



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND
Ehituse ja arhitektuuri instituut

RIIGITEEDE KORRASHOIUTÖÖDE KORRALDUSE TULEVIK

FUTURE OF THE ROAD MAINTANENCE MANAGEMENT OF STATE ROADS

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Mihkel Merilo

Üliõpilaskood 182905EAXM

Juhendaja: Dots. Andrus Aavik

AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

Lõputöö alusel ei ole varem kutse- või teaduskraadi või inseneridiplomit taotletud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

"....." 2020

Autor:

/ allkiri /

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

"....." 2020

Juhendaja:

/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

"....."2020

Kaitsmiskomisjoni esimees

/ nimi ja allkiri /

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina Mihkel Merilo (sünnikuupäev: 20.02.1983)

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose
RIIGITEEDE KORRASHOIJUTÖÖDE KORRALDUSE TULEVIK

mille juhendaja on Andrus Aavik,

1.1 reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

¹*Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil.*

_____ (allkiri)

_____ (kuupäev)

Ehituse ja arhitektuuri instituut

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: Mihkel Merilo,182905EAXM
Õppekava, peeriala: EAXM15/15 Hooned ja rajatised, teedehitus
Juhendaja: dotsent Andrus Aavik

Lõputöö teema:

RIIGITEEDE KORRASHOIUTÖÖDE KORRALDUSE TULEVIK

FUTURE OF THE ROAD MAINTANENCE MANAGEMENT OF STATE ROADS

Lõputöö põhieesmärgid:

1. Anda ülevaade Maanteeameti hoolde korralduse strateegiast, kasutatavatest korrashoiulepingu tüüpidest ja pakkuda välja lähtekohad, mida Maanteeamet peaks uute korrashoiulepingute sõlmimisel arvestama.
2. Analüüsida teede talvise ja suvise korrashoiu seniseid põhimõtteid (ka töövõtja seisukohast) ja esitada oma seisukohad ja vajadusel ettepanekud nende muutmiseks.
3. Võrrelda korrashoiutöid ja -lepinguid teiste Euroopa riikidega ja leida meile sobivaid lahendusi.

Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Teoreetilise osa kirjutamine, andmete kogumine	20.04.2020
2.	95% valmis, lõputöö kaitsmistaotluse esitamine	11.05.2020
3.	Töö valmis, ettevalmistused kaitsmiseks, töö esitamine retsenseerimiseks	25.05.2020
4.	Lõppkaitsmine	03-04.06.2020

Töö keel: eesti keel

Lõputöö esitamise tähtaeg: 25.mai 2020.a

Üliõpilane: Mihkel Merilo "03" veebruar 2020.a
/allkiri/

Juhendaja: Andrus Aavik "03" veebruar 2020.a
/allkiri/

SISUKORD

SISSEJUHATUS	7
1. MAANTEEMETI STRATEEGIA 2020-2024	9
1.1 Kruusateede remontimise ja pindamistöde strateegia	9
1.2 Säilitusremondi objektide valiku meetoodika	10
1.3 Hoolde korralduse strateegia	11
2. RIIGITEEDE KORRASHOIULEPINGUD	12
2.1 Korrashoiulepingute erinevad tüübid	13
2.2 Hooldetööde kvaliteedi kontroll ja tõendamine	14
2.3 Korrashoiulepingute võrdlus naaberriikidega	18
3. LIIKLEJATE RAHULOLU	21
4. TALVINE TEEDE KORRASHOID	23
4.1 Lumetõrje.....	25
4.2 Libedusetõrje.....	26
4.3 Hooldetsükli ajad.....	30
4.4 Seisunditasemed	31
4.5 Rasked ilmastikuolud ja definitsioon.....	32
4.6 Liikluskorraldusvahendid.....	34
4.7 Keskkonnakaitse	35
4.8 Jääted ja nende hooldus.....	38
5. SUVINE TEEDE KORRASHOID	42
5.1 Kattega teede korrashoid	42
5.2 Kruusateede korrashoid	43
5.2.1 Kruusateede remontimise projekteerimine ja omanikujärelevalve	44
5.3 Teemaalt rohu ja võsa niitmine.....	45
5.4 Seisunditasemed	47
5.5 Truupide hooldus.....	48
5.6 Bussipeatused ja parklad.....	49

5.7 Keskkonnakaitse	50
5.8 Liikluskorraldusvahendid.....	51
6. HOOLDETÖÖDE TULEVIK LÄBI TÖÖVÕTJATE PILGU	52
KOKKUVÕTE.....	54
SUMMARY.....	56
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU	58

SISSEJUHATUS

Teede korrashoid on teede säilimise põhiline osa. Korrashoiulepingute nõuded on aja jooksul muutunud järjest karmimaks ja paratamatult tekib küsimus, kuhu järjest karmimate lepingutingimustega välja soovitakse jõuda? Riigiteede hooldeettevõtete ja tellija vaheline „win-win“ suhe on aluseks parima hoolde kvaliteedi saavutamiseks. Korrashoiu tulevik nõuab riigiteede hoolde kaasajastamist, liiklejatele vastuvõetavate ja uuenduslike meetmete leidmist teehoolde teostamiseks. Hooldelepingu põhjad on kunagi üle võetud ja kohandatud erinevate naaberriikide lepingutest. Kas naaberriikide uutest hooldelepingutest on nõudeid ja norme vaja meie korrashoiulepingutesse võtta või oleme me juba niigi nõuetega liiga kaugemale läinud? Teede hooldus peab olema teostatud liikleja seisukohast märkamatuks ja võimalikult väikese segamisfaktoriga.

Kuidas hooldetegevuse põhjendatus on tagatud ja kuidas kontrollida selle vajadust?

Töövõtja on motiveeritud rohkem tööd tegema, kui on kindlus tehtu töö eest saada tasu. Ühikhindadega tegevuspõhine korrashoiuleping oleks just selline, mis sobib kuna tööd on täielikult piiritletud ja teehooldaja saab tasu vastavalt tehtu eest.

Päevakorras on korrashoiulepingute kaasajastamine ja tulevikuvisiooni väljatöötamine kuhu poole lepingutega suundutakse ja millised lepingud lõpuks välja kujunevad. Korrashoiulepingud peaksid rohkem lähtuma tulevikuvaadetest, kaasaegsetest võimalustest, innovaatilistest meetmetest ja infotehnoloogiast. Täna korrashoiulepingutes on väga ette öeldud teehooldajatele, mida nad tegema peavad ja kui palju tehnikat selleks kasutama. Tänapäeval korrashoiulepingutes kahe mõistetavate lepingupunktide üle käivad pidevad vaidlused ja seega uute lepingutega tuleb sellised võimalused järk- järgult likvideerida, kuna teehooldajad jälgivad igat hooldetööd tehes lepingupunkte. Hooldeettevõtte näeb töötegemise võimalusi enda vaatenurgast, kuid tellija võib saada tööst teistmoodi arusaama. Praegu kehtivad korrashoiulepingud jätavad teehooldajale pahatahtliku võimaluse öelda: „mida vähem tööd teed, seda rohkem kasu saad“ ja „tehtud mahaarvamine on väiksem, kui tegemata töö eest saadud tulu“. Kuidas peaksid

olema korrashoiulepingud üles ehitatud, et vältida kaheti mõistetavalt teostatavaid hooldetöid?

Kas teede hooldus peaks olema tegevuspõhine mitte toimivuspõhine? Tegevuspõhine hoole teostatakse määratud ühikhindadele, et ei tekiks olukorda, kus teehooldaja teostab minimaalseid hooldetöid ja igakuiselt laekub tehtu eest maksimaalne tasu. Kuidas riik saaks vähendada ettevõtjate riski, et raskete talvede korral oleks teehooldaja jätkusuutlik ka järgnevatel aastatel?

Maanteeameti missioon on kujundada turvalist keskkonnasäästlikku ja toimivat liikluskeskkonda. Turvalise liikluskeskkonna üks osa on kvaliteetselt hooldatud tee.

Kas suvises teede hoolduses on mõeldav kasutada rohu niitmisel niitmiste korda rohukõrguse jälgimise asemel? Nendele küsimustele ja probleemsetele teemadele korrashoiulepingutes peaks andma üldise vastuse käesolev magistritöö.

Magistritöö põhiküsimusteks oleksid:

- Kas praegusel kujul korrashoiulepingud on Eesti tingimustes sobivad või peaks neid muutma?
- Kas talvise korrashoiu on vajadus muuta hooldetsükliajad ühtlasemaks ja madalamatel seisunditasemetel karmimaks?
- Kas korrashoiutöödest suvine niitmistöö koormab liigselt teehooldajaid?
- Kuidas suurendada keskkonnakaitset hooldetöödel?
- Milline on hooldetööde tulevik Eestis?

Magistritööl tekkinud küsimustele vastuste leidmiseks on lõputöö autor kasutanud Maanteeameti tulevikukontseptsiooni töörühma andmeid, korrashoiutööde tehnilist kirjeldust ja Maanteeameti hooldeosakonna tegevuskava.

Võtmesõnadeks käesolevas töös on: korrashoiulepingute muutmine, talviste hooldetööde tsükliajad, raskete ilmastikuolude definitsioon, kloriidide mõju keskkonnale, teemaa niitmine ja teehoiutööde rahvusvaheline uuring.

1. MAANTEEAMETI STRATEEGIA 2020-2024

Maanteeamet on oma 2018. aastal kinnitatud tegevuskavaga seadnud strateegia eesmärgid 2018-2021. aastaks. Dokumendi koostamise üheks ajendiks oli hooldevaldkonna poolt välja käidud ja palju toetust leidnud idee, mille kohaselt ka hooldeosakondadel peaks olema oma tegevustele pikem vaade. Tegevuskava on mõeldud üle vaadata iga-aastaselt, mis tähendab, et esimene ülevaatus ja uue aasta (2022) lisamine pidi toimuma hiljemalt 2018. a novembriks ning 2023. aasta lisamine 2019. aasta novembriks. *[HO tegevuskava 2018]*. 2019 strateegiad olid liiklusohutuse suurendamine, nullvisiooni järgimine ja liikluslahendustega seonduv. 2020 strateegiate andmete kogumine on päevakorras.

Tegevuskava eesmärk on ellu viia Maanteeameti strateegiast ja teistest strateegilistest dokumentidest tulenevaid eesmärke. Maanteeameti missioon on kujundada turvalist ja toimivat liikluskeskkonda. Turvalise liikluskeskkonna üks osa on kvaliteetselt hooldatud tee. Tegevuskava koosneb aga lisaks hoolduse parendamisele seatud eesmärkidest ka ühistranspordi, riigiteede valgustuse, meedia ja liiklusohutusprogrammide strateegiate seadmisega. *[HO tegevuskava 2018]*

1.1 Kruusateede remontimise ja pindamistöõde strateegia

Strateegia näeb ette kruusateede remontimise sellisele tasemele, et poleks vajadust kehtestada teele muldkeha kandevõime kaotusest tulenevat massipiirangut. Kuna siiani on maakonniti kruusateede säilitusremondiga tegelenud hooldeosakonna projektijuhid ning tulenevalt sellest on kannatanud projektide kvaliteet, siis strateegia näeb ette kruusateedele projektide või tehniliste kirjelduste koostamise tellimise sellega tegelevatelt ettevõtetelt.

Samuti on strateegiaks kruusateede remondiobjektidel omanikujärelevalve tellimine.

Tänapäeval on kruusateede säilitusremondiks ette nähtud 30 000 €/km kohta, mis ei taga katte piisavat säilimist (lisatakse uus kiht profiili tagamiseks), halvemas seisukorras truupide vahetuse, uued liikluskorraldusvahendid ja

teemaa puhastamise. Katte kandevõime suurendamiseks on vaja lõiguti teha külmakerkeliste kohtade väljakaevet ning põhjalikum sadevete ärajuhtimine ja selleks on kruusateede säilitusremondiks kavandatud täiendavad 20 000 €/km. Lõputöö autor leiab, et kokku 50 000 €/km on ebapiisav, et saavutada kruusateede täielik kandevõime ja piisavad katte laiused ohutuks liiklemiseks.

Strateegia näeb veel ette pikemad objektide nimekirjad kruusateede säilitusremondiks ja pindamisobjektidele. Objektide kava pikkuseks 3-4 aastat. See on hea, sest annab võimaluse tööde paremaks planeerimiseks ja ühtlasema tööjaotuse.

1.2 Säilitusremondi objektide valiku metoodika

Säilitusremondi objektide valikupõhimõtted läbiviimine ning kontroll on hooldevaldkonna sisene asi. Kattega teede analüüsist tulenevad objektid ei lange tihtilugu kokku maakonna korrashoiu projektijuhi arvamusega ja reaalse vajadusega. Sellest tulenevalt võib hädasti täiendavat pindamiskihti vajav teelõik muutuda auklikuks ja hooldetööna augulappimisest ebatasaseks. Lõputöö autor on arvamusel, et kohalikul projektijuhil on oma piirkonna teedest parem ülevaade, kui piirkonda mittetundval analüütikul ja seetõttu võiks suurema otsustamise objektide sobivuse kohta anda maakonna tasandile.

Remondiobjektide valiku aluseks on ühtsete (arvutatud) parameetrite alusel tehtud EPMSi (Estonia pavement management system) analüüs, mille alusel valitakse teelõigud kandidaatobjektide nimekirja koostamiseks ja töömeetodi määramiseks. [*Kruusateede remondiobjektide valiku metoodika 2020*]

Analüüsi aluseks on teeregistri andmed tee liiklussageduse, kruusatee kulumiskihi vanuse, tolmutõrje vajaduse, kruusatee muldkeha väljaehitamise taseme ja külmakergete andmetega ning ühistranspordi andmebaasi andmed ühistranspordi liinide kohta.

Igale valitud kandidaatobjektile määratakse töömeetod järgnevate põhimõtete alusel:

- Töömeetod KESKMINE REMONT. Töömeetodi määramise tingimus on, et teelõigul on ületatud kulumiskihi määratud vanuseline piir,

muldkeha väljaehitamise tase vastab vähemalt 2/3 ulatuses kandidaatobjekti kogupikkusest nõutavale ja lõigul puuduvad külmarkerked.

- Töömeetod REMONT. Töömeetodi määramise tingimus on, et teelõigul on ületatud kulumiskihi etteantud vanuseline piir ja väljaehitamise tase ei vasta nõutavale rohkem kui 1/3 ulatuses valitud kandidaatobjekti pikkusest ja/või teelõigul esinevad külmarkerked.

Valitud kandidaatobjektidele määratavate töömeetodite maksumused on järgnevad:

- KESKMINE REMONT: maksumus 5,0 €/m². Antud maksumus on arvatud 7 m laiusele kruusateele 1 km tööde maksumuse 35 000 € juures.
- REMONT: maksumus 11,4 €/m². Antud maksumus on arvatud 7 m laiusele kruusateele 1 km tööde maksumuse 80 000 € juures.

1.3 Hoolde korralduse strateegia

2018. aastal loodi nn. "Tarkade klubi" kuhu kuuluvad tellija esindajad (Maanteeamet) ja teehooldejate esindajad. Tarkade klubi mõtteks oli kord kvartalis istuda ümber laua ja avatud vestluse käigus tekkinud teehooldeprobleemidele leida lahendused ja need ellu viia.

Lõputöö autor leiab, et idee on hea, aga koosistumise säilimiseks peavad mõlemad pooled tööd tegema ja tulemused ja kokkulepped peavad ka jõudma reaalsele töödeni. Kindlasti on vaja jätkata sellisel kujul tellija ja töövõtjate vahelist suhtlust ja otsuste elluviimist.

Strateegia kruusateede tolmutõrjetöödeks sai alguse 2018. aasta I. kvartalis. Eesmärgiks oli 2019. aastaks liiklussagedusega üle 75 AKÖL piiri kõikide kruusateede tolmutõrje teostamine soola segamisega kattesse. Tänapäevaks on see strateegia käima läinud ning 2020.a. kruusateed AKÖL üle 85 autot/ööpäevas teostatakse tolmutõrje. Tolmutõrje teostamisega AKÖL 75 piirini veel pole jõutud.

2. RIIGITEEDE KORRASHOIULEPINGUD

Üldiselt on teede korrashoiul kasutatud läbi aja ühetaolist süsteemi enamuses riikides, kuid olulisi muudatusi on tehtud Soomes, kus 2019 kõik korrashoiulepingud hangiti uue, sihthinnal põhineva lepingumudeliga. Need lepingud algasid 1. oktoobrist 2019. Sama mudelit on erineval viisil piloteeritud mõnedes lepingutes alates 2014. aastast ning laienevad kõikjale üle riigi aastaks 2023 ja Tšehhi Vabariigis, kus toimus üleminek hübriid-süsteemile, mida rakendatakse 2017.a. 1. klassi teedel kõigis piirkondades, põhjusega vähendada kulusid (teha tööd vajaduse põhiselt) ja ühtlustada hooldetaset piirkondade vahel. *[RV küsitluse aruanne 2019]*

Kontseptsiooni töögrupi küsitlusest selgub, et lepingupartnerid eelistavad lepingutüüpi, kus toimub ajapõhine tasustamine ja erandlikes oludes lisatasustamine ühikhindade põhjal.

Teehooldajatele ja ka tellija esindajatele võiks olla kohustus iga perioodi alguses läbida täiendav koolitus korrashoiu teemade muudatuste ja täiendavate nõuetega seoses.

Teehooldettevõtete hulgas läbi viidud küsitluse põhjal eelistatakse 7-10 aasta pikkuseid korrashoiulepinguid kuna 5 aasta pikkusest lepingust ei piisa, et teostada suuremaid investeeringuid hooldetehnikasse. Korrashoiulepingus ei peaks olema määratud ära kohustuslik masinapark hooldetöödeks, vaid tegelik vajadus analüüsid kogemusi ja eelnevat tehnika kasutust. Samas tellija ostab teehooldes lepingutes hooldetaset ja kuidas töövõtja selle saavutab, ei peaks olema tellijale väga oluline. Lisaks võiks uutes hangetes arvestada teehooldajate varasemat korrashoiulepingu täitmist ja tellija rahulolu töövõtjaga. Ka lõputöö autori arvates võiksid korrashoiulepingud olla 5 aasta pikkused ja 2-3 aastase pikendamise võimalusega.

Lepingu muudatusega suurenevad või vähenevad ühikud lepingus (nt. liiklusemärgi paigaldamise hinnale lisaks ka liiklusemärgi hoolduse hind). Kui remonditud objektiga tekib hooldatavaid liiklusemärke juurde, siis peaks ka hooldetasudes sellega arvestama ja vastavalt korrashoiulepingut korrigeerima.

Sildade hooldus peab olema korrashoiulepingu üks osa. Uutes korrashoiulepingutes kuulub sildade hooldus taas teehooldajale. Selleks on teehooldajal vaja määrata korrashoiulepingu kvaliteedi tagamise plaanis sillainsener, kes vastutab sildade korrasolu eest. Siia maani hangiti sildade hoole eraldi lepinguga ning probleemide korral pidi võtma ühendust väljaspool maakonda ettevõttega, kes ei teinud tööd nii autonoomselt kui võiks. Variant, et hooldaja deklareerib ja põhjendab tehtud töö ning tellija esindaja otsustab tehtud kvaliteetse töö eest maksmise on sobilik, kuid võib tekitada pingeid kus teehooldaja teeb töö ära, aga tellija ei näe selle vajadust ning ei tasu tehtud töö eest.

2.1 Korrashoiulepingute erinevad tüübid

Eesti riigiteede hoolduses on kasutatud suhteliselt ühesugust, toimivuspõhist (performance based) korrashoiulepingu mudelit, kus hooldajale tasutakse mitte tehtud töö, vaid seisunditaseme tagamise eest. Sellega on kõik riskid hanke tulemusel sõlmitud lepingu hinnaga toimetulemise eest delegeeritud töövõtjale. Pikaajalise lepingu sisendhindade kallinemise risk on mingil määral maandatud lepingu hinna tarbijahinnaindeksi muutusega indekseerimise kaudu. Viimaste aastate kogemused on näidanud, et seoses kliima soojenemisega on talved muutunud pehmemaks ja ilm on muutunud ebastabiilsemaks, mis tähendab et ka vajalike tööde mahtude prognoosimine muutub järjest keerukamaks ning tõenäoliselt kaasneb pideva 0 kraadi ümber temperatuuri kõikumisega ka vajadus senisest suuremas mahus hooldetöödeks, millega kaasnevad üha suuremad kulutused talihooldele [*Erinevate riikide teede korrashoiutööde võrdlus ja analüüs 2020*].

Euroopa riikides kasutatakse erinevaid korrashoiulepingu tüüpe. Üldiselt on välja kujunenud kolm tüüpi lepinguid: toimivuspõhine leping- teehooldaja saab tasu igakuiselt maksegraafiku alusel seisunditaseme tagamise eest; tegevuspõhine leping- teehooldaja saab tasu konkreetselt tehtud tööde eest kilomeetri või tunnihinna alusel; hübriidleping (kombineeritud)-teehooldaja saab igakuiselt baastasu ning lisaks hooldetegevuste eest tasu ühikhindade alusel. Tegevuspõhised korrashoiulepingud on parim variant hooldetööde kvaliteetseks ja efektiivseks teostamiseks. Toimivuspõhise korrashoiulepingu

töötamiseks on vaja pidevaid stiimuleid täiustamiseks, lepingu kultuuris ja ülesehituses peab toimuma muutused, väljakutseid pakkuvad eesmärgid. Hübriidleping on kõige laialdasemalt kasutatav lepingutüüp Euroopa riikides. Lõputöö autori arvates oleks kõige sobivam lepingutüüp Eestis kasutamiseks oleks hübriidleping, milles baastasu (tasu mida teeholdaja saab kätte igakuiselt) moodustaks 60% lepingu hinnast ja tegevuspõhiseks tasuks oleks 40% lepingu hinnast.

Ühise eesmärgi nimel peavad nii tellija kui töövõtjad suhtlema pidevalt professionaalsel tasemel. Tegevuspõhine ja hübriidleping pakuvad täiustamist töövõtjate töö tulemuslikkusele ja juhtimisel, võimalust arendada ühist arusaama ja õppida teistelt ning innovatsiooni julgemat kasutuselevõttu töövõtjate poolt.

2.2 Hooldetööde kvaliteedi kontroll ja tõendamine

Hoolde järelevalveteenust teevad avatud turult riigihankega tellitud järelevalvettevõtted. Hetkel on pilootprojekti korras tellitud ainult talvine järelevalveteenus. Järelevalveteenust võiks kasutada aastaringelt, kuna vajadus teenuse tellimisele on suur, sest maakondade korrashoiu projektijuhid ei jõua muu tegevuse kõrvalt piisavalt teostada järelevalvet töövõtjate üle.

Töövõtja poolne tööde dokumenteerimine ja tellijapoolne kontrollimine toimub läbi elektrooniliste kanalite (hooldesündmuste infosüsteem-HOSIS). HOSIS on välja töötatud it-süsteem korrashoiutöödel märgatud puuduste edastamiseks teeholdajatele ning teeholdajale tehtud tööde teavitamiseks tellija esindajatele. Lisaks toimub süsteemi kaudu ka igakuine riigiteede perioodiline ülevaatus.

Kontrolli- ja järelevalvemeetodid tööde teostamise ja nõutud tulemuse saavutamise üle on: tava- ja perioodilised ülevaatused, hooldemasinate GPS jälgimine, juhuslik kontroll, visuaalne kontroll, sisemine järelevalve ja järelevalveteenuse sisseostmine, põhjalikum uurimine pärast õnnetust. Arvestatakse ka teekasutajate tagasisidet - kui pole pretensioone, siis järelkult on piisav.

Kasutatavad tehnilised vahendeid hooldetööde kvaliteedi kontrollimiseks on: teedeinfokeskus (TIK), Eltrip, erinevad mõõteseadmed, teekaamerate võrk, HOSIS, GPS analüüs, joonlauaga mõõtmised, fotod. Täiendava ülevaate annab ka teekasutajatelt saadud info mida edastatakse infotelefonile 1510. Paraku teekasutajatelt saabuv info on hetkel ainult indikatsiooniks kuna suur osa infost on ebavajalik ja väär ning info kontrollimine koormab teehooldajat liigselt.

Patrullisõidud peavad olema teehooldajale kohustuslikud ja tasustatavad korrashoiulepingust. Patrullisõiduks nimetatakse teehooldajapoolset visuaalset kontrolli tehtud töödest ja nende vastavust nõuetele. Osades korrashoiulepingutes polnud vahepeal töövõtjal nõuet patrullisõitude tegemiseks. Patrullisõit on väga vajalik korrashoiulepingu osa, sest kui seda kohustust ei ole ja teehooldaja ka seda ei tee, siis ei saada piisavalt infot seisundinõuete täitmise tegelikust olukorrast. Uutes korrashoiulepingutes on taas tööde hulka lisatud patrullisõidu kohustus. Lisaks on Maanteeametis arutlusele võetud teema, kus teehooldaja peab ise tõendama patrullisõiduga seisundinõude tagamise nt. libedusetõrjel peale tõrjet piisava haardeteguri saavutamine.

Liiklejad osalevad info kogumises ja teavitamises teeseisundist telefoni, online GPS navigeerimislahenduste (nt. Waze) või e-maili teel. Arutlusel on võimalused teehooldel kasutada sõiduki elektroonikast tulenevat infot (ABS rakendumine, veojõukontrolli rakendumine, külglibisemise süsteemi rakendumine) ja selle ära kasutamine täpsema teeseisundi teadasaamiseks.

Maanteeameti ja AS Teede Tehnokeskuse ühine töögrupp Euroopa riikide korrashoiutööde võrdluseks ja tulevikukontseptsiooni väljatöötamiseks on esitanud küsimustiku Euroopa riikide maanteeametitele ja teehooldajatele tööde teostamise kohta, et saada suuniseid Eestis korrashoiutööde tuleviku kohta.

Korrashoiulepingute pikkuse analüüsi alusel soovitakse leida optimaalne lepingu pikkus, mis rahuldaks tellijat ja annaks teehooldajale parema kindlustunde ning suurema võimaluse investeeringute teostamiseks. Kas jätkata 5 aastaste lepingutega või võiks teha 5+3 aastase pikendamisvõimalusega? Kas hinna poolest on soodsam lepingut pikendada või sõlmida uus leping? Teehooldajate

hulgas läbi viidud küsitluse tulemuse põhjal kontseptsiooni töögrupp leidis, et ettevõtted eelistasid 7-8 aasta pikkuseid korrashoiulepinguid. Viie aastaste lepingutega on raske teehooldajatel investeeringute tasuvust saavutada. Pakuti ka kuni 10 aasta pikkuste korrashoiulepingute soovi.

Eelistatud lepingute variandid on pikendatavad lepingud, mis annavad teehooldajale paindlikkust ja tellija saab lisada täiendavaid tingimusi, hinda ja lisanõudeid lepingutesse. Kui lepingu pooled ei täida tingimusi on võimalik lepingu pikendamise asemel see lõpetada.

Korrashoiuleping peaks jätkuvalt sisaldama kruusateede säilitusremonti, sildade hooldust ja pindamistöid.

Täna on korrashoiutööd talvise perioodi poole kaldu, kus talihoolde nõudeid tõstetakse järjest kõrgemaks kui on suvised nõuded, samas viiakse korrashoiulepingutest eraldi hangetega välja suvehoolde tööd (markeerimine, liikluskorraldusvahendid). Korrashoiulepingutes ressursi jagamine hooldeperioodidel võiks olla ühtlasem. Kui talihooldel on tööd rohkelt ja suvine hoole jääb proportsionaalselt vähemaks, siis tekib inimressursi ülejääk suvehooldel ja tekitab teehooldajatele lisaprobleeme.

Korrashoiulepingutesse ei peaks kuuluma teehooldajate seisukohast metsamaterjalide ladustamised ja nende load, sõidukite teisaldamised, liikluskindlustusfondi kaudu avariijärgsete kahjude parandamine. Mahaarvamiste ja sanktsioonide rakendamine korrashoiulepingutes tuleks viia vastavusse tee seisunditasemega ja liiklusohutusega. Kõrgema seisunditaseme hooldetööd on kallimad ja sanktsioonid peaksid olema ka samas kõrgemad. Väiksema teedel, vastavalt seisunditasemele ja liiklusohutusele, väiksemad mahaarvamised.

Liiklusohutuse argument mahaarvamisele oleks põhiline ja iga rikkumise puhul hinnatakse selle mõju liiklusohutusele. Väga väikese mõjuga rikkumisel liiklusohutusele võiks olla sanktsioonid ka väikesed.

Patrullisõit on kohustuslik, tõestamaks hooldetööde kvaliteeti, teehooldaja poolt. Et tulevikus järelevalve ühtlasem ja tõhusam oleks, on välja töötatud

meetmed. Meetmeteks on maakonna hoolde projektijuhtide pidev rotatsioon väljaspool oma regiooni aasta jooksul vähemalt kahel korral. Üks rotatsiooni kohustus talvisel perioodil ja vähemalt üks suvisel perioodil. Teiseks tähtsamaks meetmeks on uute haardeteguri mõõteseadmete katsetamine ja hilisem analüüs ning võrdlus teiste haardeteguri mõõtjatega, et välja töötada sobivaim lahendus libeduse fikseerimiseks.

Hooldejärelevalve teenuse sisseostmine on vajalik, kuna regiooni hooldeosakondade maakonna projektijuhid ei jõua suurenenud töökoormusest tulenevalt teostada piisavat järelevalvet. Seetõttu pole alati tagatud riigiteede seisunditasemete nõuded. Hooldejärelevalve pilootprojekt viidi edukalt läbi talveperioodil 2018/2019 Pärnu maakonna riigiteedel. Üleriigiliselt tehti esmakordselt tellitud hoolde järelevalvet 2019/2020 talveperioodil. Hooldeperioodi käigus tekkis üksikuid probleeme, mille lahendamiseks tegeletakse, et edaspidiselt neid vältida.

Tegevuskavas on välja toodud innovatsiooni lahendused hoolde järelevalves. Tegevuskavas on märgitud Eltripile alternatiivi leidmine ning droonide kasutamine järelevalvetöodes.

Lõputöö autori arvates võiks otsida alternatiive haardeteguri mõõtmiseks, aga tänapäeval on arendustööde tulemusel edasi arendatud ka Eltrip, millega saab karedust mõõta mitte ainult pidurdades, vaid ka kiirendades, mis on oluliselt ohutum liikluses mõõtmise teostades. Seega- kas on ikka mõistlik vahetada välja juba sisseharjunud meetodid ja leidma uusi meetmeid, mis ei pruugi olla ikkagi piisavad ja anda soovitud tulemust? Korrashoiulepingutes on talvised hooldetööd põhilised kuna hukkunutega õnnetusi juhtub talveperioodil rohkem kui suvisel. Teehooldajad peavad arvestama talviste hooldetööde ülekaaluga suviste tööde suhtes.

Droonide kasutusele võtuks teehooldel on lõputöö autori arvates hetkel liiga vara, kuna droonide lennukaugused pole piisavad ja puuduste fikseerimiseks on vaja väga täpset ja teravat pilti ning vaja lennata puudusele väga lähedale. Teekatte markeerimistööde seisukorra ülevaatuseks ja hooldetööde vajaduse hindamiseks on droonide kasutamine mõeldav juba tänapäeval.

2.3 Korrashoiulepingute võrdlus naaberriikidega

Maanteeameti tulevikukontseptsiooni töögrupi rahvusvahelise küsitluse analüüsimisel selgub, et paljud riigid kasutavad ühtemoodi toimivat süsteemi hooldetööde teostamiseks riigiteedel. Kõige levinum lepingu liik töövõtjatega on kombineeritud leping. Siinkohal on Eesti üks vähestest riikidest, kes kasutab endiselt vana toimivuspõhist lepingut. Hooldetöid riigiteedel teostavad nii riigiettevõtted kui eraettevõtted. Töögrupi arvates teehooldus taas riigiettevõtte hooldada anda, oleks samm tagasi, arvestades seniseid arenguid. Täiendavat analüüsimist nõuab korrashoiulepingute pikendamine. Enim kasutatav lepingu pikkus on küsitluse põhjal 4-5 aastat, kuid on ka 8 aasta pikkuseid lepinguid. Sildade hooldus kuulub enamustel riikidel korrashoiulepingu hulka. Ka Eestis kuulub sildade hooldus edaspidi uute korrashoiulepingute koosseisu. Lõputöö autori arvates on see sobivaim variant ja lepingutega tulebki katsetada erinevaid variante, et leida lõpuks sobivaim.

Hooldetehnika kogustele pole määratud nõudeid vaid nõutava kvaliteedi tagamine on peamine eesmärk.

Talviste tavahoolde maksumuste keskmise 1km hinna võrdlus:

- Leedu 865 €/km
- Eesti 1005 €/km
- Läti 1148 €/km
- Island 1200 €/km
- Soome 1460 €/km
- Rootsi 1900 €/km
- Poola 3469 €/km
- Taani 5360 €/km
- Norra 8022€/km

Suvised tavahoolde maksumuste keskmise 1km hinna võrdlus:

- Leedu 395 €/km
- Eesti 620 €/km
- Läti 426 €/km
- Soome 1050 €/km

- Taani 6700 €/km
- Norra 50000€/km (sisaldab sildade ja tunnelite hooldust)

Huvitavaks küsimuseks uuringus on kruusateede suvehoolde kohta kus selgub, et paljudel riikidel pole kruusateed riigiteede hulgas. Ka Eestis on palju arutamist leidnud riigiteede tunnustele mittevastavate riigiteede üleandmine kohalikele omavalitsustele. Lõputöö autor leiab, et riigiteedel, kus on liiklussagedus AKÕL 4 autot/ööpäevas, puudub riigi tasandil hooldetööde tegemise mõttekus. Seega peaks riik kõikide liiklussagedusega alla 30 auto ööpäevas riigiteed andma üle kohalikele omavalitsustele.

Keskkonnakaitse meetmetest kasutatakse kõige rohkem soolakoguste vähendamist, taimede mürgitamisest loobumist, ennetavat puistamist ja soolalahuse kasutamist.

Raskete ilmastikuolude kasutus on paljudes riikides sarnaselt välja kujunenud. Kriteeriumiteks sarnaselt Eestiga on lumesadu ja tuul ning jäide, kuid on ka suviseid kriteeriumeid nagu üleujutused, torm ja jäide. Eraldi nõudeid raskete olude jaoks pole üldiselt välja töötatud, kuid on tsükli tähtaegade pikendamine ja kogu tehnika peab olema kasutusel. Libedusetõrjel kasutatakse peamiselt sooladest ainult NaCl. Libedusetõrjeks kasutatud kloriidide kasutatud kogused on avalikud.

Teehoolduse hooldetsükliagade kohta analüüse ja uuringuid pole teinud ükski riik. Kõikidel on tsükliajad kujunenud välja kogemuste põhjal aja möödudes. Tsükliajad lumetõrjeks ja libedusetõrjeks on erineva pikkusega. Tsükliajad on päeval ja öösel ühepikkused ja seisunditasemeid ööseks ei langetata.

Suvine niitmine teostatakse kõikides riikides niidukordade alusel. Niitmiskordadeks on mõnes riigis ainult 1 kord aastas. Enamasti niidetakse kuni 4 korda aastas.

Järelevalvet teostatakse hooldetööde üle tellija poolt ja mõnedes riikides ka eraldi tellitud järelevalve abil, mis ostetakse sisse aastaringseks järelevalve teostamiseks. Järelevalvet teostatakse, sarnaselt Eestiga, visuaalselt ja

abivahenditega (kaamerad, GPS analüüs, kareduse mõõtevahendid, ilmajaamade andmed). Skandinaaviamaades on välja kujunenud, et teehooldajad peavad ise kontrollima oma tehtud hooldetööde toimimist (peale libedustõrje teostamist tõestama selle toimivust).

Lõputöö autori arvates, Eestis eraldi tellitava järelevalveteenuse järgmiseks projektiks, võiks proovida ühe aasta pikkusel perioodil tellitava järelevalve teenust ühes maakonnas. Negatiivseks pooleks pikal tellitaval järelevalvel võib kujuneda tellija ja teehooldaja vaheline suhtluse ja pädevuse vähenemine ning pikas perspektiivis võib tellija esindaja koormus maakonnas väheneda ja töökoha mõtekus kaduda. Küsitluse tulemusena kerkisid üles mitmed teemad, millele on vaja teostada täiendavaid uuringuid või juhendeid. Näiteks kloriidide kasutamise kulunormid, talihoolduse juhend, teede termokaardistamine ning hooldetsüklaegade võrdlus.

3. LIIKLEJATE RAHULOLU

Igal aastal korraldab Maanteeamet koos uuringu ettevõttega turu uuringu maanteede hoolduse, sõiduolude, erinevate teavituskampaaniate ja teiste päevakorras olevate teemade (prügikastid, parklad, WCd) kohta. *[Sõidukijuhtide rahulolu riigiteede hooldusega 2019]*

Liiklejate rahulolu uuring peaks näitama teehooldetööde kvaliteedi tagamist läbi liiklejate vaatenurga. Liiklejate tagasiside on suurelt mõjutatud hetkeolukorrast riigis ja teiste emotsionaalseid tundeid tekitavate oludega. Tihti on liiklejate tagasiside tehtud töö kvaliteedile raske arvesse võtta, kuna liiklejatel puudub täpne arusaam töödele kehtestatud normidest ja nõuetest.

Maanteeamet uurib regulaarselt liiklejate rahulolu talvise ja suvise hoolde kohta, kuid laiapõhjalisemat uuringut, kus kodanikud saaksid vastata küsimusele (kas ja kui võrd otstarbekalt on teehooldete raha kulutatud; kas hoolde rahastust peaks suurendama või vähendama), pole veel läbi viidud. Põhjalikum uuring, mis sisaldab eelmainitud teemasid, on kavas Maanteeametil läbi viia 2020. aastal. Kuna teehooldajatele on boonussüsteemi juhendi alusel boonuse määramise aluseks liiklejate rahulolu uuring, siis sellest oleneb iga aastane boonuse maksmine. Kuna boonus võib ulatuda kokku kuni 1,5% lepingu tavahoolde maksumusest, siis on liiga suur kaal boonuse maksmiseks pandud ainult uuringu tulemusele. Kui uuring teostatakse 628 933 liiklejast ainult 1 000 liikleja vahel on tulemus teehooldete küll olemas, aga ei pruugi kajastada lõpliku tulemust, mis uuringu mahu suurenedes võib muutuda.

Boonuste maksmise aluseks on uuringus väljendatud sõidukijuhtide rahulolu tase riigimaanteede suvise ja talvise hoolduse kvaliteediga ning hooldeettevõtjatega sõlmitud korrashoiulepingute tavahoolde maksumus. Boonuse maksmise võimalus peab olema ette nähtud lepingutingimustes. Hooldeettevõtte tulemust hinnatakse uuringu läbiviimise aasta töötulemuste alusel, kusjuures hooldeettevõtte peab olema töötanud hinnanguaastal vähemalt 9 kuud. *[Hooldeettevõtete boonussüsteemi juhend 2015]*

Lõputöö autor arvab, et rahulolu uuringut on küll otstarbekas teostada, aga 0,1-0,5% kogu liiklejate küsitlemine ei anna selget pilti kogu liiklejate tagasiside arvestamiseks. Küsitlus peaks olema läbi viidud vähemalt 5% liiklejatest ehk 31 500 liikleja seast mitte 1000 seast, nagu praegu tehakse. Kuna ankeet saadetakse liiklejatele digitaalselt, siis pole ka keeruline teha suuremamahulisemat uuringut, mis annaks veel täpsema ülevaate sõidukijuhtide rahulolust. Seega leiab lõputöö autor, et uuringu tulemus võib olla arvestatud boonuse maksmiseks, kuid boonussüsteemi juhendit oleks vaja täiendada kuna 0,5 % liiklejatest ei kajasta tegelikku ülevaadet liiklejate rahulolust teehoiutöödega. Lisaks rahulolu uuringule, pakuvad teehoidajad boonussüsteemi täiendamiseks veel välja tellija rahulolu töövõtjatega ja perioodiliste ülevaatuste puuduste arvu.

4. TALVINE TEEDE KORRASHOID

2018.–2019. talve rasked ilmastikuolud on viinud olukorda, kus on vajadus vaadata üle praegune teede korrashoiu mudel. Ühest küljest liiklejate ootus parematele sõidutingimustele ja teisest küljest olemasolevad korrashoiulepingute võimalused on viinud arusaamisele, et on vajadus analüüsida võimalusi paremaks teehooldeteenuse pakkumiseks. Selle tulemusena on Maanteeamet 2019. aasta tööplaani võtnud maailma erinevate teehooldekontseptsioonide kokku kogumise ja võrdlemise. Tulemuseks peaks saada teadmise, milline teehooldekorraldus töötaks Eesti tingimustes kõige paremini. [Maanteeameti aastaraamat 2018]

Talihoole peab tagama talvetingimustes kõigile liiklejatele ühtlase liiklusvoo, ohutuse ja ligipääsetavuse. Talvise teehoolduse töodel kasutatavate masinate omadused olenevad kasutatavatest lisaseadmetest. Näiteks sahkade suuruse ja sahkamiskiiruse suurenedes on vaja suurema võimsuse ja massiga põhimasinat. Tabelis 4.1 on näidatud milline tehnika ja sahkade valik sobib vastava taseme teele lume tõrjeks ja ebatasasuste likvideerimiseks.

Tabel 4.1 Tehnika kasutamine vastavalt tee tasemele.

Põhimasin	Lisaseadmed lume ja lumesodi koristamiseks ja ebatasasuste tasandamiseks	Kasutuskoht					
		Kõrgema klassi teevõrk	Madalama klassi teevõrk	Kergliiklus teed	Asulad	Piirkonnad	Vallide lõikamine
Veoauto	- Esisahk - Külgsahk - Alustera	X	X		X	X	X
Kerge veoauto	- Esisahk - Külgsahk - Alustera	(X) (masinad ja objektid eraldi kokkuleppel)	(X) (masinad ja objektid eraldi kokkuleppel)	X	X	X	(X)
Traktor	- Alus- ja tagatera - Esisahk - Külgsahk - Lumefrees		X	X	X	X	X
Teehõövel	- Alustera - Tagatera - Esisahk - Külgsahk	X (Ebatasasuste tasandamine)	X (Ebatasasuste tasandamine)		X		X
Kaubik, maastur	- Esisahk		(X) (masinad ja objektid eraldi kokkuleppel)	(X)	(X)	(X)	
Ekskavaator	- Kopp vallide lõikamiseks						X
Rataslaadur	- Esisahk - Eeskopp			X	X	X	X
Araveetava lume pealelaadimine							

Talvise hoolduse eesmärk on tagada võimalus ohutuks ja toimivaks sõitmiseks ja transpordiks kogu riigis ja mõistlike kuludega, võttes arvesse erinevate rahvastikurühmade sõiduvajadusi ja erinevate rahvamajandusharude transpordivajadusi. Eesmärkide saavutamise eeldab hoolduse plaanipärasust, õigeaegsust, oskuslikku ja professionaalset personali ning toimivaid ja tõhusaid töömeetodeid. *[Soome talihooldude juhend 2017]*

Kliima soojenemisest tulenevalt on teehooldajatele tekkinud lisaks talihooldusele täiendav vajadus talveperioodil teostada ka kruusateede seisundinõuete tagamisega. 2019/2020 talv oli lumevaba ja pidevate tormide ning vihmahoogudega, mis lõhkusid pidevalt kruuskattega teid ja osa teid muutusid ka läbimatuteks. Kruusateede tavapärase profileerimine ei tulnud liigse niiskuse tõttu teostamisele ja vaja oli leida teistsugune lähenemine. Uutes korrashoiulepingutes, kus on ettenägemata töödeks võimalus 5% lepingu summast, said teehooldajad kasutada kruusateedele täiendava killustiku veoga seisunditasemed tagatud. Vanades korrashoiulepingutes, kus selline võimalus puudub tuli leida lahendus perioodilise hoolde rahadest, mis vähendab teiste vajalike tööde teostamise võimalust.

Lõputöö autor leiab, et korrashoiutööde eest makstava tasu võiks viia vastavusse valitsenud talviste ilmaoludega ehk ilmaindeksiga (sellist süsteemi kasutatakse Rootsis ja ilma statistikat on kogutud kümneid aastaid) võttes aluseks keskmise talve olusid. Kui talv on keskmiselt raskem, siis tasu suurendatakse, kui keskmiselt madalam, vähendatakse (vastavalt tehtud töödele). Sellisel kujul ilmaindeksile põhinev tasustamine eeldab ilmajaamade võrgustiku täiendamist (üks ilmajaam vähemalt 20 kilomeetri kohta). Selline lahendus annaks teehooldajale päris täpse ülevaate piirkonnast ning tellija saaks hakata koguma andmeid ilmasituatsioonide kohta.

Teehooldajale tagatakse talveperioodil igal juhul baastasu.

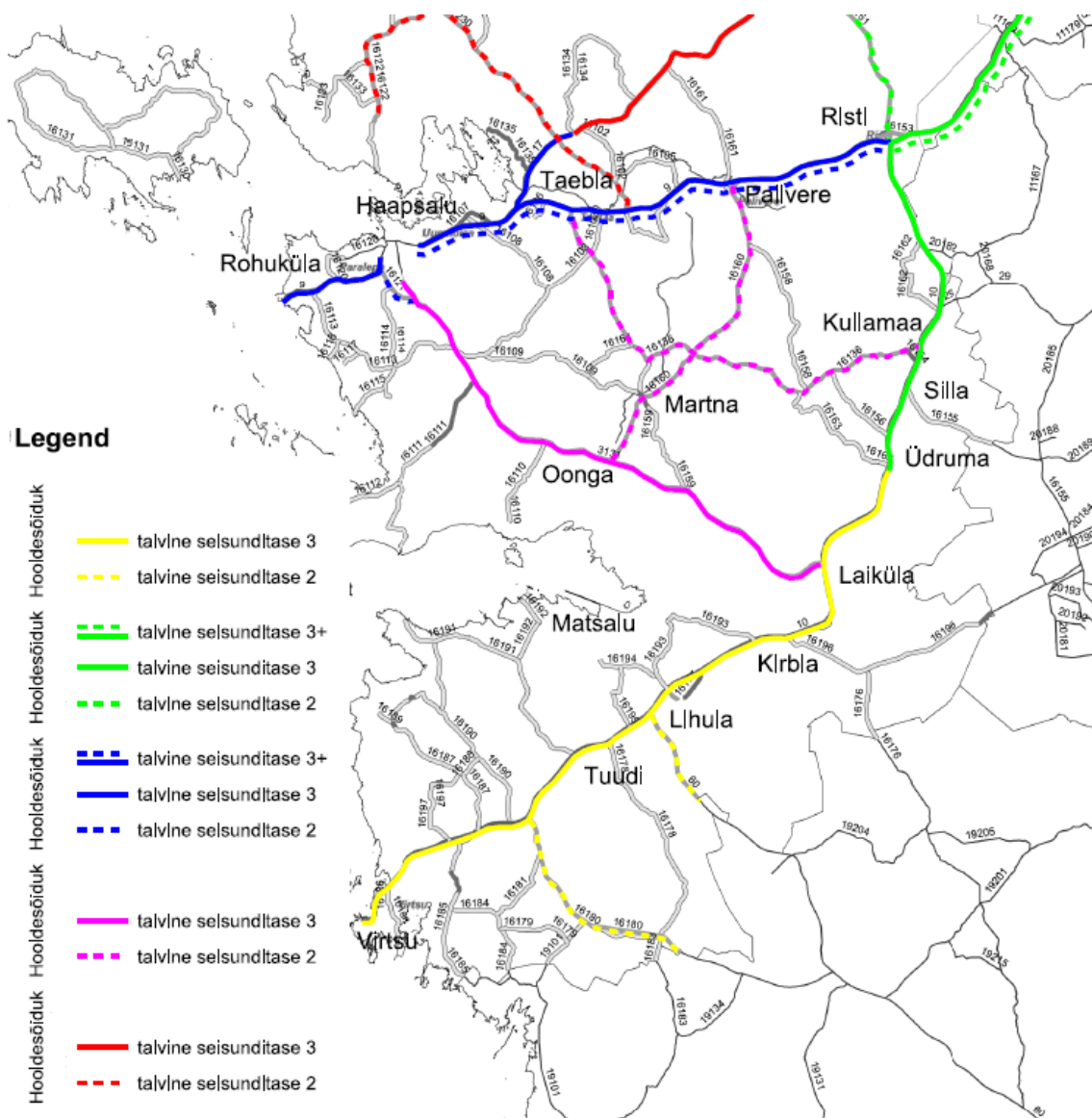
Teehooldajate küsitluse põhjal leiavad kõik, et teekaameraid ja -ilmajaamu on riigiteedel kvaliteetse hoolde teostamiseks liiga vähe. Teeilmajaamade minimaalseks vahemaadeks teedel pakutakse 20-40 km.

4.1 Lumetõrje

Lumetõrje eesmärk on lumesaju või tuisu tõttu teele kogunenud lume teelt eemaldamine ja lumevallide kõrgusest põhjustatud nähtavuspiiri taastamine nõutava tasemeni ning tuisu mõju vähendamine passiivsete tuisukaitserajatiste rajamisega. Teede seisundinõuetega määratud lume kriitilised kihipaksused on päevakohased ja vastavad liiklejate nõudmistele.

Lumekihi kriitilise paksuse ja haardeteguri korral, enne lubatud piiri saavutamist on ennetavad tegevused on kõigil küsitletutel. Ennetav libedusetõrje alustatakse lume lükkamist kui pool maksimaalselt lubatud kihi paksusest on saavutatud.

Sahkamismarsruudid kavandatakse nii, et üksused suudavad täita oma tööülesanded ettenähtud aja piires ja kvaliteedinõudeid järgides. Sahkamismarsruudid esitatakse tabelina ja kaartide baasil sarnaselt joonisel 6. näidatule. Sahkamismarsruutidel on näha sahkamispikkused hooldusklasside kaupa ning masinad, mille abil töö tehakse. Hoolderingidest kinnipidamine ei ole teehooldajale kohustuseks kui on vajadus tehnika suunata teise tehnika piirkonda lisatööde tegemiseks (rasked ilmastikuolud jne.).



Joonis 4.1 Lume- ja libedusetõrje hoolderingide joonis.

Talvel võib lumi painutada puud ja oksa maanteede ja kergliiklusteede kohale. Liiklust takistavad puud tuleb eemaldada ja oksad ära lõigata. Okste lõikamisel tuleb eelkõige kergliiklusteedel võtta arvesse liiklusruumi mõõte. Lumised ja jäised oksad võivad kahjustada sahkamisauto katusevilkureid ja peegleid.

4.2 Libedusetõrje

Libedusetõrje on teekatte haardeteguri suurendamine teekattele kloriidide, abrasiivmaterjalide või nende segude või kloriidide vesilahuste puistamisega, samuti teekatte haardeteguri suurendamine mehaanilise karestamisega või sama tehnoloogiaga kinni sõidetud lumeroobaste ja ebatasasuste

likvideerimine. Pinna tasandamise puhul mõjutavad kvaliteedinõuete täitmist muu hulgas alusterade kasutamine ja sahkamisnasinate kaal. Möödasõiduradade, aeglustus- ja kiirendusradade libedusetõrje on liikluse vähesuse tõttu sageli problemaatiline. Seega peab kvaliteedinõuete tagamiseks kasutatav soolakogus olema nendel märgatavalt suurem, kui tee peamisel sõiduosal.

Libedus tekib kattele kas sademete, õhuniiskuse kondenseerumisel või lumesulavee jäätumisel teekattele. Libedusetõrjet püütakse teha ennetavalt nii, et libedust ei teki ja tsükli aeg ei käivitu. Ennetavat libedusetõrje võimaldab pikemaid hooldusmarsruute ja on abiks tsükliägedest kinnipidamisel. Libedusetõrje tsükli aeg algab, kui teepinna haardevõime langeb seisundinõuetes ettenähtud väärtuse tegurist allapoole.

Lumesaju ja tuisu ajal peab olema haardetegur tagatud kui pole välja kuulutatud raskeid ilmastikuolusid. Kontrollida hooldetegevust, kus hooldemasinad on libedusetõrjet teostamas ja füüsiliselt ei jõuta haardetegurit tagada, siis peaks teehooldaja koostöös tellijaga arutama raskete ilmaolude väljakuulutamist või teha kokkuleppe kohaselt haardeteguri nõude osas järeleandmisi.

Eestis kasutatakse haardeteguri mõõtmiseks peamiselt seadet Eltrip. Hetkel Eltripile alternatiiv puudub kuid 2018/2019 talvel katsetati igas regioonis ühte optilist haardetegurit kareduse mõõtmiseks. Lisaks on paigaldatud neli optilist haardeteguri mõõturit Eestis liiklevate kaugliinibusside külge, mille tulemusel saab teeolusid jälgida veebist. Õige haardeteguri tulemuse saamiseks täpsed vahendid puuduvad. Eltrip on rohkem kokkuleppeline ja indikatiivne vahend haardeteguri mõõtmiseks, mitte vahend, millega määrata karedus ja selle mittevastavusel teostatakse teehooldajale mahaarvamine tegemata töö eest. Töögrupi küsitlusel teehooldajad arvavad, et Eltripi kasutamine võiks olla ainult indikatiivne ja mitte aluseks mahaarvamisele. Lisaks arvavad teehooldajad, et kuna Eltripiga on võimalus mõõta haardetegurit väga erinevalt (olenevalt seadme kalibreerimisest, mõõtmise kiirusest, asukohast (sõidujalg, tee telg, väljaspool sõidujalge)), siis ei saa tulemust 100% lugeda õigeks. Haardetegurit

fikseeritakse naaberriikides lisaks Eestile ainult Norras. Teistes naaberriikides on mõõtnud informatiivseteks vahenditeks.

Teehooldajal on kohustus paigaldada talihooldes osalevatele masinatele (hoolde baasautod, traktorid, teehöõvlid, patrullautod) ning suvehooldes teehöõvlitele ja muudele suvehooldes osalevale tehnikale GPS-seiresüsteemid ja varustab talihooldes masinate lisaseadmed (esi- ja külgsaha ja puisturi) anduritega, mis võimaldavad jälgida lisaseadmete tööd ja puistatud libedustõrjematerjalide koguseid Maanteeameti koondkaardi rakendusel. [*Korrashoiutööde tehniline kirjeldus 2019*]

Samas on teada, et teehooldajate puisturid sõidavad teedel ka ilma soola puistamata, kuid puisturi töötades, et jääks tööde teostamisest jälg maha tellijale. Selline pahatahtlik tegevus ei tule töövõtjale kasuks ja avastamisel võib viia lepingu lõpetamiseni. Isegi sellest ei piisa, et teehooldajad näitavad soolakoguse puistamist, kuna GPS jälgimissüsteem näitab seadistatud mahtu mitte reaalselt teele puistatud soola. Lõputöö autor arvab, et kui riik ostaks teehooldajatele kvaliteetse soola, siis tehnikale laadides ja teele puistates on reaalselt näha soola kogused, mida kasutatakse libeduse tõrjeks, lisaks on kindlustunne soola ühtlase toimimise kohta. Ennetava libedusetõrje tasustamine on teehooldajale vajalik, et ei tekiks ootamatut musta jääd kattele ja teehooldajal oleks motivatsioon tööd teostada. Eriti tähtis on teha ennetavat libedusetõrjet sügisel esimeste libeduste ajal, sest liiklejate sõiduharjumused muutuvad viitega, ehkki teeolud on muutunud juba talviseks. Piirkonna teevõrgu hea tundmine aitab kaasa probleemsete kohtade libedusetõrjeks. Igas hooldepiirkonnas on välja kujunenud teelõigud, kus must jää tekib kõige esimesena, need kohad on indikatsiooniks tellijale ja teehooldajale kui ilmajaama info pole piisav. Tuleb pidada meeles, et teed jäätuvad sageli alles hommikul päikesetõusu ajal, ehkki temperatuur võib enne päikesetõusu olla juba plusspoolel.

Libedusetõrjel sõelmete ja liiva kasutamine liiklussagedusega <1000 autot/ööpäevas kasutatakse suuresti Rootsis ja Soomes. Ka Eestis võiks keskkonda säästva lahendusena kasutusele võtta sõelmete ja liiva puistamise

kui liikluskultuur oleks selleks valmis. Vajadus talviste olude statistika järele aitaks teehooldajal arvestada keskmise hooldekuluga talihooldel.

Kas soola võiks osta tellija ehk Maanteeamet, et soola kvaliteet oleks ühtlane ja parem? Kui riik ostab riigihankega kogu vajamineva soola, siis jääb ikka kvaliteedi küsimus, sest hanke võidab ikka kõige odavam pakkuja (ei pruugi olla kõige kvaliteetsem sool). Valgevenest odavalt sisse ostetud soola kvaliteet on erinev (peenosise hulk on suur ja seetõttu sool kipub paakuma puisturis, jäävad lahustumata osad soolalahuse tootmisel ja tekitab lisaprobleeme teehooldajale). Kuna soola hind on üheks kriteeriumiks hanke hinnas, siis teehooldajate küsitluse tulemusena leiti, et hetkel las jääb nii, et soola tellivad teehooldajad ise. Soola kvaliteedinõuded ja kulunormid lepingutes oleks väga tervitatavad. Paljudes naaberriikides on välja töötatud soola standardid, mida kasutatakse teehooldajate poolt, aga ühtset standardit pole hetkel Eestis veel välja töötatud. Tabelis 4.2 on välja toodud Soomes kasutatavad soola kogused, mis võiks olla alus Eestis soolanormide väljatöötamisel. Tabelis on toodud normid NaCl puistamisel. 32%-lise CaCl₂ puistamisel arvestada umbes 25% väiksemate kogustega. Jäite saju korral võib koguseid ka suurendada. Arvestama peab alati sellega, et soola mõju avaldub ainult liikluse toimetel. Vaja oleks välja töötada soovituslikud soola normid, et ettevõtted saaksid lähtuda ühisest printsibist ja põhimõtetest.

Tabel 4.2 Soolakoguste kasutamine vastavalt temperatuurile

Teepind Teepinna temperatuur	Soolalahus (23%) g/m ²					Niisutatud sool g/m ²				
	0°	-2	-4	-6	-8	0°	-2	-4	-6	-8
Veidi niiske Silmatorikavalt tume teekate, laiguline. Kohati must jää.	10	10	10	10	10	5	5	5	5	5
Niiske Selgesti tume teekate. Jäätunud olekus tume, vähene härmatis, tuled ei peegeldu	10	20	20	20	-	5	10	10	10	10
Märg Veoautode taga tekib udutaoline nähtus. Ka jäätunult tundub märg, tuled peegelduvad	20	30	40	-	-	10	15	15	15	20

4.3 Hooldetsükli ajad

Hooldetsükli aegadest kinnipidamine on teehooldajale vajalik, kuid järelevalve vähese suutlikkuse korral raskesti jälgitav. Tihti kipvad ST1 (seisunditase 1) teedel tsükliajad üle lubatu aja minema, eriti kui on suurem vajadus ST2 (seisunditase 2) ja ST3 (seisunditase 3) hooldetöödeks. Tänapäeval kiputakse praktikas kella 10:00-ks lumetõrjega valmis jõudma ST1 teedel, tegelikkuses peaks tööd olema lõpetatud selleks ajaks, kui inimesed tööle hakkavad minema või töölt tulevad. Üldiselt lumetõrje tööd teostatakse koos libedustõrjega. Praegune 24 h nõue ST1 lume eemaldamise puhul on üsna leebe nõue, paralleelina naaberriikidega, kus madalaima taseme puhul on aega 6 h. Tihti ST1 nõue ei rahulda liiklejaid (hommikul sõidetakse tööle ja saadakse aru, et pole veel jõutud lumetõrjet teostada, aga kui õhtul koju sõites on ikka lumine, siis tekib liiklejatel küsimus, et miks pole ikka veel lumi tõrjutud).

Lõputöö autori arvates on sobivad lume- ja libedustõrje ajad toodud tabelis 4.3. Kuid kuna peale soolamist saavutatakse haardetegur alles vähese aja möödudes, ei ole otstarbekas ühtlustada täielikult lumetõrje ja haardeteguri tsükliajad vaid jätta 1-2 tundi soola mõju tekkimiseks.

Laienduste, sildade, ooteplatvormide, liikluskorraldusvahendite, parklate ja kergliiklusteede hooldetsükli ajad võiksid olla üks seisunditase madalam.

Tabel 4.3 Sobivad talvised hooldetsükli ajad seisunditasemete tagamiseks

Hooldetsükkel	ST1	ST2	ST3	ST 3+
Lume ja lõrtsi eemaldamine sõiduteelt	24->12	12->8	5->4	2
Aeg nõutava haardeteguri tagamiseks sõiduteel	12	8	4	2
Soola- lume segu eemaldamine sõiduteelt			8	4
Tee kohta kehtivate üldnõuete täitmine	36->24	24	12	8
Sõidutee libedustõrje tänava ohtlikes kohtades	6	4	2	2

4.4 Seisunditasemed

Praegune määrus (*Tee seisundinõuded 2015*) näeb §-28 ette, et ST3 langetatakse ST2 peale kõigil nädalapäevadel 22:00-st hommikul 6:00-ni ja ST2 omakorda ST1 peale kõigil nädalapäevadel 21:00-st hommikul 7:00-ni.

On selge, et selline korraldus hakkab ajale jalgu jääma ja öised erinevused võiks likvideerida. Hinnanguliselt tähendaks öiste erisuste kaotamine 20 % hooldekulu suurenemist vastavatel kuluridadel, mis tähendaks ST3+, ST3 ja ST2 öiste erisuste ca 2,1 miljonit eurot lisakulu aastas. ST3+ ja ST3 puhul tähendaks öiste erisuste kaotamine lisaks 1,1 miljonit eurot. 2018 aasta 3+ seisunditaseme lisamisega hooldetasemete hulka tuli seisunditaseme 3+ (ehk kõige kõrgem tase) teid juurde 566 km, tase tuleb tagada teedel, mille liiklussagedus on 3000 autot ööpäevas ja rohkem. Seisunditaseme 3 teid tuli juurde 314 km. Seisunditaseme 2 teid lisandus 552 km ning antud tasemele peavad vastama teed, mille liiklussagedus on üle 250 auto ööpäevas. *[Maanteeameti aastaraamat 2018]*

Kokku tõsteti seisunditaset 2018. aastal 1432 kilomeetril riigiteedel. Uute nõuete täitmiseks lisati talihooldele 1,9 miljonit eurot.

Kontseptsiooni töögrupi küsitlusest selgub, et ST3+ põhitrasside hoolde tegemiseks pole mõtet korraldada eraldi hanget ja töid jätkuvalt teostada korrashoiulepingu osana. Seisunditasemete erisuste ära kaotamise hind suureneb puistatava soola koguse tõttu. Nimelt öised liiklussagedused on niivõrd madalad, et soola mõju pole efektiivne kui pole liiklust. Täiendavalt on probleemiks seisunditasemete talviseks tõstmisel teede suvised tingimused, näiteks tasasus ja tee laius ei vasta taseme tõstmisel taseme nõuetele. Riigiteede talvised seisunditasemed on toodud tabelis 4.4.

Tabel 4.4 Kattega teede talvised seisunditasemed

MAANTEE TALVINE SEISUNDITASE

Liiklussagedus, autot ööpäevas	Nõutav seisunditase			
	Põhimaantee	Tugimaantee	Kõrvalmaantee	Kohalik maantee
üle 1000	3	3	3	3
251–1000	3	2	2	2
kuni 250 ¹	–	1	1	1

¹ Liiklussagedusel alla 50 auto ööpäevas määrab nõuded tee seisundile tee omanik tingimusel, et on tagatud tingimused ohutuks liiklemiseks.

Lõputöö autori arvates tuleks küll ära kaotada seisunditasemete öised ja päevased erinevused, kuid taseme hoidmiseks öösel kulub rohkem ressursi. Tekib küsimus, kellele öösel taset hoida? Kui pole liiklust ei hakka ka sool mõjuma ja libedus tekib paratamatult. Kas on majanduslikult mõttekas kulutada lisaraha öisele soolamisele kui liiklust ei ole? Sõltub liiklejate valmisolekust arvestada öise libeduse võimalikkusega ning keskkonna seisukohast suuremale reostusele kloriididega. Talviste seisunditasemete ühtlustamine suvistega on vaja põhjalikumalt üle vaadata ja leida lahendus seisunditasemete sobivaks viimisel.

4.5 Rasked ilmastikuolud ja definitsioon

Raske ilmastikunähtus või ilmaolu on ilma muutus, mis mõjutab ja muudab sõiduolusid võrreldes tavaoludega. Raskete ilmastikuoludega seondub tavaliselt sademed, udu, tuul või temperatuuri muutus. Olude tekkimine määratletakse selle kogumõju hindamise põhjal: kui palju on vaja rakendada asjakohaseid

meetmeid heakskiidetud sõiduolude säilitamiseks. Ilmastikunähtuse tekkimise ja lõppemise määratlemise ja hoiatamise kohta tuleb kehtestada täpsemad protseduurid. Nõuetest kõrvalekalde puhul tuleks teostada pidev panus ressursside ja tegevustega, kuni teel on seisunditasemed taastatud. Kui tee seisundinõuded on täidetud, pole raskete ilmastikuolude kohaseid meetmeid vaja rakendada. Raskete ilmastikuolude väljakuulutamise valikul tuleb lisaks liiklussagedusele võtta aluseks tee seisunditase (1, 2, 3, 3+), liikluse koosseis (kerge/raske, sõidukid/jalgrattad/jalakäijad), ühiskondlik transport, geomeetiline standard (teelaius, horisontaal- ja vertikaalkurvid), topograafia, kliima, ilmaolud, õnnetuste hulk ja tiptunniprobleemid.

Hooldaja seisukohalt on raskete olude avalikustamine vajalik, sest siis liiklejad on oludest teadlikud ja peaksid muutma oma sõiduvõtteid või käitumist.

Raskete olude väljakuulutamine defineeritakse läbi sajuhulga ja tuule kiiruse näitaja.

Raskete ilmastikuolude defineerimine, ekstreemsed ilmastikuolud on: järsk ja tugev vihasadu, tugev tuul, äikesetorm, torm, tornaado, tsüklon, rahetorm, üleujutus, sajab rohkem kui 10 cm lund 4 tunniga või rohkem, 5 cm lund koos tuulega üle 12 m/s. Olemas on ka definitsioon vihma jaoks kui temperatuur on alla 0 kraadi. Ebaharilikes olukordades tehakse töövaliku otsused kohapeal konkreetse olukorra põhiselt. Soojadel talvedel võiks rasketeks oludeks lugeda samuti liigniiskusest läbimatuteks muutunud kruusateedel seisundinõuete tagamise raskused.

Hooldajale ja liiklejale toob see kaasa: hooldetsükli aja pikenemise, liikluse kiiruse vähenemise, käivitatakse vastavad kriisijuhtimise tegevused, võidakse piirata sõidukite liikumist ja teid võidakse sulgeda või korraldada liikumist konvois, hooldesõiduk ees ja taga.

Praegu on raskete talviste ilmaolude kehtestamine ja lõpetamise juhend kaldu talviste raskete olude poole, kus on vähe välja toodud muid võimalike olude teket (tugeva tormiga teele murdunud puud, üleujutused jne.). Raskete

ilmaolude kehtestamiseks on vaja tuua väljakuulutamise tingimustele lisaks veel kriteeriumeid suveperioodiks.

Lumekihi kriitilise paksuse ja haardeteguri korral, enne lubatud piiri saavutamist alustatakse ennetavate tegevustega. Ennetav libedusetõrje ning ennetava lumetõrjega alustatakse kui pool maksimaalselt lubatud kihi paksusest on saavutatud. Kontseptsiooni töögrupi küsitluse alusel leiavad hooldetööde tegijad, et raskete talvede korral, tavapärasest erinevatel töödel ja raskete ilmaolude esinemisel täiendava tehnika kasutamise korral, võiks tellija töö tasustada täiendavalt ühikhindade alusel.

Lõputöö autori arvates esimene asi oleks välja töötada "raskete ilmaolude" väljakuulutamise juhend, kus oleks töövõtjal lihtne etteantud blanketile märkida, mille alusel on soov rasked olud välja kuulutada. Täiendavalt on raskete ilmaolude väljakuulutamisel liiklejate teavitamine väga oluline näiteks meedias erinevatel kanalitel, Waze rakenduse vahendusel, TarkTee.ee veebikeskkonnas, VMS (muutabega) liiklusmärgid.

4.6 Liikluskorraldusvahendid

Lumega kattunud ja hangedega ümbritsetud liiklusmärkide puhastamine tuleb teostada kiiresti. Näiteks ei ole prognoositav uus lumesadu põhjuseks mitte liiklusmärke puhastada. Ohutuse tagamiseks olulised märgid puhastatakse viivitamata. Puhastustöö tuleb teha nii, et liiklusohutus ei satuks ohtu puuduliku nähtavuse tõttu, kuna liiklusmärkide puhastamise hooldustsükli aeg on 8-36 tundi. *[Tee seisundinõuded 2015]*

Liikluskorraldusvahenditest tähtsaimaks on talvel kasutatavad statsionaarsed markiirpostid. Parim tulemus saavutatakse kui markiirposti läbimõõt on 25mm ja kõrgus 1,8m. Markiirpostile tuleb paigaldada valge helkurriba kileklassiga 2. Helkurriba kõrgus võiks olla 10 cm, mis on piisav helkurosa ja nähtav iga ilmaga. Helkurriba alaserv peab olema teepinnast 1 m kõrgusel. Markiiride kõrgus tuleb sobitada kohalike lumeoludega. Postid peavad pakkuma visuaalset juhtimist teeserva suhtes, hoiatama teegeomeetria erisuste eest ning toetama ja tugevdama liiklusmärkide teavet. Markiirid tuleb paigaldada piki teeserva, kuid

kõvakattega teedel asfaldiservale ja kruusateedel sõidurajale nii lähedale, et nendeni on sõidurada lumest puhastatud. Markiirpostid tuleb paigaldada paarikaupa mõlemale teepoolele. Sirgel teosal võib postide paigaldamise vahemaa olla kuni 50 kuni 150 m. Alla 300 m raadiusega horisontaalkurvades ja järskudel tõusudel võib markiiride vahemaa olla kuni 25 m. *[Norra riigimaanteede käitlus- ja hooldusstandard 2014]*

Lõputöö autori arvates on markiirpostide kasutamine liikleja seisukohast vajalik, kuna talvisel ajal lumesaju korral pimedas ei taju liiklejad tee piire ja suureneb teelt väljasõidu oht. Lisaks on markiirpostide kasutamine hea teehooldajale teekatte laiuse arvestamisel talihooldel. Markiirpostidel kasutatav helkuri pind võiks olla praegu kasutatavast suurem. Lisaks leiab autor, et liiklusohutuse aspektist võiks liikluskorraldusvahendite lumest puhastamise tsükliäeg olla vähemalt kaks korda kiirem praegu kehtestatust.

4.7 Keskkonnakaitse

Tee hooldamise eesmärk vastavalt Ehitusseadustikule on tagada tee seisundi vastavus majandus- ja taristuministri määrusega „Tee seisundinõuded“ kehtestatud nõuetele (*RT I 1999*). Teed ja tee toimimiseks vajalikud rajatised tuleb hoida korras ja viisil, et need vastaksid nõuetele ning tagatud oleksid tingimused ohutuks liiklemiseks. Seisundinõuete täitmine on kohustuslik kõigile avalikult kasutatavate teede, v.a jäätee, ja avalikkusele ligipääsetavate erateede omanikele või omaniku ülesandeid täitvatele isikutele. *[RT I 2015a]*

Eesti teede hoolduses on enimkasutatav sool NaCl. Enimkasutatav sool tekitab probleeme kehva kvaliteediga. Kloriidide kasutamise soovituslik juhend oleks vaja välja töötada, et kasutusele võtta keskkonda säästvamad kemikaalid. Eestis leidub mitmeid kaitsmata põhjaveega alasid, kus kloriidid pääsevad põhjavette. Eestis kasutatud kloriidide koguseid teehooldajad tellijale ei avalda. Keskkonna säästmise aspektis peaks tellijal olema suurem ülevaade kasutatavate soolade kogustest. Alternatiivina oleks vajalik katsetada ühes maakonnas libedustõrje teostust täiendavalt näiteks formiaatidega või ökoloogiliste sooladega, mis on kasutatavate kloriididega võrreldes ca 10 korda kallim, ja jälgida nende mõju keskkonnale. Naaberriikides kasutatakse

libedusetõrjeks soolalahust soola asemel, soola kontsentratsiooni ja hajuvuse optimeerimine vastavalt libeduse tekkimise piirkondadele, samuti on alapid (mõned veekaitsealad), kus soola kasutamine on keelatud või on koguseid piiratud (kasutatakse kaltsium- ja naatriumformiaate). [Soome talihoiduse juhend 2017]

Kloriididest kasutatakse naatriumkloriidi (NaCl), kaltsiumkloriidi (CaCl₂) ja magneesiumkloriidi (MgCl₂), puistematerjalidena liiva, sõelmeid, sõelutud või purustatud kruusa ja killustikku.

Keskonnakaitse seisukohast on samuti olulisel kohal teeäärtele ja ümber tähispostide rohtu kasvamise vältimiseks kasutatavad kemikaalid (glüfosaadid).

Lõputöö autori arvates on tegevuspõhine korrashoiuleping parim keskkonda säästvateks hooldetöödeks ja materjalide kasutamisel, kuna soola kasutatakse praegustes lepingutes üleliigselt. Kui arvestada sotsiaalset tulu või puhtama keskkonna väärtust, lõputöö autor arvab, et peatselt piiratakse ka Eestis kaltsiumkloriidi kasutamist. Lisaks arvab lõputöö autor, et riigi tasandil peaks välja töötama erinevate libedustõrjevahendite kasutamise juhendi, nõuded ja normid soolakoguste kasutamiseks vastavalt ilmaoludele. Soomes sanktsioneeritakse soolade kasutamise ülekulust teehoidajat kuna sellega kahjustatakse keskkonda.

Teehoidel kasutatavate kloriidide mõju keskkonnale, sealhulgas põhjaveele ei ole Eesti riigimaanteedel piisavalt uuritud ja nenede kasutamisele ei ole keskkonnaohutuse tagamiseks piirmäärasid kehtestatud. Liikluskultuur peab arvestama valmisolekuga suurema libedusega arvestamisel kui keskkond muutub rahast olulisemaks. Eesti geoloogia on kloriidide kasutamiseks võrreldes Soome ja Rootsiaga parem, sest maapinna aluspõhi on savikam ja soolade põhjavette sattumise risk on väiksem. See ei tähenda muidugi, et võime soola kasutada piiramatult.

Uuemad ja keskkonnasõbralikumad hooldemasinad, mis on uutes korrashoiulepingutes pehmemdavate kriteeriumitena sisse toodud, võiksid olla

vähemalt EURO5 nõuetele vastavad. 5-aastase või uuema hooldetehnika kasutamise pehmenemine nõue on väga hea ja keskkonda säästev, aga kui seatakse korrashoiulepingutesse tingimused hooldetehnika vanuse kohta, siis võib aja jooksul tekkida suur masinapark mis on vanemad kui 5 aastat ja millega järelturul pole midagi peale hakata, kuna hangetes osalemine on piiratud. Hooldemasinate järelturul realiseerimine on raskendatud, kuna masinad on väga spetsiifilised. Selle probleemi lahendamaks 5+3 aastase kestusega korrashoiuleping. Täiendavalt võiksid lepingu täitmiseks olevate baasmasinate vanus piiratud 10 aastaga. Teehooldajate küsitluse põhjal soovitakse vanusepiiriks isegi 16 aastaseis baasmasinaid. Lõputöö autori arvates võiksid põhi- ja tugimaanteedel kasutatavate baasmasinate vanus olla kuni 7 aastat ja kõrvalteedel kasutatavatel kuni 12 aastat ning reservmasinad kuni 15 aastat vanad.

Soola ning soola ja liiva segu ei tohi ladustada ilmastikutingimuste eest kaitsmata kohas. Laadimiskohad peavad olema kõvakattega ja varustatud kanalisatsiooniga nii, et põhjavesi ja keskkond ei satuks ohtu. Peale libedustõrjevahendi puisturile laadimist tuleb pinnasesse sattunud libedustõrjekemikaalid kokku koguda. *[Soomlaste talihooldusjuhend 2017]*

Naatriumkloriidi kontsentratsioon peab kuiva soola põhjal analüüsitud olema vähemalt 97% NaCl. Soolas võib olla paakumisvastase aine kaalium- või naatriumferrotsüaniidi maksimaalselt 0,015%. Soola liigne niiskus põhjustab probleeme ladustamisel ja puistamisel. Kvaliteetse soola veesisaldus tohib olla maksimaalselt 1,5%. Mittelahustuvad aineosad ja soolas sisalduvad saasteosakesed raskendavad lahuse tegemist ja soola puistamisseadmete kasutamist. Soola teralisusele ei ole esitatud nõudeid. Traditsiooniliselt on libedusetõrjeks kasutatava soola terasuurus 5 mm ja selles on peenosiseid (sõelasilm 0,125) olnud maksimaalselt 5%. Naatriumkloriidi on võimalik kasutada lahuseks, niisutatud soolana või kuiva soolana. *[Soomlaste talihoolduse juhend 2017]*

Kaltsiumkloriid on niiskust siduv hügrokoopne sool. Teepinna aeglase kuivamise ja muuhulgas autode mäardumiskahjustuste tõttu lubatakse

kaltsiumkloriidi libedustõrjel kasutada ainult lahusena ja väikeste portsjonitena ning teralise naatriumkloriidi niisutamiseks.

Tavalist soola asendavaid keemilisi libedustõrjeaineid on peale formiaatide turul veel teisigi (ökoloogilised soolad) ja töötatakse välja ka uusi aineid. Teedel kasutatavaid libedusetõrje materjale tuleb uurida muuhulgas nende keskkonnamõju ja sulatusomaduste seisukohast ja enne nende kasutuselevõtmist tuleb hankida tellijalt luba.

4.8 Jäätet ja nende hooldus

Eestis ametlikult avatud jäätet on Maanteeameti korraldada ja hooldada. Eestis on sobivate ilmaolude korral võimalik avada kaheksa jäätet, millest seitse asuvad Maanteeameti lääne regioonis millest kaks Lääne maakonnas. Jäätete rajamine ei kuulu riigiteede korrashoiulepingu hulka vaid rajaja leidmine toimub eraldi riigihankena. Jäätete ülest järelevalvet teostab Maanteeameti maakonna korrashoiu projektijuht. Jäätete avamiseks tuleb teostada mitmeid uuringuid ja vaadata ilmaprognoose. Jäätete asukoha valimisel tuleb välja selgitada hoovusekohad, jää paksus ja omadused, lõhed ja laevateed ning jäätetele sobiva väljasõidu ja pealesõidu kohad. Üldiselt on välja kujunenud kindlad jäätete marsruudid, mida ka töövõtjad oma kogemustest juba teavad. Ilmastikuolude analüüsid ja enne jäätete võimalikku avamist peatatakse laevaliiklus eeldatavatel jäätete trassidel. Seejärel kooskõlastab töövõtja maaomanikega jäätetele peale- ja mahasõidud, ning tellib valve trassi mõlemasse otsa. Lääne regioonis paiknevate avatud jäätete hinnad, avatud oleku päevad ning läbinud sõidukite hulk on toodud kokkuvõtvalt tabelites 4.4-4.9.

Tabel 4.4 Haapsalu-Noarootsi jäätete põhiantmed

Haapsalu- Noarootsi jäätete 3,5km											
Aasta	2006	2007	2009	2010	2011	2012	2013	2015	2017	2018	2019
Avatud päevad	69	22	34	29	51	25	77	24	8	17	13
Avamise hind €	14618	8400	10549	14582	23000	8897	43337	17278	18293	26885	20785
Päeva hind €	212	382	310	503	451	356	563	720	2287	1581	1599
Sõidukite hulk	13936	5184	7853	5416	11013	3538	19979	2970	4438	1229	623

Tabel 4.5 Rohuküla-Sviby jäätee põhiandmed

Rohuküla-Sviby jäätee 10 km								
Aasta	2006	2007	2010	2011	2012	2013	2017	2018
Avatud päevad	55	12	15	33	9	62	0	16
Avamise hind €	22181	9659	13066	21310	16451	48463	8623	36266
Päeva hind €	403	805	871	646	1828	782	8623	2267
Sõidukite hulk	8909	2164	1983	2521	1778	8597	0	5252

Tabel 4.6 Saaremaa-Hiiumaa jäätee põhiandmed

Saaremaa-Hiiumaa jäätee 15km					
Aasta	2006	2010	2011	2014	2018
Avatud päevad	48	39	31	1	2
Avamise hind €	36678	17912	30722	7962	12098
Päeva hind €	764	459	991	7962	6049
Sõidukite hulk	8628	2942	5042	86	477

Tabel 4.7 Virtsu-Kuivastu jäätee põhiandmed

Virtsu-Kuivastu jäätee 9km			
Aasta	2006	2010	2011
Avatud päevad	20	2	31
Avamise hind €	17895	7475	67219
Päeva hind €	895	3738	2168
Sõidukite hulk	16347	567	17123

Tabel 4.8 Rohuküla-Heltermaa jäätee põhiandmed

Rohuküla- Heltermaa jäätee 4km				
Aasta	1996	2003	2006	2010
Avatud päevad	41	43	37	11
Avamise hind €	23835	28589	54858	79638
Päeva hind €	581	665	1483	7240
Sõidukite hulk	13200	19148	22257	7063

Tabel 4.9 Lao-Kihnu jäätee põhiandmed

Lao- Kihnu jäätee 10km		
Aasta	2006	2007
Avatud päevad	41	43
Avamise hind €	23835	28589
Päeva hind €	581	665
Sõidukite hulk	13200	19148

Töövõtja jälgib pidevalt jää kandevõimet nõrgendavaid tegureid nagu pragusid, lõhesid ja veetaseme muutumist. Vajaduse korral paigutatakse sõidurada

ümbes mõnda teise kohta. Jäätet suletakse kevadel teele tulnud vee, laienuvad pragude, jää liikumise või jää ebapiisava kandevõime tõttu. Jäätet võib olla üherajaline ja kahesuunaline või kaheajaline ja ühesuunaline. Lühikestele jääteedele, millel on kahesuunaline liiklus, sahatatakse umbes 50 meetri laiune sõidurada. Pikemate jääteede jaoks sahatatakse kaks sõidurada, millel liiklus on ühesuunaline. Mõlema raja laius on umbes 10 meetrit ja radade vaheline kaugus 50 meetrit. Jääl tekivad lumevallid hoitakse madalad ja laiad, et ühtlustada koormust ja vähendada hange tuiskamist.

Kuna jääteede avamised muutuvad ilmade soojenemisel järjest harvemaks, on jääteel sõitmine muutumas lõbusõiduks. Väheneb võimalus jääteet kasutamiseks kohalike inimeste poolt, kellel on selleks kõige suurem majanduslik vajadus. 2019/2020. aasta talvel oli Maanteeametil plaanis taas katsetada jää kvaliteedi ja paksuse mõõtmiseks maaradarit, kuid ilmad ei soosinud jääteede avamist. Ilmaolude sobivusel teostatakse jääpaksuse uurimine maaradariga 2020/2021. aasta talveperioodil ja tulemused võrreldakse jääpaksuse mõõtmisel käsitsi puurimisega.

Aastatel 2003 ja 2004 teostas Teede Tehnokeskus AS Rohuküla– Sviby ja Tärkma–Soela jäätrassidel maaradariga uurimistöö, mille tulemusel sai päris täpselt ära määratud jääpaksus ja pragude olemasolu. *[Teeleht mai 2004]*

Jääteede edaspidine säilimise tulevik ja rajamise võimalused sõltuvad ilmaoludest. Kliima soojenemine ja pidevad tormid talveperioodil vähendavad jääteede avamise võimalusi, kuid jääteede hooldamise teadmistega töövõtjaid hetkel on ja noorema põlvkonna esindajad on kogemusi hankimas, seega tulevikus olude võimalusel ollakse jääteede avamiseks valmis.

Kaasaegsetest tehnoloogiatest oleks maaradar see seade, mida peaks rohkem kasutama jääpaksuste mõõtmisel, et väheneks esimeste uuringute teostamisel risk inimelule kuna jääl viibimise aeg väheneb.

Lõputöö autor leiab, et jääteed on kujunenud Eesti „Nokiaks“ ja saanud kajastust välismeedias ning seega ilmastiku võimalusel tuleb teed rajada. Jääteedel jääpaksuse mõõtmist maaradari kasutamisega võiks kasutada iga

jäättee rajamisel ja vajadusel teostada järelkontroll jääpaksuse teada saamiseks puurimisega. Maaradari kasutamine hõlbustaks töövõtjal jääpaksustega kursis olla ka avatud jäätrassil.

5. SUVINE TEEDE KORRASHOID

Suvised korrashoiu kõige segavamaks ülesandeks teehooldajale on metsamaterjali ladustamiste ja laadijatega tegelemine (lubade väljastamine, ladustamise koha kokkuleppimine, ladustamise nõuetekohasuse kontroll ja peale töid laoplatši korrastamise ülevaatus).

Lõputöö autor on nõus, et metsamaterjalide ladustamis- ja laadimistööd on tellijal ja teehooldajal suureks probleemiks. Lisaks on viimasel ajal juurde tekkinud teel hakkepuidu tegemine, mis on suure liiklusohtlikkusega tegevus kuna võetakse tööde alla suur sõiduosa teest.

Lõputöö autor on teinud Maanteeameti IT osakonnale ettepaneku välja töötada IT-süsteem metsamaterjalide lubade haldamiseks ja paremaks kontrolliks. Süsteem võiks olla kaardirakenduse põhine, kus kirjas asukohad ja taotlejate andmed ning loa kehtivuse ajad. Väga palju on probleeme ebaseaduslike metsamaterjali ladustamis- ja laadimistööde teostajatega, kelle suhtes väärteomenetlust on keeruline alustada, kuna politsei arvates pole tegemist tõsise rikkumisega ja ka hoiatustrahv metsavedajale ei ole piisav selleks, et tööd pooleli jäetakse ja ametlik luba taotletakse.

5.1 Kattega teede korrashoid

Kattega teede korrashoiu põhilised hooldetööd on aukude ja pragude remont, katte puhastamine, ringristmike ja eraldussaarte korrashoid. Liiga vähe pööratakse tähelepanu kergliiklusteede hooldusele. Kergliiklusteede hooldus hõlmab suvisel perioodil igakuist katte puhastamist, kuid järelevalve juhendis on määratud kergliiklusteel kasutatava talvise libedusetõrje puistematerjali pühkimisel tähtajaks 15. mai. Kas see tähendab, et teehooldaja ei peaks pühkima libeduse puistematerjali aprillis? Kergliiklusteed on ehitatud nõrgemale muldkehale ja sellega seoses on pragude tekke suurem oht kui kattel sõidab 8 tonni või raskem hooldetehnika. Profiilparandused ebatasasuste kõrvaldamiseks pindamistööde alla IRI näitaja parandamiseks on korrashoiulepingus määratud kuni 500 m² ulatuses hoolde piirkonna kohta aastas. 1. ja 2. seisunditaseme kattega teed on kõige kehvas olukorras, kuna

Teehoiukava meetmed jõuavad teedele pika aja möödudes ja tuleb hooldetöödega katet parandama hakata.

Kuna ebatasaseid 1. ja 2. seisunditasemega teid on erinevates hooldepiirkondades palju, leiab lõputöö autor, et katete tasandamiseks kasutatava profiiliparanduse maht võiks olla minimaalselt 2000 m² või asfaldi mahupõhiselt 200 tonni. 500 m² piisab ainult 2-3 liiklusohliku koha parandamiseks aastas, aga üldist katte taset see ei mõjuta ja IRI arvu ei muuda.

Täiendavalt on võetud uuesti kasutusse möss katte säilitamise ühe meetmena. Mössi katsetati Iisaku- Tudulinna 15,7 kilomeetri pikkusel lõigul 2018. aastal ja katse tulemused võetakse kokku 2020. aasta kevadel. 2020. aastal katsetatakse mössi kasutust, täiendavatel lõikudel kõikides maakondades, pindamismeetme ühe osana.

5.2 Kruusateede korrashoid

Kruusateede korrashoid korrashoiulepingutes sisaldab katte aastaringset profileerimist, tolmutõrjet, hooldekruusa pealevedu kehvematele kohtadele. Greidereid kasutatakse suvisel teehooldel üha vähem. Kruusateede peamiseks probleemiks on liikluse poolt tekitatav tolm, mis põhjustab ebameeldivusi teede ääres elavatele inimestele ja majapidamistele, tee kasutajatele, ning hooldajatele. Tolm tekib kruusateedel auto turbulentsest liikumisest ning nihkejõududest rehvi ja pinnase vahel. Liiklusintensiivsuse 100 autot/ööpäevas korral on kruusateede aastane kuluvus ca. 4 mm, mis tähendab, et igal aastal kaob selle pealt ligikaudu 40 tonni kruusmaterjali kilomeetri kohta. Arvestades kruusatee kulumiskihi materjali kao arengu kiirust, on remonditööde vahelised perioodid välja töötatud sõltuvalt liiklussagedusest: *[Kruusateede remondiobjektide valiku meetoodika 2020]*

- liiklussagedus kuni 20 autot/ööpäevas remontide vaheline periood 19 aastat
- liiklussagedus 21-30 autot/ööpäevas remontide vaheline periood 16 aastat
- liiklussagedus 31-40 autot/ööpäevas remontide vaheline periood 14 aastat

- liiklussagedus 41-70 autot/ööpäevas remontide vaheline periood 9 aastat
- liiklussagedus 71-90 autot/ööpäevas remontide vaheline periood 8 aastat
- liiklussagedus >90 autot/ööpäevas remontide vaheline periood 6 aastat

Kevadine esimene tolmutõrje tehakse tee esimese profileerimise käigus kulumiskihi pealmisele osale soola lisamisega, millega saadakse niiskust pidav ja tolmu lendlemist vähendav kiht. Tolmutõrjetööde tähtaeg on korrashoiulepingutes 15. mai. Kui 2017. aastal tehti tolmutõrjet umbes 1000 kilomeetril riigiteedel, siis 2018. aastal juba 500 km võrra rohkem ehk 1500 km. Tolmutõrjet tehakse kõikidel teedel, kus liiklussagedus on üle 90 auto ööpäevas. *[Maanteeameti aastaraamat 2018]*

Kulumiskihi materjali kehva kvaliteedi korral on korrashoiulepingus ette nähtud tolmutõrje tööde tegemisel vajaliku täiendava kruusakihi peale vedu kattele. Lisaks teostatakse täiendavat tolmutõrjet lõikudel kus kevadine töö ei ole tulemust andnud ja tolmu olemasolu on jätkuv. Seega võib juhtuda, et kehvasti tehtud töö tulemusel võib mõni kruusatee lõik saada aastas 3-4 korda täiendavat tolmutõrjet. Selle vältimiseks oleks vaja välja töötada kindlad kvaliteedinõuded tolmutõrjeks kasutatava soola toimimise tagamiseks, seda enam, et alates 2020. aastast teostatakse 100% tolmutõrje kruusateedel liiklusega üle AKÖL 75 autot/ööpäevas.

Lõputöö autor teab isiklikust kogemusest, et kruusateede profileerimisega ei tasu viivitada ja tuleb ära kasutada lume sulamisest jäänud niiskust kruusakattes, et teostada profileerimine ja tolmutõrje kõige kvaliteetsemalt. Hilisemal tolmutõrjetöödel on just niiskuse puudumine see, mis ei lase soolal kattes hakata mõjuma. Kaaluda võiks ka tolmutõrjetööde aja varasemaks toomist, sest kruusateedel liiklejad ja teeäärsed elanikud peavad juba aprillikuu esimeste kuivade ilmadega tolmu käes kannatama.

5.2.1 Kruusateede remontimise projekteerimine ja omanikujärelevalve

Täna koostavad tellija esindajad ise teetööde kirjeldusi, mille alusel tehakse riigihankega tellitud remonttöid. Ajapuuduse ja teiste ülesannete kõrval ei leidu

alati tehnilise kirjelduse koostamiseks piisavalt aega ja kirjeldused ei ole oma kvaliteedilt kõige paremad ning mõningad vajalikud lahendused objektidel võivad kannatada või jääda tegemata. Sageli tehakse kirjeldused valmis kiirustades, mistõttu hiljem avastatakse mahtudes vigu. Samuti teevad tellija esindajad ise omanikujärelevalvet. *[HO tegevuskava 2018]*

2019. a. jooksul telliti pilootprojektina Maanteeameti lääne regioonis kruusatee remondi põhjalik projekt riigiteele 19103 Audru-Lavassaare 10 km lõigule. 2020. a. jooksul remonditakse teelõik projekti alusel ning aasta lõpus antakse ka hinnang pilootprojekti tulemusest ja mõttekusest. Projekti maksumuseks kujunes ca 100 000€/km.

Lõputöö autori arvates sobib kui suurematel ja mahukamatel kruusateede remondiobjektidel kasutatakse objekti projekteerimist ja tellitakse ehituse etapil järelevalvet. Praegusel kujul teostatud kruusateede säilitusremondiga seotud toimingutega saavad hakkama maakondlikud tellija projektijuhid. Kruusateede objektid, mis on rohkem korrast ära kui ainult katte taastamine, on vajalikud suuremamahulised tööd mis vajavad tee muldkeha uuringuid ja mahukamaid projekte. Maanteeameti plaan, viia tolmuva katte alla kõik üle AKÖL 50 autot/ööpäevas kruusateed, nõuab muldkeha tugevdamist või väljavahetamist ning katte laiemaks ehitamist. Sellistel juhtudel on põhjalik projekt ja ehitus vajalikud.

5.3 Teemaalt rohu ja võsa niitmine

Teemaa tavaliselt niidetakse, kuid seal võib olla muid objekte (puud, hekk), mida tuleb hooldada vastavalt nõuetele. Haljastus peab ühendama tee ja selle ümbruse ning siduma tee ümbritsevasse maastikku, looma kauni rohepiirkonna ja maastikuruumi, tagama loodusliku bioloogilise mitmekesisuse ja tagama liiklusohutuse. Haljasala peab toimima erosiooni vastu ega tohi takistada nähtavust või vaadet. *[Riigimaanteede käitlus- ja hooldusstandard, Norra 2014]*

Mõtte, et teeääre niitmislaiused viia vastavusse liikluse kiirusega, mis on toodud tabelis 5.1, võib võtta niitmistöodel samuti arvesse (leiab kasutust Norra teedehoolduses). Teemaa niitmistel on probleemiks ka riigitee teemaa-ala

laiused, mis on ebaühtlased ja ühtlase niidujälje saamiseks tuleb kas niita eramaad või niita teemaad kitsamalt.

Tabel 5.1 Niitmise laiused sõltuvalt kiirusest

50 km/h või madalam	60 km/h	70 km/h	80 km/h	90 km/h	100 km/h
2 m	2-4 m			4-8 m	

Taimestikku tuleb niita ootepaviljonide äärest ja tagant, piirete äärest ja tagant, puude ümbert ning istutatud hekkide ümbert. Haritava ja söötis maa juurest ja maantee ning jalg- ja jalgrattateede või müratõkke vahelt tuleb taimestik niita kogu laiuses. Tervel teeääre niitmisalal tuleb vältida taimestiku levikut. Niitmissagedus ja -aeg vastavalt tabeli 5.2 ajalistele nõuetele.

Tabel 5.2 Teeäärte niitmiste sagedus vastavalt aastaajale

	Teepeenar				Teemaa-ala
Ala	Niitmine 1	Niitmine 2	Niitmine 3	Niitmine 4	Niitmine 5
ST3, ST3+	31.mai	30.juuni	31.juuli	15.sept	1x aastas
ST2 kattega tee	15.juuni	01.aug	15.okt		1x aastas
ST1 kattega tee	24.juuni	31.okt			1x aastas
ST2 ja ST1 kruusateed	24.juuni	15.sept			1x aastas
Kergliiklus- teed	24.juuni	15.sept			1x aastas

Puude, postide, siltide, mastide, piirete ja muude objektide ümbert tuleb taimestik eemaldada 1 kord aastas samaaegselt niitmisega. Palgid, oksad, kändud ja kivid tuleb teemaalt eemaldada nii, et ala saab niita tavalisel viisil. Olgu nendeks kordadeks 2 või rohkem, aga see annaks teehooldajale kindlama graafiku töödeks ja ei peaks jälgima rohukõrre pikkust teeäärtel. Samuti on teehooldaja seisukohast hea, et on ära määratud niidetava ala laius, mitte ei nõuta kahte niitmislaiust (niitjate laiused erinevad ja seega ka niidetavad alad eri laiusega). Küsitlusest teehooldajatele selgub, et soovitakse määrata

niitmisele ühikuhinda, kui niitmine peaks toimuma väljaspool niitekorda. Reaalselt toimub niitmine teedel teehooldajate sõnul 3-7 korda aastas olenevalt tellija järelevalve suhtumisest kas nõutakse iga rohukõrre niitmist. Niitmise ühikuhinda rakendatakse tellija poolt täiendava niitmise tellimisel kui rohi lõiguti kasvab intensiivsemalt. Lisaks soovivad kõik teehooldajad üle minna niitmistel niidukordadele.

Lõputöö autor leiab, et praegusel kujul niitmise arvestamine rohukõrguse pealt, on visuaalselt ilus, kuid koormab liigselt teehooldajat. Võrreldes teiste Euroopa riikidega, kus tehakse niitmist kordadega, mitte rohu kõrgust arvestades, nõutakse Eestis ilmselgelt niitmist täna liiga tihedalt. Niitmise sõltuvuse rohukõrgusest võiks viia niitmise kordade peale.

5.4 Seisunditasemed

Seisunditasemeteks nimetatakse riigiteedele määratud taset vastavalt liiklussagedusele, mis on toodud tabelis 5.3. Vastavalt seisunditasemetele tehakse riigiteedel teehooldust. Kontseptsiooni töögrupi läbiviidud küsimus uuris naaberriikide seisunditasemete määramist ja igas riigis on tasemed kehtestatud. Suvised teede seisunditasemed võiks viia kokku talviste tasemetega ja kaotada ära tasemete erinevused. Suvisel 1 ST ei saa tagada talvist 2 ST kuna teede nõuded ei luba.

Lõputöö autori arvates talviste ja suviste seisunditasemete ühtlustamisel tuleks aluseks võtta suvised seisunditasemed ning vaadata üle konkreetsed teed millel taset tõstetakse (liiklussagedused, tee seisukord) ja seejärel sobivusel tõsta suvist taset või langetada talvist taset. Sobivam lahendus oleks tõsta suvine seisunditase samale tasemele talvisega ja teha seisunditasemete hooldamisel nõuded vastavaks.

Tabel 5.3 Kattega teede suvised seisunditasemed

KATTEGA MAANTEE SEISUNDITASE

Liiklussagedus, autot ööpäevas	Nõutav seisunditase			
	Põhimaantee	Tugimaantee	Kõrvalmaantee	Kohalik maantee
üle 6000	3	3	3	–
3001–6000	3	3	3	2
1001–3000	3	2	2	2
201–1000	3	2	1	1
kuni 200	–	1	1	1

5.5 Truupide hooldus

Truupide hooldusele hooldetöödel ei taha teehooldajad eriti tähelepanu pöörata. Truubid, mis vajavad üldjuhul vahetamist on ehitatud 1960. aastatel ja otsarõngad ning vahelülid vajuvad üksteisest eemale ning muldkeha materjal hakkab truupi vajuma. Hoolduse variantideks on ainult uue plastiktruubi paigaldus või vana truubi torude vahede kindlustamine geotekstiili ja uue materjaliga (pole pikaajaline lahendus). Uue truubi paigaldamiseks on olemas tüüpjoonis ja juhend kuid puudub hooldetööde juhend truupidele.

Truubi otsi kindlustatakse üleriigiliselt väga erinevalt ja pole välja kujunenud ühtset meetodit ning kasutatakse erinevaid lahendusi. Kindlustamisel kasutatakse kärpmatti, mis täidetakse killustikuga või geotekstiilile laotud munakivid mille vahed täidetakse kuivbetooniga, sõelmetega kindlustatud truubiotsad jne. Suurvee ajal võib vesi killustiku kärje seest ära uhtuda ja töö on vaja uuesti teostada.

Lõputöö autor leiab, et vajadus täpsemate truubiehituse ja -hoolduse juhendite välja töötamiseks on vajalik, kuna töid teostatakse väga erinevalt. Kõige vastupidavam on kasutada otste kindlustamisel geotekstiilile laotud klomp- või munakivi, mille vuugid on täidetud kuivbetooniga.

5.6 Bussipeatused ja parklad

Parklate heakord on aastate jooksul olnud suurema tähelepanu all, mis on tingitud nende sagedasemast kasutamisest. Esineb olukordi, kus suur osa inventarist on kas likvideeritud, kasutuskõlbmatu või varastatud. Antud probleemi lahendamiseks ja parema heakorra tagamiseks tuleb parklatesse, kus nende lisamisega ei tekitata lisa riski liiklusohutusele, paigaldada võimalusel prügikastid, istepingid.

Parklates lume- ja libedusetõrje, niitmine ja defektide parandamine tuleks jätta olemasolevate korrashoiulepingute koosseisu just ennekõike riigiteede erinevate kehtestatud seisunditasemete tõttu.

Parklate ja puhkekohtade osas eeldatakse Maanteeameti poolt rohkemate võimaluste nagu näiteks WC-de, jää ja lume eemaldamise stendide, videovalve olemasolu, söögikohtade, kui ka magamis- ja pesemisvõimaluste loomist. Riigile kuuluvate parklate ja puhkekohtade omanik on Eesti Vabariik ning riigivara valitseja on Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium ning Maanteeameti tegevuskavva ei kuulu parklate ja puhkealade rendile andmine. Riigivara kasutamisele andmise põhitingimused on sätestatud riigivara seaduses, mis sätestab avaliku enampakkumise läbiviimist, kus leping sõlmitakse isikuga, kes nõustub enampakkumise tingimustega, sealhulgas lõplikena määratud lisatingimustega ja pakub kõige kõrgemat hinda. *[HO tegevuskava 2018]*

Korrashoiutööde tehnilises kirjelduses on toodud tabelis 5.4 välja parklate talvised seisundinõuded lume- ja libedusetõrjeks. *[Korrashoiutööde tehniline kirjeldus 2019]*

Tabel 5.4 Parklate talvised seisundinõuded

Näitaja	Seisunditaseme nõuded	
	Parkla talvine seisunditase 2 (talvise seisunditasemega 3+ teede äärsed)	Parkla talvine seisunditase 1 (muude seisunditasemetega teede äärsed)
Maksimaalne koheva lume paksus	8 cm	10 cm
Maksimaalne sulalume või lörtsi paksus	4 cm	5 cm
Maksimaalsed ebatasasused kinni sõidetud lumel või karedas jääs	4 cm	4 cm
Hooldetsükli aeg		
Lume- ja libedustõrjeks*	5 tundi	12 tundi
Üldnõuete täitmine**	12 tundi	24 tundi

* libedustõrjet teha abrasiivmaterjalidega, erandkorras kloriididega

** liiklusmärkide puhtuse ja tee tasasuse ning Tee seisundinõuete § 22 lõikes 2 sätestatud nõude lumevallide madaldamise kohta täitmine.

5.7 Keskkonnakaitse

Jätkuvalt on lubatud umbrohutõrje töödeks teehooldel taimekaitsevahendite (glüfosaatide) kasutamine. Põllumajandusameti juhiste järgi teostatud töid peavad tegema vastava väljaõppe saanud isikud. Kasutatakse Põllumajandusameti poolt lubatud taimekaitsevahendeid. Umbrohutõrjet teostatakse vastavalt juhistele, mis näevad ette jälgida temperatuure. Umbrohutõrje tööd on keelatud teostada veekogude läheduses, asulates, teeäärsete hoonete läheduses, koolide ja lasteaedade läheduses, looduskaitsealade läheduses ja mesinike lähedal.

Umbrohu tõrjeks kasutatakse lisaks glüfosaatidele eraldussaalteel ka NaCl soola, mis kuivatab taimede juured ja lehed, kuid mis võib katte kihtidesse jõudes kahjustada katte alumistes kihtides kasutatava killustiku omadusi.

Lõputöö autor arvab, et taimekaitsevahendid peaksid olema teehooldes üheselt keelustatud ja umbrohutõrjet teostatakse ainult niitmisega.

5.8 Liikluskorraldusvahendid

Teemärgistuse kulumist mõõdetakse %-na ära kulunud pikijoone pikkusest (keskjoon, äärejooned) 1000 m lõigul. Pikijoon loetakse kulunuks, kui üle 50% laiusest on kadunud. Kombineeritud joonte puhul kehtivad iga üksiku joone kohta eraldi nõuded. Muu teemärgistuse kuluvust mõõdetakse %-na iga sümboli ära kulunud osast. Peatumiskohtade markeerimise kuluvust mõõdetakse %-na iga joone kulunud osast. Joon loetakse kulunuks, kui üle 75% laiusest on kadunud. Pärast teekatte uuendamise lõppu tuleb kõik pikijooned ja muu teemärgistus kanda peale hiljemalt: AKÖL > 5000: 3 ööpäeva. AKÖL ≤ 5000: 2 nädalat. *[Riigimaanteede käitlus- ja hooldusstandard Norra 2014]*

Piirded hõlmavad piirdeid ja piirdeotsi (terminale). Piirded tuleb üle vaadata igal kevadel pärast talvehooaja lõppu. Hälve, mõõdetuna piirdeposti tipust või paindena algse piirdeliini suhtes, võiks jääda alla 10 cm.

Liiklusmärkide ja teekattemärgistuse valgust peegeldavad pinnad on vaja mõõta üle järjepidevalt ja liiklusmärgid välja vahetada iga 10 aasta järel. Maanteeamet mõõtis 2017. aastal pilootprojekti raames kõikide põhimaanteede teekattemärgistuse valguspeegelduvust kokku 3721,6 kilomeetril. Teemaal asuvate liiklusmärkide (sh VMS märgid ja tablood), ja tähispostide puhastamine, pesemine, korrastamine ja varjavate puuokste eemaldamine. Liiklusmärgid ja viidad peavad olema loetavad vähemalt 100 m kauguselt. *[Korrashoiutööde tehniline kirjeldus 2019]*

Liikluskorraldusvahendite hoole on korrashoiulepingu osa ja küsitlusest teehooldajatele ei arva keegi, et hooldust peaks teostama eraldi lepinguga.

Lõputöö autori arvates on liikluskorraldusvahendid üks esimesi asju mida liiklejad märkavad teel liikudes. Liikluskorraldusvahendite korrasolek on tähtis liiklusohutuse aspektist kui ka visuaalselt korrektse pildi andmiseks liiklejale. Vähemalt katte servajoonte markeerimist tuleks teha liiklussagedusega üle AKÖL 200 autot ööpäevas teedel.

6. HOOLDETÖÖDE TULEVIK LÄBI TÖÖVÖTJATE PILGU

Kontseptsiooni töögrupp küsitles üheksat riigiteedel teehooldust tegevat ettevõtet, et kaardistada töövõtjate nägemused hooldetöödest ja tulevikuvaadetest. Küsimusi esitati palju ja käesolevas töös on kajastatud nendest olulisemad.

Käesoleva küsitluse eesmärk oli anda teehoiutööde tegijatele võimalust kaasa rääkida teehoiu tuleviku planeerimises ning koguda tagasisidet teehoiutööde lepingute ja igapäevase töökorralduse kohta. Maanteeameti poolt oli ette antud detailne küsimustik ja küsitluse läbiviimiseks korraldati avatud hange. Kuna hanke võitmisel oli määravaks hind, siis töö teostamisel järgiti täpselt etteantud korraldust ja täiendati minimaalselt tehnilise kirjeldusega etteantud küsimustikku. Hooldekontseptsiooni uuendamise eesmärgist lähtuvalt oleks küsimuste põhjalikuma ettevalmistusega saanud teatud teemadele läheneda oluliselt põhjalikumalt. Seda on võimalik teha juba tulevaste võimalike täiendavate uuringute ja analüüside käigus.

Töövõtja riski vähendamiseks on sobivad 5+3 aastat kestvad lepingud ja lepingutüübiks tegevuspõhine või kombineeritud korrashoiuleping, mis raskete talvede korral tagab lisaks tehtud tööde eest tasustamise.

Küsitluses osalejatel anti valida, millist tööde eest tasustamise viisi nad eelistaksid. Peale ühe erandi soovisid kõik vastajad kombinatsiooni pakutud alternatiividest, kus enamusele eelistatud variandina ajapõhine tasustamine võiks olla täiendatud suurema riskide jaotusega lepingu osapoolte vahel, et tagada ettevõtete jätkusuutlikus ja parem toimetulek erandlikes olukordades. Kombineeritud lahendused on täna enamlevinud ka paljudes teistes Euroopa riikides, kus hooldetöid ei osteta otselepinguga mõnelt riigiettevõttelt. Selleks, et leida Eestile tuleviku jaoks parimat alternatiivi, tuleks rohkem infot koguda kombineeritud lahenduste eeliste kohta ja eeskätt mõista Euroopas hiljaaegu toimunud suuremate lepingu vormi ja tasustamise põhimõtete muudatuste tagamaid. *[Teehoiutööde tulevik 2020]*

Seoses hooldenõuete tõstmisega on suurenenud teede hulk, kust puudub teeolude kohta hooldeotsuste tegemiseks vajalik informatsioon. Palju küsimusi on seotud ka olemasolevate teeilmajaamade kompleksuse, töökindluse, mõõtmistulemuste paikapidavuse ja hooldamise operatiivsusega. Küsitluses osalejad peavad seadmete katvust ja kvaliteeti hooldeotsuste tegemisel väga oluliseks ja soovivad olla võrkude arendamise otsustesse jätkuvalt kaasatud. Maanteeamet on koostamas teeseadmete arengukava ja on käivitanud pilootprojekti teeseadmete asukohtade analüüsimiseks termokaardistuse abil. Hooldeettevõtjate kaasamine ja seisukohtadega arvestamine nende tööde tegemisel on hädavajalik.

KOKKUVÕTE

Käesoleva lõputöö eesmärgiks oli analüüsida Maanteeameti strateegiaid, arengusuundi, tulevikukontseptsioone ja uurida naaberriikide hooldelepinguid ja -nõudeid, et välja selgitada milliseid nõudeid saab kasutada või muuta tulevikus Maanteeameti poolt uute korrashoiulepingute väljatöötamisel.

Vajadus ilmaprognoosist välja töötatud situatsioonid teehoolde tööde jaoks on vajalikud, kui võtta kasutusele tegevuspõhine korrashoiuleping.

Liiklejate pidev teavitamine on väga vajalik, sest kipub ikka olema arusaam, et talveperioodil on samuti suvised teeolud ja sõidukiiruseks sobib valida lubatud maksimum. Valida teeoludele vastav sõidukiirus ja varuda aega sihtpunkti jõudmiseks peaks olema talveperioodil liikluses põhiline arusaam.

Teehooldajatele põhiline töövahend, mille järgi otsuseid tehakse on talihoolde tegemisel teeilmajaamade ja teekaamerate võrgustik ja ilmajaamade prognoosid. Ilmaprognoos teavitab teehooldajat saabuvast ilmasituatsioonist ja seejärel teostatakse töö tegevuspõhiselt vastavalt situatsioonile (härmatas, must jää, libedus, lumesadu, tuisk, libedus- ja lumesadu). Töö tulemused on otseselt seotud nende andmete olemasoluga. Lisaks on vaja talihoolde paremaks järelevalve tegevuse kontrolliks teostada täiendavaid uuringud või analüüs ilmajaamade andmete ja hooldetegevuse võrdlemisteks soolakoguste puistamisel, soola kvaliteedile nõuete määramisel, soola mõju keskkonnale ning kloriidide kasutamiseks kulunormide väljatöötamiseks.

Uute ehitusprojektidega objektidel ei arvestata hooldetööde tegemise võimalustega. Paljud 2+1 ja 2+2 sõiduradadega objektid on ääristatud põrkepiiretega, mille taga asub kraav ning kraavi taga loomatara. Nendel lõikudel puuduvad üldiselt mahasõidud ja sellest tulenevalt on raskendatud niitmistööd teemaal. Vajadus kaasata teehooldajad uute projektide projekteerimise algfaasis, et tagada ka suurte objektide hooldamise kvaliteet. Hooldetööde tellija ei peaks niivõrd töövõtjalt nõudma tehnikat ja seadmeid hooldetööde täitmiseks, vaid jätma selle otsustamise töövõtjale mille

tulemusena võib töö tegemiseks kujuneda uued meetodid. Tellija poolt on ette seatud ainult tulemus või eesmärk/standard, mida on vaja saavutada. Selline lahendus võimaldab töövõtjatele tööde lahendamisel vabamaid valikuid tulemuse saavutamiseks ja annab võimaluse kasutada uusi meetmeid.

Teeholdajatele pakutav teemeistrite ja autojuhtide teehoolde baaskoolituse vajadus iga aastane, kus tuletatakse meelde teelmajaamade info analüüsimist, uuenenud norme ja nõudeid teetöödel. Teedeinseneri tase 6 nõudmine teemeistrilt pidurdab uute meistrite pealekasvu, kuna teeholdajad ise koolitavad noored meistrid välja praktiliselt algusest peale. Vähemalt 6. inseneritaseme nõue peab olema hooldejuhil ja teemeistritel, abimeistril taset nõutud ei ole.

Talviste teeolude kohta info edasiandmiseks liiklejatele ja teeoludele sobiva piirkiiruse kuvamiseks on vajalik suurendada muutteabega liiklusmärkide mahtu riigiteedel ning tihedamat ilmajaamade ja teekaamerate võrgustiku.

SUMMARY

The aim of this master's thesis was to analyze the Road Administration's strategies, development trends, future concepts and to study the maintenance contracts and requirements of neighboring countries in order to identify which requirements can be used or modified in the future by the Road Administration in the development of new maintenance contracts. The need for weather-developed situations for road maintenance work is necessary with the introduction of an activity-based maintenance contract.

It is essential to keep road users informed on a continuous basis, as there is still a tendency to understand that there are also summer road conditions during the winter and it is appropriate to choose the maximum permitted driving speed. Choosing the right speed for the road conditions and taking the time to reach your destination should be the basic understanding of traffic in winter.

The main tool for road keeper to make decisions when making winter maintenance is the network of road weather stations, road cameras and weather station forecasts. The weather forecast informs the road keeper about the upcoming weather situation and then the work is performed on an activity-by-activity basis according to the situation (frost, black ice, slipperiness, snowfall, blizzard, slipperiness and snowfall). The results of the work are directly related to the availability of this data. In addition, further research or analysis is needed to better monitor winter maintenance activities to compare weather station data and maintenance performance in salt harvesting, salt quality requirements, the impact of salt on the environment and the use of chlorides to develop consumption standards.

Possibilities for performing maintenance work on objects with new construction projects are not considered. Many objects with 2 + 1 and 2 + 2 lanes are lined with collision barriers, behind which there is a ditch and behind the ditch an animal access garden. There are generally no exits on these sections and, as a result, mowing is difficult on the subject. The need to involve road keeper in the initial design phase of new projects to ensure the quality of maintenance of large objects as well. The contracting authority should not so much require the

contractor to carry out the machinery and equipment for carrying out the maintenance work, but leave it to the contractor to decide, which may lead to new methods of carrying out the work. Only the result or goal / standard that needs to be achieved is set by the contracting. Such a solution gives contractors more freedom to decide on the results of their work and gives them the opportunity to use new measures. The need for basic training of road masters and drivers for road maintenance on an annual basis, which recalls the analysis of information from road weather stations, updated standards and requirements for road works. Requiring a road engineer level 6 from a foreman slows down the growth of new foremen, as the roadmasters themselves train the young foremen practically from the very beginning. The requirement for at least the 6th engineering level must be for the maintenance manager and foremen, no level required for the assistant. In order to convey winter road conditions to road users and to display a speed limit suitable for road conditions, it is necessary to increase the volume of traffic signs with variable information on state roads, a denser network of weather stations and road cameras.

KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

Ehitusseadustik. Välja kuulutanud Vabariigi President 26.02.2015 otsus nr 601. RT I, 05.03.2015, 1. <https://www.riigiteataja.ee/akt/105032015001?leiaKehtiv>

Hooldeosakondade tegevuskava 2018-2021, (2018). Maanteeamet.

Juhend tee seisundi hindamiseks tehtavate mõõtmiste kohta. Kinnitatud Maanteeameti peadirektori asetäitja 17.11.2017 korraldusega nr 20. [WWW] https://www.mnt.ee/sites/default/files/content-editors/Failid/Juhendid/Hoole/juhend_tee_seisundi_hindamiseks_tehtavate_mootmistekohta.pdf

Korrashoiu järelevalve juhend. Maanteeameti peadirektori käskkiri 26.09.2019 nr 1 2/19/656. [WWW] https://www.mnt.ee/sites/default/files/content-editors/Failid/Juhendid/Hoole/korrashoiu_jarelevalve_juhend_riigiteedel.pdf (01.04.2020)

Maanteeameti strateegia 2019-2023. Maanteeamet. [WWW] https://www.mnt.ee/sites/default/files/elfinder/article_files/maanteeameti_strateegia_2019-2023.pdf

Korrashoiutööde tehniline kirjeldus 23.08.219

Riigiteede korrashoiu tulevikukontseptsiooni töörühma koosseisu kinnitamine. Maanteeamet. Kinnitatud strateegilise planeerimise direktori poolt peadirektori ülesannetes 27.06.2019 nr 1-2/19/411

Teehoiutööde tulevik: töövõtja visioon. Maanteeamet (2020)

Kruusateede remondiobjektide valimine. Kinnitatud Maanteeameti peadirektori käskkiri 31.12.2015 nr 0320 [WWW] https://www.mnt.ee/sites/default/files/content-editors/Failid/Juhendid/Hoole/kruusatee_objektide_valimine_lisa_2_korra_kohane_version.doc

Kruusateede remondiobjektide valiku meetodika. Kinnitatud Maanteeameti peadirektori käskkiri 15.04.2020 nr 1-2/20/327

Riigimaanteede katete talviste haardeliste omaduste mõõtmise juhend. Maanteeameti peadirektori käskkiri 04.09.2018 nr 1-2/18/293. [https://www.mnt.ee/sites/default/files/content-editors/Failid/Juhendid/Hoole/riigiteede katete talviste haardeliste omaduste mootmise juhend.pdf](https://www.mnt.ee/sites/default/files/content-editors/Failid/Juhendid/Hoole/riigiteede_katete_talviste_haardeliste_omaduste_mootmise_juhend.pdf)

Sõidukijuhtide rahulolu riigiteede hooldusega 11/2019 [WWW] https://www.mnt.ee/sites/default/files/survey/2019_10_sru_aruanne.pdf
Hooldeettevõtte boonussüsteemi juhend. Kinnitatud Maanteeameti peadirektori käskkiri 22.03.2015 nr 0080.

Soome talihoolduse juhend 2017.

Avalikult kasutatava jäätee rajamise ja korrashoiu nõuded 2015. [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/123102015003?leiaKehtiv>

Tee seisundinõuded, RT I, 14.07.2015, 13 nr 92 [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/115072015013?leiaKehtiv>

Raskete talviste ilmaolude kehtestamise ja lõpetamise juhend [WWW] [https://www.mnt.ee/sites/default/files/content-editors/Failid/Juhendid/Hoole/raskete talviste ilmaolude kehtestamise ja lõpetamise juhend 004.pdf](https://www.mnt.ee/sites/default/files/content-editors/Failid/Juhendid/Hoole/raskete_talviste_ilmaolude_kehtestamise_ja_lopetamise_juhend_004.pdf)

RV küsitluse aruanne „Erinevate riikide teede korrashoiutööde võrdlus ja analüüs“. Maanteeameti kontseptsiooni töögrupp 2019 [WWW] https://www.mnt.ee/sites/default/files/survey/rv_kusitluse_aruanne.pdf

Teeleht. Mai 2004

Hooldesündmuste infosüsteem- HOSIS

Riigimaanteede käitlus- ja hooldusstandard (Norra 2014)

Maanteeameti aastaraamat 2018 [WWW]

https://www.mnt.ee/sites/default/files/year_book_pdf/mnt_aastaraamat_2018_veeb.pdf