede alla paigaldavate truupide kaudu<sup>29</sup>. Vastavalt maastikuarhitektuurilisele lahendusele on planeeritud kraavid haljastada niiskuslembeliste taimedega, mis aitavad kaasa maanteelt tuleva sademevee puhastumisele. Lisaks on ette nähtud lahendused (munakividest kuhilad) vee voolukiiruse aeglustamiseks ja suurendatud kraavide alguse alasad, et soodustada sademevee imbumist maapinda<sup>30</sup>. Eelneva kaudu tagatakse, et sademete hulga suurenemisest tulenev oht on väike.

Valinguvihmad võivad kaasa tuua ka erosiooni maanteelõigu muldkeha nõlvadel ja rajatavate kraavide nõlvadel. Oht erosiooni tekkeks esineb eelkõige ehitustööde valmimise järgselt, kui haljastus ei ole juurdunud. Vastavalt maanteelõigu ehitusprojektile on ette nähtud muldkeha nõlvad kindlustada kattematerjaliga ja see tihendada. Kraavide põhjadesse on planeeritud paigaldada geotekstiil ning

<sup>28</sup> Roadplan OÜ, 2023. Riigitee 8 Tallinn–Paldiski km 11,0-14,0 Tähetorni–Harku lõik ja Harku eritasandiline ristmik. Põhiprojekt. Töö nr 21059.

<sup>29</sup> Roadplan OÜ, 2023. Riigitee 8 Tallinn–Paldiski km 11,0-14,0 Tähetorni–Harku lõik ja Harku eritasandiline ristmik. Veevarustuse ja kanalisatsiooni välisvõrgu osa. Töö nr 21059.

<sup>30</sup> Roadplan OÜ, 2023. Riigitee 8 Tallinn–Paldiski km 11,0-14,0 Tähetorni–Harku lõik ja Harku eritasandiline ristmik. Maastikuarhitektuuri osa. Töö nr 21059.

vastavalt pikikaldele, kas killustik või munakivid. See takistab kraavides toimuda võivat pinnase ärakannet. Kokkuvõtvalt tagab eelnevalt kirjeldatu sademetest tuleneva erosiooniohu minimeerimise seniks, kuni haljastus on juurdunud.

Eelnevast tulenevalt ja võttes aluseks tulevase kliima projektsiooni, on maanteeprojekti ohule avatus käsitlevate teemade lõikes väike. Arvestades, et praeguse kliima kontekstis ei paista Tallinn-Harku piirkond silma äärmuslike kliimaoludega, siis on ohule avatus väike ka praeguse kliima suhtes. Kokkuvõtvalt on kavandatava maanteetaristu asukoha ohule avatus väike nii praeguse kui ka tulevase kliima suhtes. Ohule avatuse analüüsi tulemused on kokkuvõtlikult välja toodud tabelis 10.

**Tabel 10. Ohule avatuse analüüs**

	Kliimamuutujad ja -ohud			
	Tormid	Kuumus	Valinguvihmad	Muud sademed (lumi, jäähvihm)
Praegune kliima	Väike	Väike	Väike	Väike
Tulevane kliima	Väike	Väike	Väike	Väike
<b>Suurim punktisumma praegune + tulevane kliima</b>	<b>Väike</b>	<b>Väike</b>	<b>Väike</b>	<b>Väike</b>

#### **Kliima suhtes haavatavus**

Antud osas ühendatakse tundlikkuse ja ohule avatuse analüüsi tulemused. Eesmärgiks on teha kindlaks võimalikud märkimisväärsed ohud ja nendega seotud riskid ning selle alusel tehakse otsus riskihindamise etappi liikumise kohta.

Kliimatundlikkuse analüüsis jõuti järeldusele, et kliimaohud on väikesed kõigi teemade lõikes ehk kavandataval taristuobjektil on väike kliimatundlikkus. Ohule avatuse analüüsis määrati kindlaks, et kavandatava taristuobjekti asukoha ohule avatus on väike nii praeguse kui ka tulevase kliima osas. Seega märkimisväärsed ohud ja riskid kavandatava taristuobjekti puhul on ebaolulised ja väikesed ning kliimariskide edasine hindamine ei ole vajalik.

**Eeltoodud analüüsist lähtuvalt on kavandatava taristuobjekti haavatavus praeguse ja tulevase kliima suhtes väike - kavandataval taristuobjektil puuduvad keskmise ja olulise suurusega kliimariskid. Kokkuvõtvalt on võimalik öelda, et kliimamuutustega kohanemise seisukohast on antud projektidega tagatud kliimakindlus.**

## KOKKUVÕTE

Kliimakindluse tagamise hindamise aluseks on Euroopa Komisjoni (EK) 2021. aastal kehtestatud teatis „Taristu kliimakindluse tagamise tehnilised suunised aastateks 2021–2027“. Täpsemalt on käesolevas töös käsitletud taristuobjekti (põhimaantee 8 Tallinn–Paldiski km 11,0-14,0 Tähetorni-Harku lõik ja Harku eritasandilise ristmik) kliimakindluse tagamise hindamine viidud läbi eelnimetatud dokumendis välja toodud juhiste alusel.

Töö objektiks on riigitee nr 8 Tallinn – Paldiski km 11,0-14,0 Tähetorni – Harku lõigu ja Harku eritasandilise ristmiku liiklusohutuse taseme ja sõidumugavuse tõstmine, sujuvama liikluskeskkonna loomine ning selleks vajaliku tehnilise teemaa määramine<sup>31</sup>. Teelõik asub Harju maakonnas Saue, Harku valla ja Tallinna linna territooriumil.

Kliimakindluse hindamise raames (kliimamuutuste leevendamise osas) teostati KHG jalajälje arvutus, mille käigus tuvastati, et taristuobjekti absoluutne ja suhteline heide jääb alla 20 000 CO<sub>2</sub> ekvivalenttonni aastas. Seetõttu ei olnud vajalik läbi viia kliimamuutuste leevendamise hindamise teist etappi ehk üksikasjalikku analüüsi. Kliimamuutustega kohanemise analüüsis jõuti järeldusele, et kliimaohud on väikesed kõikide teemade lõikes ehk kavandataval taristuobjektil on väike kliimatundlikkus. Kavandatava taristuobjekti asukoha ohule avatus on väike nii praeguse kui ka tulevase kliima puhul. Seega märkimisväärsed ohud ja riskid kavandatava taristuobjekti puhul puuduvad. Projekteerimises järgiti kehtivaid projekteerimisnõudeid ja standardeid. Eelnev tähendab, et kavandatava taristuobjekti rajamine ei too kaasa olulist kasvuhoonegaasi heitmete tõusu ning võimalike kohanemismeetmetega on taristuobjekti projekteerimisel arvestatud.

**Kokkuvõtvalt – kliimamuutuste leevendamise ja nendega kohanemise seisukohast on antud projektidega tagatud kliimakindlus.**

---

<sup>31</sup> Roadplan OÜ, 2023. Riigitee 8 Tallinn–Paldiski km 11,0-14,0 Tähetorni–Harku lõik ja Harku eritasandiline ristmik. Põhiprojekt. Töö nr 21059.

## KASUTATUD KIRJANDUS

Akukon, 2023. Riigitee 8 Tallinn-Paldiski km 11,0–14,0 Tähetorni-Harku lõik ja Harku eritasandiline ristmik. Liiklusmüra hinnang. Töö nr 210922-3-B.

Bloomberg NEF, 2021. Electric Vehicle Outlook 2021

Eesti riiklik energia- ja kliimakava aastani 2030. Tööversioon 06.04.2023

Euroopa Komisjoni teatis 2021/C 373/01 „Taristu kliimakindluse tagamise tehnilised suunised aastaks 2021-2027“

Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus, millega muudetakse määrust (EL) 2019/631, et karmistada uute sõiduautode ja uute väikeste tarbesõidukite CO<sub>2</sub>-heite norme kooskõlas liidu suuremate kliimaeesmärkidega

European Commission, 2021. Impacts of Climate Change on Transport: A focus on road and rail transport infrastructures

European Investment Bank, 2023. EIB Project Carbon Footprint Methodologies. Version 11.3

Finnish Environmental Institute, 2010. Climate change poses challenges for road transport

Harju maakonnaplaneering 2030+ <https://maakonnaplaneering.ee/maakonna-planeeringud/harjuma/harju-maakonnaplaneering-2030/>

Hendrikson & KO OÜ, 2023. Riigitee nr 8 Tallinn Paldiski km 11,0 14,0 Tähetorni Harku lõigu ja Harku eritasandilise ristmiku põhiprojekti keskkonnamõju eelhindang (töö number 21004057)

Jereb, B.; Stopka, O.; Skrúcaný, T. Methodology for Estimating the Effect of Traffic Flow Management on Fuel Consumption and CO<sub>2</sub> Production: A Case Study of Celje, Slovenia. *Energies* 2021, 14, 1673. <https://doi.org/10.3390/en14061673>

Keskkonnaagentuur, 2015. Eesti tuleviku kliimastsenaariumid aastani 2100

Keskkonnaministeerium, 2017. Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030

Roadplan OÜ, 2023. Riigitee 8 Tallinn–Paldiski km 11,0-14,0 Tähetorni–Harku lõik ja Harku eritasandiline ristmik. Põhiprojekt. Töö nr 21059.

Roadplan OÜ, 2023. Riigitee 8 Tallinn–Paldiski km 11,0-14,0 Tähetorni–Harku lõik ja Harku eritasandiline ristmik. Veevarustuse ja kanalisatsiooni välisvõrgu osa. Töö nr 21059.

Roadplan OÜ, 2023. Riigitee 8 Tallinn–Paldiski km 11,0-14,0 Tähetorni–Harku lõik ja Harku eritasandiline ristmik. Maastikuarhitektuuri osa. Töö nr 21059.

SEI Tallinn, 2022. KHG jalajälje hindamise juhend

The transition to a Zero Emission Vehicles fleet for cars in the EU by 2050.