



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

INSENERITEADUSKOND

Ehituse ja arhitektuuri instituut

# JÕGEVA VALLA KOHALIKE SILDADE ANALÜÜS

## ANALYSIS OF LOCAL BRIDGES IN JÕGEVA MUNICIPALITY

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Mirko Uueda

Üliõpilaskood:: 211617EAXM

Juhendaja: Olari Valter

# 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.

"....." ..... 20.....

Autor: .....

/ allkiri /

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

"....." ..... 20.....

Juhendaja: .....

/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

".....".....20... .

Kaitsmiskomisjoni esimees .....

/ nimi ja allkiri /

# **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks<sup>1</sup>**

Mina, Mirko Uueda

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Jõgeva valla kohalike sildade analüüs”,

mille juhendaja on Olari Valter

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.

\_\_\_\_\_ (kuupäev)

\_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingu tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtjaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.

## LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

**Üliõpilane:** Mirko Uueda, 211617EAXM

Õppekava, peeriala: EAXM15/18 - Hooned ja rajatised

**Juhendaja(d):** Lektor, Olari Valter, 53603049 (amet, nimi, telefon)

### Lõputöö teema:

(eesti keeles) JÕGEVA VALLA KOHALIKE SILDADE ANALÜÜS

(inglise keeles) ANALYSIS OF LOCAL BRIDGES IN JÕGEVA MUNICIPALITY

### Lõputöö põhieesmärgid:

1. Selgitada välja, mis sillad kuuluvad Jõgeva valla haldusesse;
2. Täpsustada tuvastatud sildade andmeid ja hinnata nende seisukordasid;
3. Analüüsida leitud Seisundi Indeksite tulemusi ja pakkuda välja remondimeetmed.

### Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Teoreetilise osa kirjutamine, andmete kogumine	23.04.2023
2.	75% valmis, kaitsmiseelne läbivaatus	02.05.2023
3.	Kaitsmistaotluse esitamine	08.05.2023
4.	Töö valmis, plagiaadituvastussüsteemi sisestamine	19.05.2023
5.	Magistritöö kaitsmine	31.05.2023

**Töö keel:** EESTI      **Lõputöö esitamise tähtaeg:** ".....".....20.....a

**Üliõpilane:** Mirko Uueda ..... ".....".....20.....a

/allkiri/

**Juhendaja:** Olari Valter ..... ".....".....20.....a

/allkiri/

**Programmijuht:** Simo Ilomets ..... ".....".....20.....a

/allkiri/

# SISUKORD

EESSÕNA .....	7
SISSEJUHATUS .....	8
1. JÕGEVA VALD.....	10
1.1 Kohalikud sillad .....	10
1.2 Arengukava 2018-2028 .....	10
1.2.1 Teed ja tänavad .....	11
2. SILDADE ANDMED .....	13
2.1 Sillad riigiteedel.....	13
2.1.1 Sillavõrgu jagunemine .....	13
2.1.2 Sildade avaehitus.....	15
2.2 Teeregistris esitatavad andmed .....	16
3. SILDADE SEISUKORRA HINDAMINE .....	19
3.1 Seisunditasemed .....	19
3.2 Seisundi Indeks .....	20
3.2.1 Seisundi Indeksi arvutamine.....	21
4. ERINEVAD HINDAMISMEETODID.....	23
4.1 Kõige halvemas seisukorras element .....	25
4.2 Kvalitatiivne hindamismeetod .....	28
5. ÜLEVAATUSTE ANALÜÜS.....	30
5.1 Sildade jagunemine .....	32
5.2 Sildade kahjustused .....	33
5.2.1 Ohutus .....	34
5.2.2 Alusehitis .....	35
5.2.3 Pealisehitis .....	36
5.2.4 Deformatsioonivuugid ja tugiosad .....	39
5.2.5 Hüdrolatsioon .....	39

6. KOHALIKU OMAVALITSUSE SILDADE SEISUKORRAD .....	40
6.1 Sordi jalakäijate sild.....	40
6.2 Pakaste sild.....	43
6.3 Härjanurme sild.....	45
6.4 Jõune sild .....	48
6.5 Laiuse jalakäijate sild .....	51
6.6 Sae tamm 1.osa .....	53
6.7 Sae tamm 2.osa .....	56
6.8 Onga sild .....	58
6.9 Selli sild.....	60
6.10 Pedja tamm 1.osa .....	63
6.11 Pedja tamm 2.osa .....	66
6.12 Pedja sild.....	67
6.12.1 Kvalitatiivne Pedja silla seisukorra hinnang.....	71
7. REMONDIPRIORITEEDID .....	73
7.1 Ohutusest tulenev remondi järjestus .....	74
7.2 Alusehitisest tulenev remondi järjestus.....	74
7.3 Pealisehitisest tulenev remondi järjestus.....	75
7.4 Remondimeetmete maksumused .....	77
7.1.1 Hooldust vajavad sillad ja maksumus .....	77
7.1.2 Kapitaalremonti vajavad sillad ja maksumus.....	78
7.1.3 Ümberehitust vajavad sillad ja maksumus.....	78
KOKKUVÕTE .....	80
SUMMARY.....	82
KASUTATUD KIRJANDUS .....	84
LISAD .....	85
Lisa 1 Sildade andmed Teeregistrisse.....	86

## EESSÕNA

Magistritöö teema on autori enda valitud, mis tuleneb huvist antud valdkonna vastu ja võimalusest panustada kohalikku omavalitsusse. Juhendaja Olari Valteri kaasamisel piiritleti analüüsitavaid mahtu ja sõnastati töö lõplik teema.

Sildade analüüsimise eelduseks tuleb välja selgitada, millised rajatised asuvad uuritavas piirkonnas kasutades Teeregistri andmeid ja kaardirakendust. Seejärel kohapealne fotografeerimine ja andmete kogumine hilisemaks töötlemiseks. Kokku kogutud andmete põhjal hinnatakse sildasid individuaalselt ja pakutakse välja võimalikud remondimeetmed ning maksumused hooldustöödeks, remondiks või ümberehitamiseks. Magistritöö eesmärk on anda kohalikule omavalitsusele ülevaade, millistes seisukordades on Jõgeva valla sillad. Selle alusel edastada soovitatavad meetmed nende säilitamiseks või asendamiseks. Lõpetuseks tuuakse välja rahalised maksumused rajatiste funktsionaalsuse tagamiseks ja andmed, mida on võimalik edastada Teeregistri haldurile.

Võtmesõnad: Teeregister, Jõgeva vald, sildade hindamine, remondimeetmed, magistritöö.

## SISSEJUHATUS

Sild pakub sageli kõige kiiremat ja lihtsamat viisi pääsemiseks punktist A punkti B. Selgelt lisab see väärtust ühiskonda ja igapäevaellu, kui on tagatud optimaalsem juurdepääs haridusele või tööhõivele. Toimivad transpordisüsteemid edendavad majanduskasvu, mille tulemusel paraneb elukvaliteet, sõidumugavus, kaupade liikumine, rahaline ja ajaline kokkuhoid jms. Seega on sildade olemasolu äärmiselt tähtis eduka infrastruktuuri ja majanduslike näitajate toimimiseks.

Vaadeldes silda, kui lihtsat rajatist, millest kiiresti üle sõita, võime ka sellel liigeldes korraks hoo maha võtta ja hinnata ümbertoimuvat. Sild pakub võimalust tutvuda ümbritseva keskkonnaga kõrgemalt platvormilt, mis avab vaate maastikule. Rajatise võib vaadelda kui vaatamisväärsused, mis määratlevad linnade või asulate identiteeti ja on kohalike kodanike uhkuse allikaks. Sildade olemus ei piiritle ainult funktsionaalsusega, vaid on oluline, et need oleks ka elegantsed, meeldivad vaatamiseks ja külastamiseks.

Tagamaks sildade funktsionaalsuse on välja töötatud silla haldussüsteemid, mille eesmärgiks on koguda sildade andmeid ja neid töödelda. Süsteemi põhjal on võimalik hinnata rajatiste seisundeid ja muutuseid ajas ning rakendada vajalikud hooldus või remondimeetmed. Riigitasandil toimub igapäevane sildade haldamine ja analüüsimine, kuid kohalikel omavalitsustel antud süsteem on jäänud rahaliste raskuste tõttu pigem tahaplaanile. Selle tulemusena esineb sildadel puuduseid, mis peegelduvad ebapiisavatest hooldustöödest. Tegemata hoolduse tõttu väheneb silla eluiga märkimisväärselt, mille tulemusena hakkavad elemendid amortiseeruma. Ajapikku muutub ohutuse tagamine üha keerulisemaks ja silla seisund kasutuskõlbmatuks. Tuleb teha suuri investeeringuid, et taastada ohutu ja toimiv infrastruktuur.

Magistritöö eesmärki saab tuletada probleemist, et Jõgeva vallas esineb mitmeid sildasid, mille andmed puuduvad Teeregistrist. Seega puudub arusaam, mitu silda on Jõgeva vallas, kelle omandisse need kuuluvad ja mis on nende seisukord. Töö eesmärk on kaardistada ning loetleda rajatised, hinnata ja määrata nende Seisundite Indeksid ning pakkuda välja remondimeetmed koos maksumustega.

Põhiosa peatükke on kokku seitse, kus esimeses osas kirjeldatakse Jõgeva vallas asuvaid sildasid, arengukava aastateks 2018-2028 ja eelarvestrateegiat aastateks 2023-2026. Teises osas tuuakse välja riigitasandil olevad sillad ja nende andmed. Samuti käsitletakse Teeregistri määrust. Kolmandas osas kirjeldatakse sildade



seisukorra hindamist Eestis ja Seisundi Indeksi leidmist. Neljas osa käsitleb erinevaid hindamismeetodeid, mida kasutatakse välisriikides ja selgitatakse lahti täpsemalt Saksamaa seisukorra hindamissüsteem. Viies osa annab ülevaate magistr töö raames uuritud sildadest Jõgeva vallas, kus tuuakse ka välja rajatiste peamised kahjustused. Kuuendas osas hinnatakse iga uuritud silla seisukorda individuaalselt ja leitakse Seisundite Indeks. Viimases osas tuuakse välja remondiprioriteedid, kus järjestatakse sillad vastavalt ohutuse, alusehitise ja pealisehitise seisukordadele. Antud järjestus annab hea ülevaate, millised sillad vajaksid tähelepanu vastavalt elemendigruppidele. Lisaks kirjeldatakse remondimeetmeid ja maksumusi tekiplaadi ruutmeetri põhiselt.

# 1. JÕGEVA VALD

## 1.1 Kohalikud sillad

Jõgevamaal on Teeregistri andmete järgi sildasid kokku 81, millest moodustavad riigiomandisse kuuluvad sillad ja kohalike omavalitsuste hallatavad sillad. Kohalike omavalitsuste kaupa jagunevad sillad:

- Jõgeva vald – 22 silda;
- Põltsamaa vald – 30 silda;
- Mustvee vald – 29 silda.

Jõgeva vallas moodustab 22-st sillast 21 riigile kuuluvat silda ja üks kohalik omavalitsuse sild. Kohaliku omavalitsuse sillana on tegemist Pedja jõge ületatava sillaga, mis asub Mustvee maanteel. Sild on ehitatud aastal 1948, mis teeb selle vanuseks 75 aastat. Teeregistris puuduvad tähtsamad andmed nagu näiteks seisundi indeks, renoveerimise aasta ja hindamise aasta. Sellest saab järeldada, et silda pole renoveeritud või puuduvad selleks vajalikud andmed ning lisaks puudub arusaam, mis seisundis antud sild on.

Tutvudes Jõgeva vallaga ning sealsete veekogudega, on võimalik tuvastada läbi kaardirakenduse veel mitmeid rajatise, mida läbivad kohaliku omavalitsuse teelõigud. Antud rajatistel puuduvad vajaminevad andmed – silla nimi, ehitusaasta, seisunditase ja paljud muud olulised parameetrid. Teeregistri andmetes neid sildu justkui pole olemas. Probleemi olemuseks on see, et vallal puudub ülevaade kohalikest sildadest ja täpsem arusaam, millal on silda renoveeritud või mis seisukorras sild on.

Lõputöö eesmärki saab tuletada antud probleemist. Tuleb selgeks teha, millised sillad kuuluvad Jõgeva valla kohalikule omavalitusele, mis seisundis antud sillad on, lisama vajalikud andmed (möödud, materjalid, silla tüüp jne) ja prioritseerima sildade remondivajaduse.

## 1.2 Arengukava 2018-2028

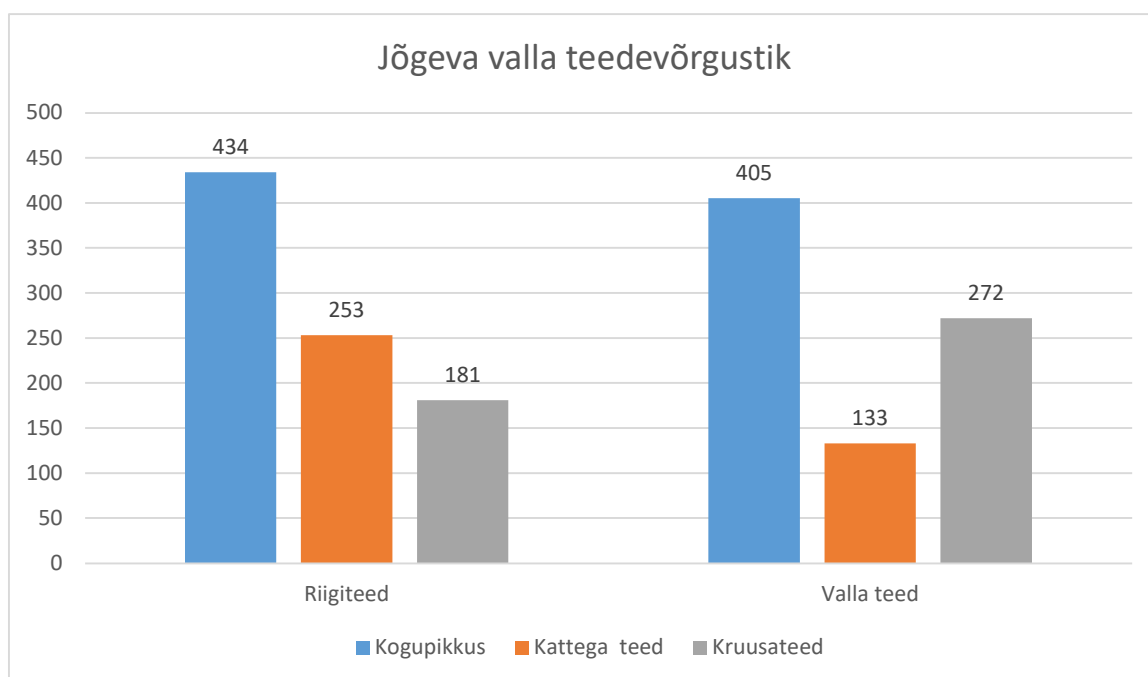
Jõgeva vald on koostanud arengukava aastateks 2018-2028, mille eesmärgiks on valla tasakaalustatud ja jätkusuutliku arengu tagamine. Eesmärkide elluviimiseks kõikides valdkondades lähtutakse valla eelarvest. Oluline on arengukava realiseerimiseks

kaasata täiendavaid vahendeid riigilt, erasektorist ja Euroopa Liidu struktuurifondidest. [1]

Jõgeva valla uus haldusüksus on moodustatud aastal 2017, kus ühinesid üheks toimivaks struktuuriks Jõgeva linn, Jõgeva vald, Palamuse vald ja Torma vald. Sellega seoses sõlmiti ühinemisleping, mis on ka arengukava koostamise põhialuseks. See tähendab, et valla arengukava koostamisel võetakse aluseks ühinenud omavalitsuste arengukavad. Dokument käsitleb valla arengus olulisi valdkondi, kus on valdkondade põhiselt antud olukordade hinnangud, pikaajalised suundumused ning eesmärgid ja tegevused. [1]

### 1.2.1 Teed ja tänavad

Jõgeva valda läbib 75 erinevat riigiteed, mille kogupikkuseks on 434 km. Kruusateede osakaal on 181 km ja kattega teede osakaal 253 km. Kohaliku omavalitsuse teede kogupikkus on 405 km, millest 272 km on kruusateed, 133 km kattega teed (37 km linna tänavad) (Joonis 1.1). [1]



Joonis 1.1 Jõgeva valla teedevõrgustik

Arengukavas on välja toodud, et teedevõrk on tihe ning sellest tulenevalt uute sõiduteede rajamist vajalikuks ei peeta. Peamiselt on vaja rajada uusi teid jalgratturitele ja jalkäijatele, et leevendada ühistranspordist sõltuvust ja tagada liiklemise turvalisuse. Kergliiklusteede võrgustikku tuleks arendada suuremates asulates ja lähiümbruses, mis seoks töökohtade vahel turvalise liiklemise ning parandaks erinevate transpordiliikide kättesaadavust. [1]

Lisaks teedevõrkudele käsitletakse arengukavas ka sildade ja paisude renoveerimist tulenevalt nende kehvadest seisukordadest. Tuuakse eraldi välja, et Jõgeva linna Mustvee mnt sild vajab lähiajal parandustöid. [1]

Eelarvestrateegia, mis on koostatud aastateks 2023-2026, toob välja, et teede ja tänavate korrastamiseks on kavandatud suuremad investeeringud. Suuremateks objektideks on Vana-Jõgeva Suvila jalgratta- ja jalgtee ehitamine 2023. aastal. Maksumuseks kujuneb 620 000 eurot, millest 300 000 eurot on valla omaosalus ja 320 000 eurot on toetus. Lisaks kergliiklusteede arendamisele kavandatakse ka renoveerida Mustvee mnt sild, mille maksumuseks kujuneb 1 200 000 eurot. Valla omaosaluse suuruseks on 400 000 eurot ja toetuse suuruseks 800 000 eurot. [2]

## **2. SILDADE ANDMED**

Ühiskonna tõhusale toimivusele on vaja palju elemente, mis toetaksid selle elluviimist. Täpselt nagu insener või arhitekt, kes vajab ruumi oma ettevõtte arendamiseks ja klientide toetamiseks. Samuti kaupmees, kes vajab toodete transportimiseks ohutuid ja mugavaid sõiduteid. Leidub palju näiteid, kus iga teenus nõuab teatud tüüpi infrastruktuure.

Sildade roll on siinkohal toetada teenuseid, mida üks ettevõtja, elanik, turist või kaupmees vajada võiks. Linnas elav inimene võib silda kujutada kui lihtsat juurdepääsuteed koolidesse, poodidesse, teatrisse või lihtsa viisina pereliikme külastamiseks. Insener kujutab ette võimalusena ühendada linnasid mugavalt ja kiirelt, kuid samas ohutult, mis tagaks parema majandusliku toimivuse. Ülevaade sildadest on äärmiselt oluline eduka transpordisüsteemi toimimiseks.

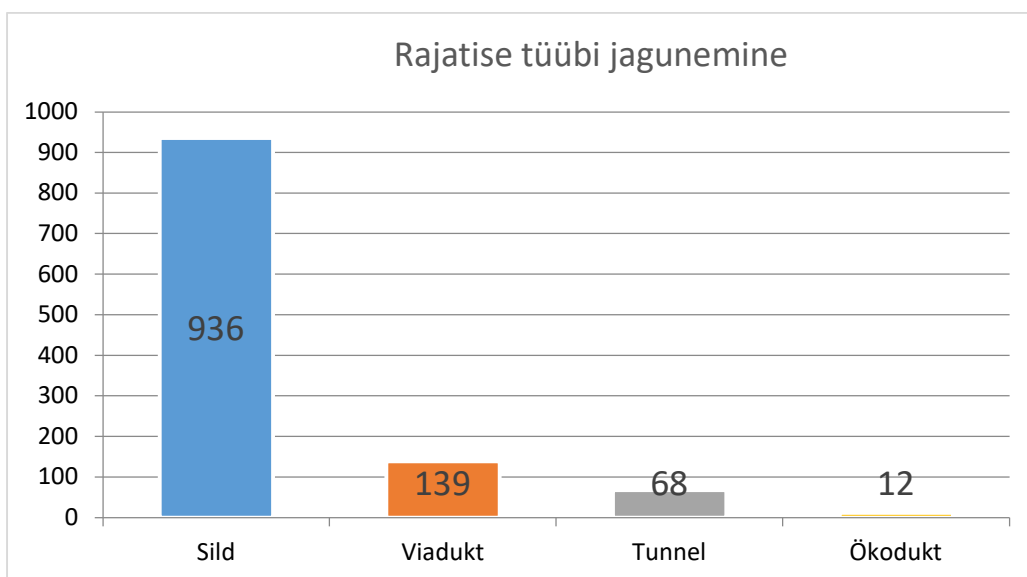
### **2.1 Sillad riigiteedel**

Transpordiamet teostab iga-aastaselt ülevaadet riigiteedel olevatest sildadest. Eesti riigiteedel on 1161 silda ja viadukti 2023. aasta seisuga. Sildade arv on suuremas mahus kasvanud, sest suuremate truupide hulgast lisandus hulgaliselt konstruktsioone, mida enam ei saa nimetada oma eripära tõttu truupideks, vaid tegemist on sildadega tulenevalt tööpõhimõtete ja hooldusvajaduste tõttu. Uue käsitluse järgi nimetatakse sillaks konstruktsiooni, kui tegemist on monteeritavatest terasplaatidest konstruktsiooniga või avaehitus on moodustatud kas plaadi, kaare või muu sildava avaga ja konstruktsioonil on selgelt eristuv vundamendi lahendus, olenemata ava suurusest. [3]

#### **2.1.1 Sillavõrgu jagunemine**

Rajatise tüübi järgi (Joonis 2.1) [3]:

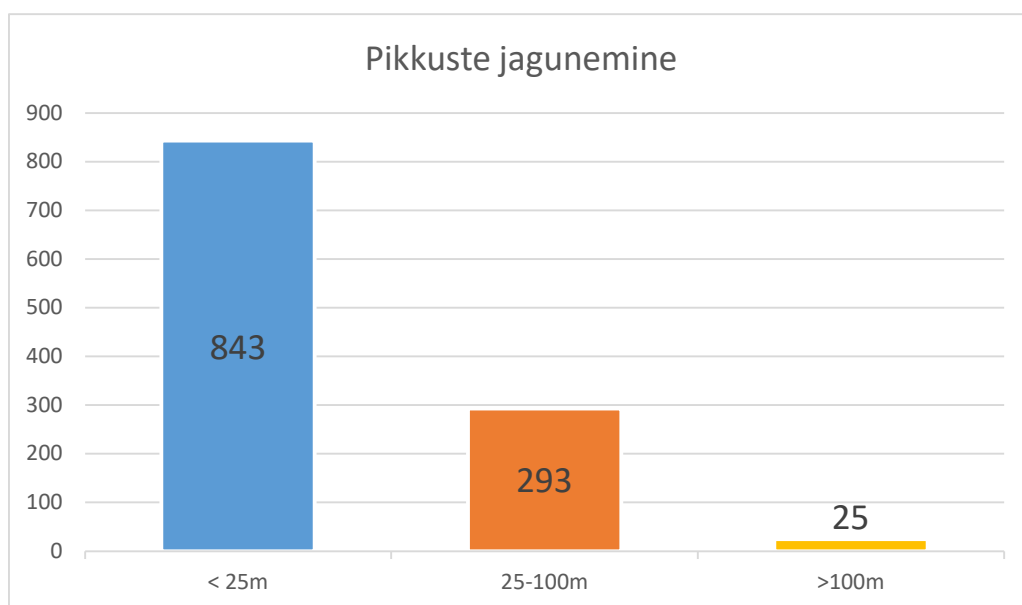
- sild – veekogu ületamiseks;
- viadukt – pinnavormi või tehislaku takistuse ületamiseks;
- tunnel – takistuse läbimiseks altpoolt;
- ökodukt/tunnel – loomade ohutu liiklemine tee alt või pealt.



Joonis 2.1 Riigiteede rajatiste jaotumine

Pikkuse järgi (Joonis 2.2) [3]:

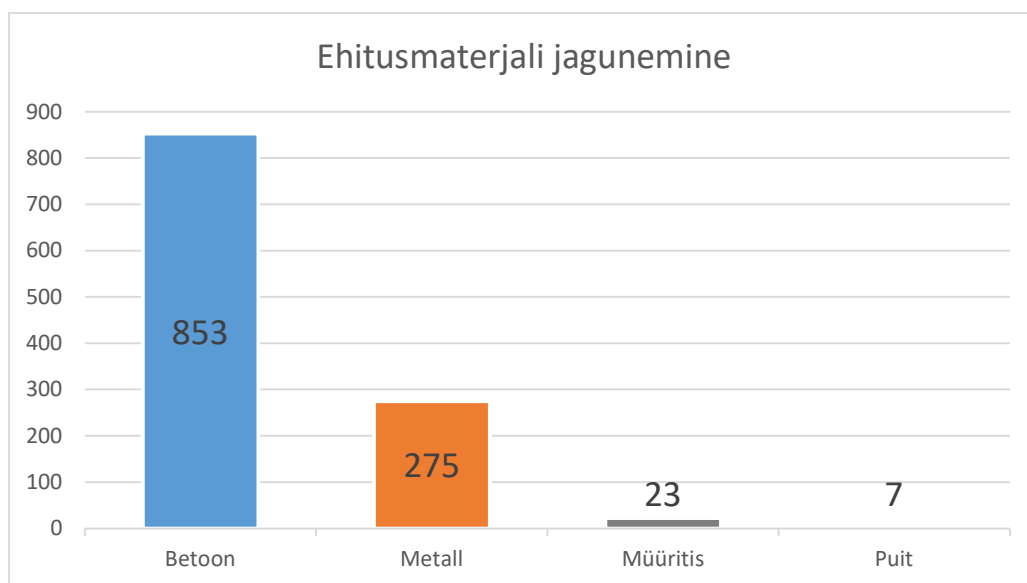
- lühike sild - kuni 25 meetrit;
- keskmine sild – 25-100 meetrit;
- pikk sild – üle 100 meetri.



Joonis 2.2 Riigiteede sildade jaotus pikkuse järgi

Ehitusmaterjali järgi (Joonis 2.3) [3]:

- betoon – raudbetoon ja pingbetoon;
- metall – raud ja teras;
- müüritis – raudkivi ja paekivi;
- puit – liimpuit.



Joonis 2.3 Riigiteede sildade jagunemine ehitusmaterjali järgi

### 2.1.2 Sildade avaehitus

Lisaks sildade jagunemisele pikkuste ja materjalidele järgi võib ka jaotada sildasid nende avaehituse konstruktsiooni tüübilt. Eesti riigimaanteedel on avade tüübilt valdavalt kasutusel monteeritud lihttalad ja raudbetoonplaat sillad, mis 2016. aasta seisuga moodustasid 68,4 %. [4]

Peamised avade tüübid:

- lihttala;
- raudbetoonplaat;
- kaar (sõiduosa peal);
- kaar (sõiduosa all);

- võlv;
- raam;
- tala konsoolidega;
- sõrestik;
- rippkonstruktsioon.

Antud töös käsitletakse sillana konstruktsiooni, millel on olemas nii seinad, lagi ja looduslik aluspõhi, olenemata selle pikkusest. Sillana ei võeta arvesse truupe või muid sarnaseid rajatisi, mis on oma kujult silindrid/ringid.

## 2.2 Teeregistris esitatavad andmed

Teeregister on andmekogu, mis kuulub riigi infosüsteemi. Eesmärk on teede kohta vajalike andmete töötlemine ja avalikustamine. Teeregistri majutamist, teenuste ja tehnoloogilise keskkonna haldamist korraldab Transpordiamet, kes on vastutav teeregistri andmete töötleja. [5]

Andmekogusse kantakse riigiteed ja kohalikud teed. Lisaks võib kanda metsateed, avalikkusele ligipääsetavad erateed ning eraomandisse kuuluvad erateed. Tervikliku teedevõrgu moodustamise eesmärgil kantakse tee teeregistrisse tervikteena, mis peab vastama järgnevatele põhimõtetele [5]:

1. terviktee on katkematu ning algab ja lõpeb teisel tervikteel;
2. ühendustee on terviktee ning algab ja lõpeb tervikteel;
3. terviktee algab suuremast asulast või väiksema numbriga tervikteelt;
4. tupiktee on terviktee, mille algus on teisel tervikteel.

Teeregistrisse kantakse järgmised terviktee andmed [5]:

1. terviktee number;
2. terviktee nimi;
3. terviktee asukoht kaardil koos alguspunktiga;
4. teeosa kood ja pikkus meetrites ning tee kood.

Teeregistrisse kantakse iga terviktee kohta järgmised andmed [5]:

1. liigitus maanteeks, tänavaks või kergliiklusteeks;



2. liigitus riigiteeks, kohalikuks teeks, metsateeks, avalikkusele ligipääsetavaks erateeks, erateeks;
3. haldusüksuse andmed – maakonna Eesti haldus- ja asustusjaotuse klassifikaatori kood (edaspidi EHAK kood), kohaliku omavalitsuse üksuse EHAK kood, vallasisese linna, alevi või aleviku EHAK kood, riigiteedel lisaks Transpordiameti regiooni kood;
4. andmed kattuvate terviktee kohta – kattuva terviktee number, Euroopa teedevõrgu tee number, üleeuroopalise teedevõrgu tee liik ja kood;
5. nõutav suvine ja talvine seisunditase riigiteel ja kohalikul teel;
6. andmed katte kohta – katte liik, katte laius, sõidutee laius, tugipeenra laius vasakul ja paremal;
7. andmed katteta tee kohta – pealiskihi liik ja tee laius;
8. andmed kõnnitee kohta – kõnnitee asukoht sõidutee suhtes, eraldatus sõiduteest, katte või pealiskihi liik ja kõnnitee laius;
9. andmed silla, viadukti, estakaadi või tunneli kohta – nimi, unikaalne number, tüüp, laius, pikkus, avade arv, teljekoormuse piirang ja sõiduki massipiirang;
10. andmed truubi kohta – truubi pikkus, avade arv ja läbimõõt;
11. raudteeületuskoha tüüp;
12. teeregistrisse kande tegemise aluseks oleva õigusakti või taotluse nimetus, number ja kuupäev;
13. eratee avalikuks kasutamiseks määramise aluseks oleva dokumendi number ja kuupäev.

Teeregistrisse võib kanda terviktee lõigul asuva rajatise kohta lisaandmeid nagu näiteks silla, viadukti, estakaadi ja tunneli kohta - ehitusaasta, ümberehituse aasta, normatiivne kandevõime, äärmiste paisumisvuukide vaheline kaugus, sõidutee ja kõnnitee laius, ava tüüp, üksikute avade arvutuslikud pikkused, tugiosade tüüp, sammaste arv, samba tüüp, samba konstruktsioon, samba ehitusmaterjal, tekiplaadi materjal, avaehituse materjal, põrkepiirde materjal, koonusekindlustuse materjal, seisundi kontrollimise aasta ja seisundi indeks. [5]

Riigiteede tasemel on andmeandjaks Transpordiamet ning kohaliku tee andmeandjaks kohalik omavalitsuse üksus. Metsateede ja erateede andmeandjaks on tee omanik. Tee omaniku nõusolekul võib andmeid edastada ka kohalik omavalitsus. [5]

Tee andmete teeregistrisse esitamine on andmeandjal kohustatud esitama vastutavale töötlejale 30 päeva jooksul tee vastuvõtmisest või kasutusloa andmisest arvates. Andmete esitamise aluseks on vastuvõtuakt, kasutusluba, kasutusteatis, tee avaliku

kastutamise leping, mõõdistusakt või tee omaniku muu dokumendid. Töötleja kannab pärast andmete kontrollimist need 15 tööpäeva jooksul teeregistrisse eeldusel, et andmed on korrektsed. [5]

Tulenevalt Teeregistri põhimäärusest, mis on kehtestatud ehitusseadustikus, on Jõgeva valla kohalikul omavalitsusel määrus täitmata. Teeregistrisse pole kantud mitmeid rajatisi, mis kuuluvad kohalikule omavalitsusele ning sellega seoses puuduvad vajalikud andmed sildade osas - nimi, unikaalne number, tüüp, laius, pikkus, avade arv, teljekoormuse piirang ja sõiduki massipiirang. Lisaks võiks andmekogusse sisse kanda metsateede ja erateede alla kuuluvaid rajatisi, mis uurimustöö käigus tuvastati.

Magistritöö käigus on koostatud andmetabelid kõikidest antud töö raames uuritud sildadest. Andmetabel on abiks kohalikule omavalitsusele silla andmete edastamiseks Teeregistri haldurile. Teeregistrisse edastatavad andmetabelid uuritud sildadest on toodud Lisas 1. Sõltuvalt andmekogust ja kättesaadavast informatsioonist tuleb esitada nii palju andmeid silla kohta, kui võimalik. Sõidutee kohta esitatavad andmed (tee number, tee nimi jne) täidab teeregistri haldur.

### 3. SILDADE SEISUKORRA HINDAMINE

Eestis asuvate sildade ülevaatusi teostatakse reeglina aprill-oktoober, kui ilmastikutingimused on selleks sobivad. Sildade ülevaatus ajaks peaks olema lumi sulanud ja kõrgvesi taandunud, et oleks võimalik hinnata igat rajatise elementi (talad, piirded, tekiplaat, teekatend, sambad, joatorud jne). Peamiselt viiakse sildade ülevaatusi läbi visuaalselt. [4]

Transpordiamet ja kohalikud omavalitsused kasutavad rajatiste haldamiseks BMS (*Bridge Management System*) meetodikat, mis käsitleb sildade võrgu-tasandil analüüsimist. See sisaldab nii visuaalset ülevaatus kui ka hilisemat andmete analüüsi BMS tarkvaraga. [4]

Ülevaatus käigus viiakse läbi [4]:

- vajadusel sildade gabariitide kontrollmõõtmised;
- elementide seisunditasemete hindamine ja kahjustuste ulatused;
- sillaelementide fotografeerimine – külgvaated, pealtvaated ja kahjustused.

#### 3.1 Seisunditasemed

Ülevaatusel hinnatakse igat elementi individuaalselt. Seisunditasemed antakse igale silla elemendi ühikule hindega 4-palli skaalal, kus seisund 1 näitab elemendi korrasolekut ja seisund 4 halvimat seisukorda. Seisunditasemeid ja võimalikke tegevusi kirjeldab tabel 3.1. [4]

Tabel 3.1 Seisunditasemed ja võimalikud parandustegevused

Seisund	Kahjustuste ja välimuse kirjeldus	Võimalik tegevus
<b>1 – väga hea</b>	Elemendil puuduvad kahjustused ja kulumise tunnused. Üldine välimus on puhas ja uueväärne. Võib esineda pisipuuduseid, nagu näiteks mahukahanemispraod (alla 0,3 mm) või värvi pleekimine.	Hooldus
<b>2- hea</b>	Elemendil esinevad väiksemad pinnapealsed kahjustused, esineb kulumist ja viiteid konstruktsioone kahjustavatest protsessidest. Üldine välimus on korralik, aga pinna kvaliteet ei ole uueväärne ja esineb selgeid kulumise tunnuseid. Võib esineda funktsioneerimise seisukohalt mitteolulised defekte ja väiksemaid geomeetrilisi kõrvalekaldeid.	Hooldus või remont

<b>Seisund</b>	<b>Kahjustuste ja välimuse kirjeldus</b>	<b>Võimalik tegevus</b>
<b>3 - halb</b>	Elemendil esinevad kahjustused, mis otseselt funktsioneerimist ei mõjuta, kuid millele tuleb tähelepanu pöörata. Üldisest välimusest paistavad esile suuremad kahjustused, nagu näiteks korrosioon. Seisundit halvendavad keskkonna protsessid on hakanud elementi kahjustama. Esineb olulisi defekte ja geomeetrilisi kõrvalekaldeid.	Remont või rekonstrueerimine
<b>4 – väga halb</b>	Elemendil esinevad kahjustused, mis avaldavad mõju selle tugevusele. Üldisest välimusest on näha, et element on amortiseerunud ja vajaks parendamist kogu ulatuses. Element ei täida oma funktsiooni, kahjustab teisi elemente või vähendab ohutust.	Rekonstrueerimine või ümberehitus

### 3.2 Seisundi Indeks

Seisundi Indeksi (edaspidi SI) on sillaelementide füüsilise välimuse hinnangu tulemusena arvatud suurus vahemikus 0-100%. Sealjuures 100% tähendab, et silla kõik elemendid on uueväärised. Tulemus saadakse elementide seisunditasemetest arvutuste tulemusena sarnaselt kaalutud keskmisena tulenevalt elementide funktsioonist ja mahust. SI alusel on võimalik jälgida seisundi muutust aastate lõikes silla või sillavõrgu tasemel. Lisaks saab võrrelda omavahel eri regioonide, ehitusaastate ja maakondade sildu. [4]

Ülevaatus tulemusena on elementide nimekiri igal sillal erinev - kogus, suurus ja seisundite jaotus. Seisundite jaotuse juures tuuakse välja eripära, et üks element võib olla hinnatud mitmesse seisundisse vastavalt kogusele (ruutmeeter, jooksev meeter või tükk). Ülevaatus käigus registreeritakse ka ülevaatus kuupäev ja alates 2017. aastast on seisundite hindamisele juurde lisatud ka kommentaarina hinnangu põhjendus. [4]

Protsesside poole pealt kasutatakse kolme erinevate lähenemist: esialgu täidetakse ülevaatus käigus silla elementide pinnalaotusele vastav joonis, teise lähenemisena kasutatakse välja printitud tabelit elementide nimekirjaga ja viimasena sisestatakse andmed tahvelarvuti abiga otse tabelitesse. Kahe esimese lähenemise puhul lisandub hilisem andmete ümber kirjutamine arvutisse. Ülevaatus käigus tehakse ka fotosid ja vajadusel kontrollitakse rajatise põhimõõtmeid. [4]

### 3.2.1 Seisundi Indeksi arvutamine

Vastavalt eri gruppide tähtsusele on igale elemendile omistatud kaalufaktor, mille alusel arvutatakse välja kogu silla kaalutud keskmine väärtus ja tulemus väljendatakse skaalal 0-100%. Saadud tulemus on eelkõige sobilik rahaliste vahendite planeerimiseks, mitte otseselt funktsionaalsusega seotud kriteeriumite hindamiseks. Arvutamisel jagatakse sild esmalt materjali, tüübi ja/või funktsiooni alusel elementideks (nt. katend, hüdroisolatsioon, piki-, põiktalad, piirded jne.). Seejärel hinnatakse 4-astmelisel skaalal (S1 ... S4), kui suur osa (protsentuaalselt,  $S1 + S2 + S3 + S4 = 100 \%$ ) igast elemendist on väga heas (S1), heas (S2), halvas (S3) ja väga halvas (S4) seisukorras. Elemendi  $i$  seisukorraindeks (ka seisunditase),  $SI_i$ , arvutatakse eelloetletud nelja hinnangu kaalutud summana [6]:

$$SI_i = (1 \cdot S1_i + \frac{2}{3} \cdot S2_i + \frac{1}{3} \cdot S3_i + 0 \cdot S4_i), \quad (3.2.1)$$

kus  $SI_i$  - elemendi  $i$  seisukorraindeks (ka seisunditase), %,

$S1_i \dots S4_i$  - väärtused on korrutatud vastavalt teguritega 1, 2/3, 1/3 ja 0.

Silla seisukorraindeks on elementide seisukorraindeksite kaalutud keskmine [6]:

$$SI = \frac{\sum(KF_i \cdot SI_i)}{\sum KF_i}, i = 1 \dots N, \quad (3.2.2)$$

kus  $KF$  - igale elemendigrupile omistatud kaalufaktorit, mis võtab arvesse elemendi olulisust silla kandevõime seisukohast.

Erinevad tegurid koos gruppidega on toodud tabelis 3.2.

Tabel 3.2 Erinevate elemendigruppide kaalufaktorid

Kaalufaktor	Elemendigrupid
3	Sambad, vaiad, riigid, talad
2	Hüdroisolatsioon, tugiosad, vuuk, tekiplaat
1	Koonused, piirded, katend joatorud

Alternatiivne kirjeldus Seisundi Indeksi arvutamiseks teostatakse ülevaatus käigus kogutud andmete ja kaalufaktorite põhjal järgnevalt [6]:

$$Hetk = (S1_{kogus} \cdot 1 + S2_{kogus} \cdot \frac{2}{3} + S3_{kogus} \cdot \frac{1}{3} + S4_{kogus} \cdot 0) \cdot KF, \quad (3.2.3)$$

kus  $Si_{kogus}$  - hinnatud elemendi ühikuline maht igas seisundis,

$KF$  - igale elemendigrupile omistatud kaalufaktor.

$$Kogu = Kogus \cdot KF, \quad (3.2.4)$$

kus  $Kogus$  - elemendi kogumaht ühikutes.

Seisundi Indeks (SI) leitakse kõikide elementide summana [6]:

$$SI = \frac{\sum Hetk}{\sum Kogu} \cdot 100\% \quad (3.2.5)$$

Rajatise Seisundi Indeks, mis kirjeldab silla, viadukti või tunneli seisukorda, annab hea ülevaate rajatise üldisest hinnangust. Küll aga jääb tulemuses kajastamata näiteks vaiade rahuldav seisukord, mis muude elementidega võrreldes on ainsana amortiseerunud. Sellest tulenevalt on näitlikult rajatise üldine Seisundi Indeks suurusjärgus 90-100 %, kuid tegelikkuses on vajab rajatis suuremat tähelepanu, sest tähtsam kandevelement on kehvast seisukorras. [6]

## 4. ERINEVAD HINDAMISMEETODID

Peatükk käsitleb erinevaid sildade hindamismeetodeid, mis on uuritud Ameerika Ühendriikide Föderaalsete Maanteed Administratsiooni pikaajalise silla funktsioneerimise LTBP (Long-Term Bridge Performance) programmi osana. LTBP programm on pikaajaline uurimistöö, mille eesmärk on koguda kvaliteetseid sillaandmeid üleriigilistelt maanteed sildadest, et aidata sillakogukondadel mõista paremini sildade seisukordasid. Uurimustöö analüüsib Ameerika Ühendriikide ja teiste riikide hindamismeetodeid, mis peaks huvi pakkuma kõikidele transpordiosakondadele ning sillaga seotud uuringutega tegelevate osapoolte jaoks. [7]

Silla funktsioneerimise näitajad on mis tahes eduka sillahaldussüsteemi (BMS) oluline komponent. Neid saab kasutada kui vahendit seadusandjate, sillahaldurite ja avalikkuse küsimustes nagu liiklusohutus, struktuurne haavatavus keskkonnamõjudele jne. Silla Seisundi Indeksit või tervist kasutavad üldjuhul agentuurid, kes on huvitatud silla heaolukorrast, säilitamisest ja nende hooldus- või asendusprojektide tähtsustamisest. Liiklusohutuse parandamiseks kasutatakse muid jõudlusmeetmeid, näiteks geomeetrilisi või materiaalseid varude hinnanguid. Haavatavuse või vastupidavuse hinnangud näitavad kui hästi sild toimib erinevate olukordades, näiteks orkaanide, maavärinate või ülekoormusega veoautode suhtes. [7]

Silla Seisundi Indeks on kasulik vahend silla funktsionaalse või struktuurilise tervise hindamiseks. Indeks arvutatakse konstruktsioonelementide ja silla pakutava teenuse põhjal. Sillahalduse jaoks on kõige olulisem sealjuures tuvastada, millised elemendid on kõige halvemad ja vajaksid kõige kiiremini remonditöid. Enamik sillahaldussüsteeme kasutab ka silla Seisundi Indeksit, et jälgida süsteemi üldist seisundit aja jooksul, hinnata sildade hooldus- ja rehabilitatsiooniprogrammide eeliseid ning on aluseks sildadele ressursside eraldamiseks võrgutasandil. [7]

Elementide hinnangute informatsiooni suurenenud kättesaadavus mõjutas kogu maailmas kasutatavate sildade Seisundi Indeksit ja nende ümberehitust. Praegu tugineb enamik sillahaldussüsteeme seisundi arvutamisel elemendi tasemel. Sellise lähenemisviisiga saab tingimuste või seisukorra väljatöötamise meetodeid rühmitada järgnevalt [7]:

- suhtepõhine meetod – määrab Seisundi Indeksi või silla tingimuse arvu (BCN), mis põhineb praeguse seisukorra ja ehitatud seisukorra (kui see oli uus) suhtel. Eesmärk on arvutada silla ülejäänud väärtus;

- kaalutud keskmistamine – lähenemisviis, kuidas kavandada silla hooldust ja rehabilitatsioonitegevust. Hinnatakse kogu struktuuri seisundit võttes arvesse iga sillaelemendi seisundi hinnang vastavalt elemendi tähtsusele või panusele silla struktuurilisse terviklikkusele;
- kõige halvemas seisukorras element – lähenemisviis, kus viiakse läbi sillaelementide kontroll. Kasutatakse kriitiliste defektide eraldamiseks. Selle lähenemisviisi korral on silla Seisundi Indeks ligikaudne võrdne kõige halvemas seisukorras oleva elemendi hinnanguga;
- kvalitatiivne meetod – lähenemisviis, kus silla seisund ei kajastu numbrilises skaalas. Struktuuri kirjeldatakse kui "mitterahuldav", "rahuldav" või "hea", mis põhineb uurimisel olevate elementide seisundi olekul ja tähtsusel.

LTGB programmi aruanne käsitleb tiptasemel sildade Seisundi Indekseid, mida kasutatakse sildade tulemuslikkuse hindamiseks Ameerika Ühendriikides ja teistes riikides. Tabelis 4.1 on kokku võetud need indeksid ja nende arvutusmeetodid (Tabel 4.1). [7]

Tabel 4.1 Silla Seisundi Indeksite kokkuvõte ja arvutusmeetodid

<b>Indeksi nimi</b>	<b>Arvutusmeetod</b>
California BHI	Suhtepõhine meetod
Ühendkuningriikide BCI	Kaalutud keskmistamine
Lõuna-Aafrika BCI	Kaalutud keskmistamine
Austraalia BCN	Kaalutud keskmistamine
Austria BCI	Kaalutud keskmistamine
Soome BCR	Kaalutud keskmistamine
Saksamaa BCI	Kõige halvemas seisukorras element
Jaapani BCI	Kõige halvemas seisukorras element
Austraalia BHI	Kvalitatiivne meetod
Austria QBR	Kvalitatiivne meetod



## 4.1 Kõige halvemas seisukorras element

Näide, kuidas leitakse rajatise Seisundi Indeks kõige halvemas seisukorras elemendi hindamismeetodiga. Lähenemisviis ajendab sillakomponentide seisundi andmeid, mis hõlmavad tuvastatud elementide kahjustuste ulatust ja halvenemist. Lähenemisviis kajastab teavet sillakomponentide kriitiliste defektide kohta. Kogu silla struktuuri seisundi hinnang vastab halvimate elementide seisukorrale. [7]

Saksa Seisundi Indeks kasutab struktuuri üldise tervise hindamiseks hierarhilist lähenemisviisi. Madalaimal tasemel määratakse igale tuvastatud individuaalsele kahjustusele indeks. Järgmine tase hõlmab konstruktsioonikomponentide eelnevalt määratletud rühmade tingimuste indeksi arvutamist, millele järgneb lõplik tase, mis arvutab üldise Seisundi Indeksi. [7]

Iga kontrolli käigus tuvastatud kahjustuste juhtumit hinnatakse viietasandilisel skaalal selle mõju osas silla struktuurilisele stabiilsusele (Tabel 4.2), liiklusohutusele (

Tabel 4.3) ja silla vastupidavusele (Tabel 4.4). Kahjude ulatust ei kvantifitseerita mõõdetud pikkuse ega pindalaga. Seda kirjeldatakse kvalitatiivselt kui väikest, keskmist või suurt. Selle teabe põhjal määratakse iga kahjustuse kohta kümnendtingimuste indeks (

Tabel 4.5) vahemikus 1,0 (väga heas korras) kuni 4,0 (ebapiisav seisund). [7]

Tabel 4.2 Kahjustusreitingud struktuurilise stabiilsuse korral

Hinnang	Kirjeldus
0	Defektid ei mõjuta elementide struktuurilist stabiilsust ega üldist struktuuri
1	Defektid mõjutavad struktuurielementide stabiilsust, kuid mitte üldist struktuuri
2	Defektid mõjutavad struktuurielementide stabiilsust, kuid väike mõju üldise struktuuri stabiilsusele
3	Defektide mõju struktuurielementide stabiilsusele ja üldisele struktuurile on üle lubatud tolerantsi
4	Struktuurielementide struktuuriline stabiilsus ja struktuur enam ei eksisteeri

Tabel 4.3 Kahjustusreitingud liiklusohutuse korral

Hinnang	Kirjeldus
0	Defektid ei mõjuta liiklusohutust

Hinnang	Kirjeldus
1	Defektid mõjutavad liiklusohutust vaid pisut
2	Defektid võivad mõjutada liiklusohutust
3	Defektid mõjutavad liiklusohutust
4	Liiklusohutust ei ole võimalik tagada tulenevalt defektidest

Tabel 4.4 Kahjustusreitingud vastupidavuse korral

Hinnang	Kirjeldus
0	Defektid ei mõjuta vastupidavust
1	Defektid mõjutavad struktuurielementide vastupidavust, kuid mitte üldise struktuuri vastupidavust
2	Defektid mõjutavad struktuurielementide vastupidavust ja võivad pikaajaliselt mõjutada üldist struktuuri
3	Defekti mõjutavad struktuurielementide vastupidavust ja võivad lühiajaliselt mõjutada üldist struktuuri
4	Nii struktuurielemendid kui ka üldine struktuur ei ole enam vastupidav defektide tõttu

Tabel 4.5 Kahjustuste seisukorra hinnangud

Seisundi hinnang	Kirjeldus
1.0-1.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Väga hea struktuurne seisund</li> <li>Konstruksiooni stabiilsus, liiklusohutus ja vastupidavus on kindlustatud</li> </ul>
1.5-1.9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hea struktuurne seisund</li> <li>Konstruksiooni stabiilsus ja ohutus on tagatud</li> <li>Vastupidavus võib pikas perspektiivis pisut kahjustada</li> </ul>
2.0-2.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuliselt rahuldav struktuurne seisund</li> <li>Konstruksiooni stabiilsus ja ohutus on tagatud</li> <li>Konstruksiooni vastupidavus võib pikas perspektiivis märkimisväärselt kahjustada</li> </ul>
2.5-2.9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ebarahuldav struktuurne seisund</li> <li>Konstruksiooni stabiilsus on kindel</li> <li>Liiklusohutus võib olla mõjutatud</li> <li>Konstruksiooni vastupidavus võib pikas perspektiivis märkimisväärselt kahjustada</li> </ul>
3.0-3.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kriitiline struktuurne seisund</li> <li>Mõjutatud on liiklusohutus</li> <li>Struktuur pole vastupidav</li> </ul>

Seisundi hinnang	Kirjeldus
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vaja on kohest remonti</li> </ul>
3.5-4.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ebapiisav struktuurne seisund</li> <li>Liiklusohutus pole piisav</li> <li>Struktuur pole vastupidav</li> <li>Vaja on viivitamatut remonti või rehabilitatsiooni</li> </ul>

Saksa Seisundi Indeksi arvutamisel uuritakse iga komponenti kahjustuste või halvenemise korral. Iga individuaalse kahju korral arvutatakse indeks ( $Z_i$ ) ja selle mõju liikluse ohutusele, stabiilsusele ja vastupidavusele. Seisundi indeksit täiendatakse tuvastatud kahju ( $\Delta_1$ ) ulatusega ja selle väärtusega (Tabel 4.6). [7]

Tabel 4.6 Tuvastatud kahjude väärtused

$\Delta_1$ Väärtus	Kahju ulatus
-0.1	Väike
0.0	Keskmine
+0.1	Suur

Iga komponendirühm (CG) koosneb iga üksikjuhtumi kahjustuste reitingutest [7]:

$$CG = \{Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n\} \quad (4.1.1)$$

Järgmisena arvutatakse komponendi rühma Seisundi Indeks. Indeks komponendi rühma tasemel on samaväärne maksimaalse reitinguga, mis on määratud kahjustustele alamkomponendi tasemel (Tabel 4.7). Komponendi rühmas ( $\Delta_2$ ) tuvastatud kahjustuste esinemiste arvu võetakse arvesse komponendi rühma Seisundi Indeksi ( $Z_{CG_i}$ ) arvutamisel [7]:

$$Z_{CG_i} = \max\{Z_i\} + \Delta_2 \quad (4.1.2)$$

Tabel 4.7 Alamstruktuuri komponentide rühmade väärtused

$\Delta_2$ Väärtus	Kahjustuste arv (n)
-0.1	$n < 5$
0.0	$5 \leq n \leq 5$

+0.1	n > 5
------	-------

Kõigi teiste komponentide rühmade jaoks omistatakse  $\Delta_2$  väärtus vastavalt tabelile 4.8. [7]

Tabel 4.8 Teiste komponentide rühmade väärtused

$\Delta_2$ Väärtus	Kahjustuste arv (n)
-0.1	n < 3
0.0	$3 \leq n \leq 5$
+0.1	n > 5

Üldine Seisundi Indeks ( $Z_{ges}$ ) vastab maksimaalsele hinnangule komponendi rühma tasemel, võttes arvesse teiste komponentide rühmade kahjustuste ulatust. Teiste komponentide rühmade kahjustuste ulatus ( $\Delta_3$ ) omistatakse väärtusele kahjustatud komponentide rühmade arvu põhjal (Tabel 4.9). Saksamaa Seisundi Indeks [7]:

$$Z_{ges} = \max\{Z_{CG}\} + \Delta_3 \quad (4.1.3)$$

Tabel 4.9  $\Delta_3$  väärtused

$\Delta_3$ Väärtus	Kahjustatud komponentide rühmade arv
-0.1	1 kuni 3
0.0	4 kuni 5
+0.1	Rohkem kui 5

## 4.2 Kvalitatiivne hindamismeetod

Peatükk kirjeldab, kuidas määratakse rajatise seisukord kvalitatiivse hindamismeetodi puhul. Lähenemisviisi kasutatakse peamiselt silla üldiseks seisundi hindamiseks ja hooldustegevuste tuvastamiseks. Kvalitatiivsed meetodid tuginevad elemendi ülevaatuste andmetele ja on võimelised andma struktuurielementide seisundi objektiivsema hinnangu, jäädvustades nii elementide kahjustuste ulatust ja tõsidust. [7]

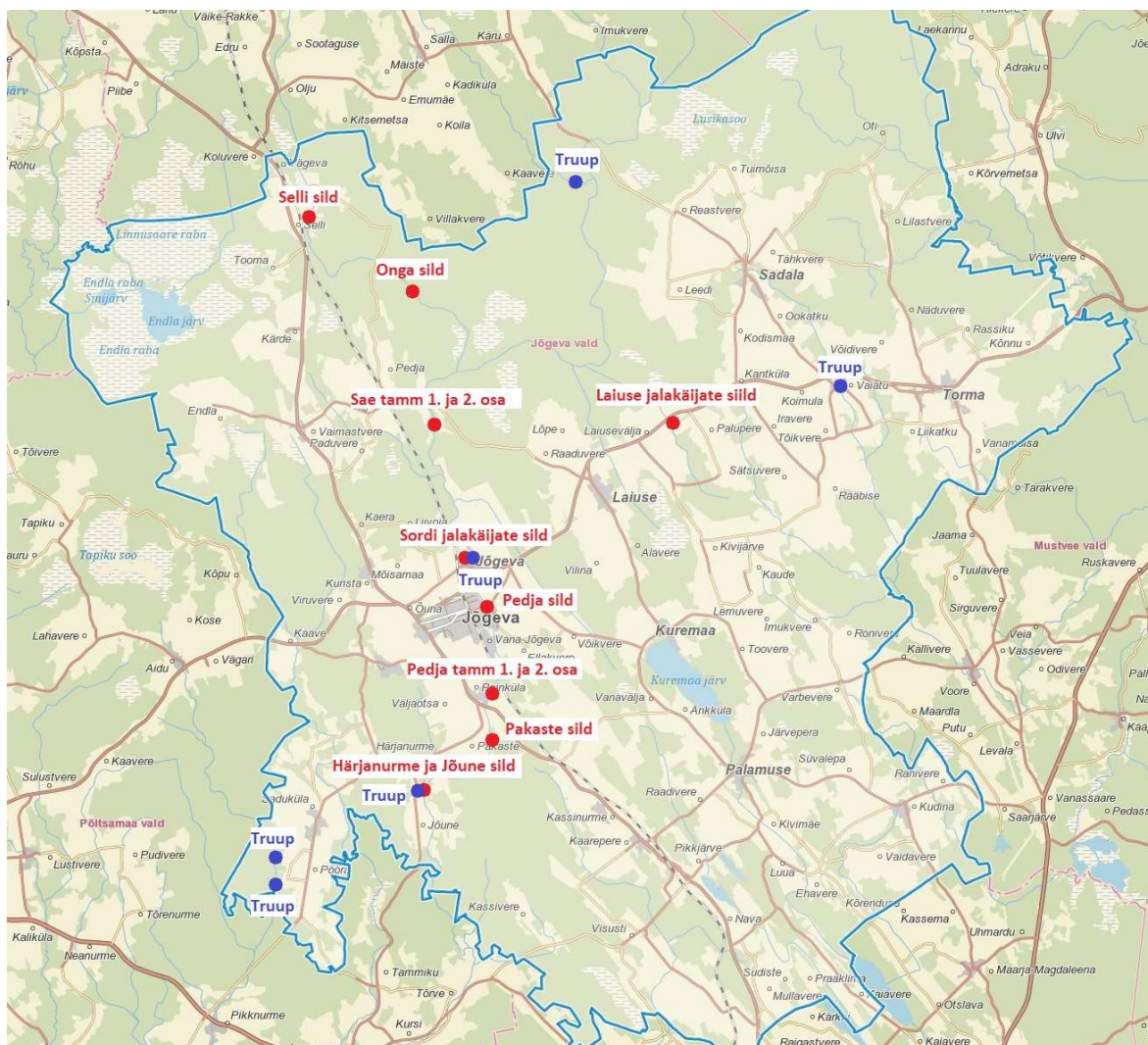
Kvalitatiivse hindamise meetodi on kasutusele võtnud Austria, mille põhimõte on hinnata iga silla elementi vahemikus 1 (kahjustused puuduvad/väike kahju) kuni 5 (kriitiline seisukord) (Tabel 4.10). Elementide kahjustuste hindamisel saadakse koondhinnang ehk elementide keskmine seisukord, mis määrab ära silla seisundi. Sillale omistatud kogureitingu arvu määratakse samuti vahemikus 1 kuni 5. [7]

Tabel 4.10 Kvalitatiivse lähenemisviisi sillaelementide seisukorra hinnangu kirjeldus

<b>Hinnang</b>	<b>Selgitus</b>
<b>1</b>	Probleeme ei esine või esineb väiksemaid probleeme; kandevõimet, töövõimet ja vastupidavust ei mõjuta; hooldust pole vaja.
<b>2</b>	Esineb väiksemaid probleeme; kandevõimet ja töövõimet ei mõjuta; töövõimet ja vastupidavust võib mõjutada, kui puudusi pole likvideeritud pikaajaliselt; kasutamise piiranguid ei kehtestata.
<b>3</b>	Esineb mõõduka suurusega probleeme; vastupidavust ja töövõimet mõjutab; hooldustegevus nõutud 6 aasta jooksul.
<b>4</b>	Esineb suuri probleeme; kandevõimet ei mõjuta, kuid töövõimet ja vastupidavust mõjutatud; hooldustegevus 3 aasta jooksul, et taastada regulaarne kasutamine.
<b>5</b>	Esineb kriitilisi probleeme; kandevõime ja töövõime mõjutatud; viivitamatu remont ning kasutuse keeld.

## 5. ÜLEVAATUSTE ANALÜÜS

Ülevaatuste eeltöoks teostati taustauuring Teeregistri kaardirakenduses, kus vaadeldi Jõgeva Valla piirides olevaid rajatisi kohaliku omavalitsuste teede tasemel (lisaks leidis rajatisi määratlematatel teedel ja eraomandite kruntidel). Uurimuse käigus leidis mitmeid objekte, millel puuduvad vajalikud silla ja truubi andmed. Lisaks oli läbi kaardirakenduse keeruline selgeks teha, mis tüüpi rajatistega on tegemist ning selleks tuli füüsiliselt kohapeal käia ja objektidega tutvuda. Külastatud objektid on kaardistatud, kus punasega on märgitud sillad ja sinisega truubid (Joonis 5.1). Ringkäigul külastati 18 erinevat veekogu ületavat ehitist, mille käigus tuvastati 12 silda (ainult 1 silla andmed Teeregistris) ja 6 truupi (samuti andmed puuduvad)(Tabel 5.1). Samaaegselt mõõdistati, fotografeeriti ja tuvastati sildade kahjustused. Ülevaatused toimusid ajavahemikul märts-aprill, kui lumi oli sulanud ja rajatiste elemendid nähtavad.



Joonis 5.1 Sildade ja truupide asukohad Jõgeva vallas

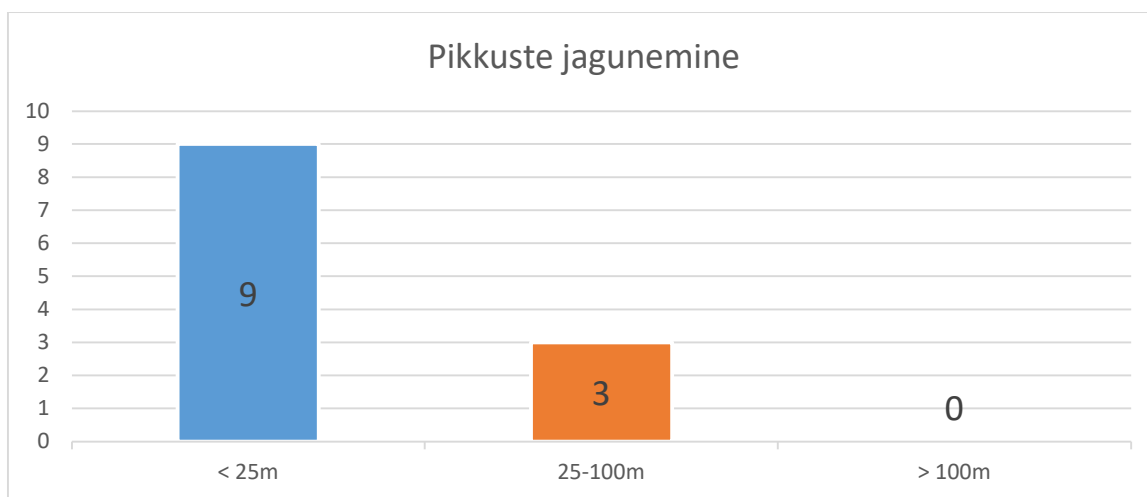
Tabel 5.1 Ülevaatusel külastatud objektide nimekiri

<b>Tee number</b>	<b>Tee nimi</b>	<b>Rajatise tüüp</b>	<b>Silla nimi</b>	<b>Ületatav takistus</b>	<b>Koordinaadid</b>
2490007	Mustvee maantee	Sild	Pedja sild	Pedja jõgi	X:6514561.43 Y:639621.27
8100024	Veehoidla	Truup		Kullavere jõgi	X:6523346.85 Y:653893.01
Puudub	Puudub	Tamm/sild	Pedja tamm 1. osa	Pedja jõgi	X:6511080.84 Y:639847.16
Puudub	Puudub	Tamm/sild	Pedja tamm 2. osa	Pedja jõgi	X:6511072.76 Y:639859.63
2480068	Pakaste tee	Sild	Pakaste sild	Pedja jõgi	X:6509147.76 Y:639799.86
6110004	Vissaku-Kokuta	Truup		Pedja jõgi	X:6507254.16 Y:637022.06
6110004	Vissaku-Kokuta	Tamm/sild	Härjanurme sild	Pedja jõgi	X:6507215.61 Y:637064.44
6110004	Vissaku-Kokuta	Sild	Jõune sild	Härjanurme paisjärv	X:6507158.49 Y:637287.45
Puudub	Puudub	Sild	Selli sild	Onga jõgi	X:6530322.22 Y:632551.22
Puudub	Puudub	Sild	Onga sild	Onga jõgi	X:6527257.34 Y:636642.60
Puudub	Puudub	Tamm/sild	Sae tamm 1. osa	Sae veskijärv	X:6521933.32 Y:637497.58
Puudub	Puudub	Tamm/sild	Sae tamm 2. osa	Sae veskijärv	X:6521928.68 Y:637517.59
Puudub	Puudub	Truup		Salla jõgi	X:6531697.77 Y:643103.13
Puudub	Puudub	Sild	Laiuse jalakäijate sild	Laiuse oja	X:6522038.82 Y:646959.82
Puudub	Puudub	Sild	Sordi jalakäijate sild	Pedja jõgi	X:6516539.92 Y:638844.78
2480010	Saare tee	Truup		Pedja jõgi	X:6516458.32 Y:638881.39
6110098	Orgulase	Truup		Pikknurme jõgi	X:6504486.33 Y:631105.78
6110212	Jaaneri	Truup		Pikknurme jõgi	X:6503382.33 Y:631108.40

Silla nimed on magistritöö koostaja määratud tulenevalt puuduolevatest sildade andmetest. Nimede määramisel on lähtutud asukohast või ületavast takistusest.

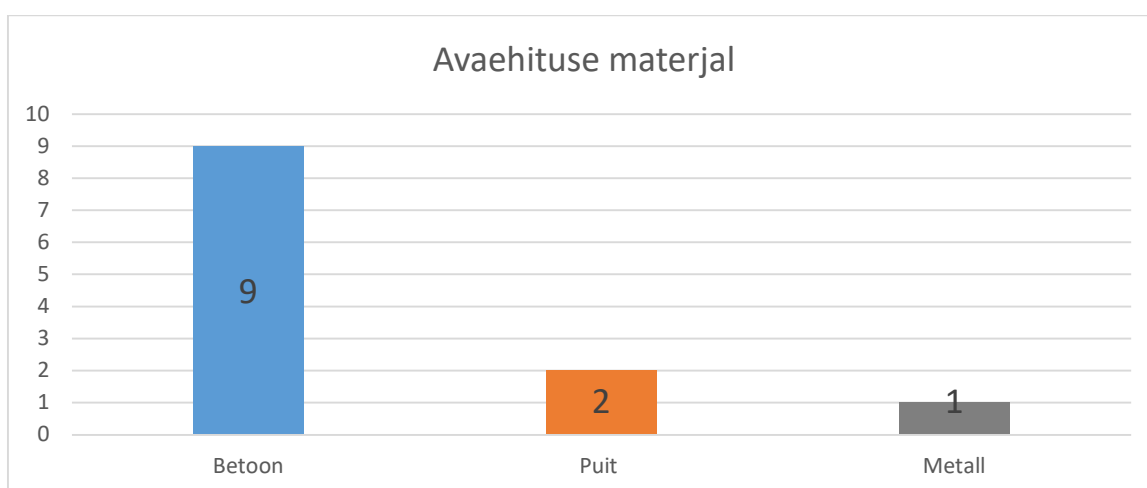
## 5.1 Sildade jagunemine

Jõgeva valla sildade ülevaatusel tuvastati kokku 12 silda, mis ületavad erinevaid veekogusid (Pedja jõgi, Onga jõgi ja Laiuse oja). Sillad on jaotatud vastavalt pikkustele (Joonis 5.2), materjalidele (Joonis 5.3) ja avaehituse konstruktsiooni tüübile (Joonis 5.4).



Joonis 5.2 Jõgeva valla sildade jagunemine pikkuste järgi

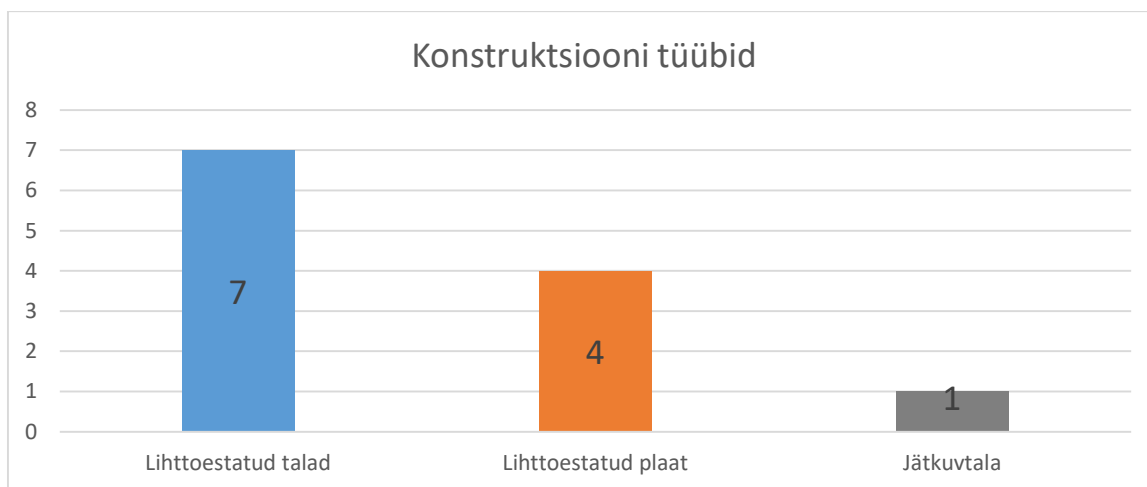
Pikkuste jagunemisel on klassifitseerub suurem osa (9 tk) sildasid väikesteks sildadeks, mille pikkuseks on alla 25 m. Keskmiste pikkustega sildasid on kolm tk, mis jäävad vahemikku 25-100 m. Pikkasid sildasid üle 100 m ei ole.



Joonis 5.3 Sildade jagunemine vastavalt avaehituse materjalist



Avaehituse materjalidest domineerivad betoonelementidest ehitatud sillad (9 tk). Puidust sildasid on kaks tk, milleks on jalakäijate sillad. Metall avaehitusega sildasid esineb ainult üks.



Joonis 5.4 Sildade jagunemine vastavalt konstruktsiooni tüübist

Avaehituse konstruktsiooni tüübilt esineb kõige rohkem lihttoestatud taladega sildasid (7 tk). Betoonist lihttoestatud plaatide kujul on sildasid neli tk. Jätkuvtala sildasid leidub ainult üks, milleks on Mustvee mnt asuv Pedja sild.

## 5.2 Sildade kahjustused

Jõgeva vallas uuritud sildade peamised kahjustused on toodud käesolevas peatükis, mis kirjeldab suuremaid probleemikohti ja tähelepanekuid. Sildade kahjustuste kirjeldamisel on teemad jaotatud vastavatesse alapeatükkidesse:

- ohutus – piirded, katendid ja liiklusmärgid;
- alusehitis – sambad, koonused ja külgtiivad;
- pealisehitis – tekiplaadid, talad ja servaprussid;
- deformatsioonivuugid ja tugiosad;
- hüdroisolatsioon.

### 5.2.1 Ohutus

Sildade ohutuse tagamine on tee kasutajale äärmiselt oluline, et ületamine toimuks võimalikult mugavalt ja ohutult. Katenditel esineb peamiselt ebatasasusi ning katte laiuse vähenemist sillale suundudes. Mõningatel sildadel on kate pealesõidul vajunud, millest tulenevalt tekib nii-öelda hüpe. Katendeid tuleks regulaarsemalt hooldada ja likvideerida vajumid või löökaugud. Lisaks tuleb sildade ääri puhastada, et tagada vee ärajuhtimine.

Enamus sildadel on jalakäijate piiramiseks paigaldatud piirded, kuid suuremas osas vajaksid korrosiooni tõttu hooldamist või väljavahetamist. Sillapargis on peamiseks probleemiks piirete puudulikkus, mis tuleneb amortiseerumisest ja hoolde tegemata jätmisest. Lisaks on enamikel sildadel kasutatud ainult jalakäijate piiramiseks mõeldud metallist elemente, mis ei taga piisavat ohutust sõidukitele. Sellistes kohtades tuleks lisada pörkepiirdeid, mis tagaksid sõiduki väljasõidu korral ohutuse (Joonis 5.5).



Joonis 5.5 Härjanurme silla katend ja piirded

Tulenevalt „Tee seisundinõuded“ määrusest, peab silla katte laiuse vähenemise korral kasutama liikluskorraldusvahendeid, mis tähistaksid kitsa koha algust. Lisaks puuduvate piirete korral peab silla algus olema tähistatud püstmärgistega.

## 5.2.2 Alusehitis

Sammaste peamised kahjustused on betooni murenemised, deformatsioonid, pindmine kulumine ja sammaldumine (Joonis 5.6 ja Joonis 5.7). Puuduseid esineb kõikidel ülevaadatud sildadel ning konstruktsioonide pikemaks toimimiseks vajaksid hooldamist ja remonditöid.



Joonis 5.6 Selli silla 1.osa vahesambad



Joonis 5.7 Onga silla vahesammas

Koonuste seisukohalt on peamised probleemid võsastumine, sammaldumine, uhtumine ja kõrge muru kasvamine (Joonis 5.8 ja Joonis 5.9). Hooldamata koonused takistavad vee äravoolamist ja koonusekindlustuseks kasutatud materjalide amortiseerumist, mis võivad mõjutada ka silla teisi elemente ja nende funktsioneerimist. „Tee seisundinõuded“ määrus ütleb, et mulde koonused peavad olema kindla geomeetrilise kujuga, puhtad rohust, põõsastest ja puudest, uhtumist ja vajumeid ei tohi esineda.



Joonis 5.8 Laiuse jalakäijate silla koonus



Joonis 5.9 Pedja silla koonus

### 5.2.3 Pealisehitis

Tekiplaadid ja taladel esineb suuremas osas murenemist ja pindmist kulumist (Joonis 5.10). Talade üldseisukorrad on rahuldavad, kuid üksikute sildade puhul on kahjustused jõudnud armatuurini, mis väljendub korrosioonist ja betooni karboniseerumisest.



Joonis 5.10 Selli silla tekiplaat ja talad

Sildade servaprussid on enamjaolt amortiseerunud ja murenenud. Esineb pindmist kulumist, sammaldumist, korrosiooni ja deformatsioone (Joonis 5.11). Pealisehitise elemente tuleks rohkem hooldada ning puhastada pindmist seisukorda, et tagada silla pikem eluiga. Muidugi osade sildade puhul hooldamine enam kasuks ei tule, vaid detailid tuleks välja vahetada või teostada suurem remont.



Joonis 5.11 Sae tammi 1. osa servapruss

Sordi jalakäijate silla puhul tuleb juhtida tähelepanu talade kõrgusele veepinnast, kus on märgata talade läbivettimist ja amortiseerimise protsessi algust (Joonis 5.12). Probleem tuleneb eemalolevast truubist, mis on mõlemast otsast üleujutatud ning ei suuda piisavas koguses vett vastu võtta. Selle tagajärjel tõuseb truubieelne veetasapind, mis avaldab mõju puidust sillale. Lisaks sillale on üleujutatud elumaa krunt, kus veetase on jõudnud hooneni (Joonis 5.13).



Joonis 5.12 Sordi jalakäijate silla kõrgus veetasemest



Joonis 5.13 Sordi üleujutatud elumaa

## 5.2.4 Deformatsioonivuugid ja tugiosad

Antud elemente esineb uuritud sildadest kõige vähem. Deformatsioonivuuke leidub ainult kahel sillal ja tugiosasid ühel. Enamjaolt on tegemist kattealuste vuukidega, mille seisukorrad on rahuldamatud tulenevalt hoolde tegemata jätmisest. Elemendid on kohati amortiseerunud ja ei täida oma funktsiooni, mis põhjustavad ka sammaste ja talade seisukordade halvenemist.

Tugiosad on esindatud ainult Pedja sillal, kus talad toetuvad betoonist tugiosadele, mille vahele on paigaldatud kummist istepadjad. Betoonelemendid on heas seisukorras, kuid esineb pindmist kulumist. Istepadjad on kogu mahus amortiseerunud.

## 5.2.5 Hüdroisolatsioon

Hüdroisolatsioon esineb 12-st sillast ainult viiel. Element on antud sildade osas amortiseerumise protsessis ehk pole enam vettpidavad, mis väljendub peamiselt tekiplaadi märgumisest. Lisaks hüdroisolatsioonile on kirjeldatud tilk-ja joatorude seisukordi, mida leidub ainult Pedja sillal. Antud elemendid on amortiseerunud, mis sellest tulenevalt kahjustavad silla talasid ja tekiplaati (Joonis 5.14).



Joonis 5.14 Pedja silla talad, tekiplaati ja joatorud/tilktorud

## 6. KOHALIKU OMAVALITSUSE SILDADE SEISUKORRAD

Sildade seisukorra hindamisel on Seisundi Indeksi leidmiseks kasutatud samasugust põhimõtet nagu Eestis tavapäraseks. Ülevaatustel hinnati igat elementi individuaalselt. Seisunditasemed anti igale silla elemendi ühikule hindega 4-palli skaalal, kus seisund 1 näitab elemendi korrasolekut ja seisund 4 halvimat seisukorda. Seejärel arvutati välja Seisundi Indeks arvestades kõiki sillaelemente ning lisaks leiti Seisundi Indeks vastavalt ohutusele, aluskonstruktsioonile, pealisehitisele, tugiosadele ja deformatsioonivuukidele ning hüdroisolatsioonile. Seisundi Indeksit on määratud 0-100 skaalal, kus 100 kirjeldab uuelaadset (heas seisukorras) rajatist.

### 6.1 Sordi jalakäijate sild

Sordi jalakäijate silla puhul on tegemist Pedja jõge ületava jalakäijate sillaga (Joonis 6.1). Puidust sild on ehitatud kunagise veskitammi kaldasammastele, mille pikkuseks on 5,9 m. Ehitusaasta on teadmata, kuid välimusest on märgata, et tegemist on uuemat tüüpi rajatisega. Rajatis asub eraomandi kinnistul, kuid on avalikkusele ligipääsetav. Seisukorra ja ohutuse eest peaks siiski vastutama kinnistu omanik.



Joonis 6.1 Sordi jalakäijate sild



Seisundi Indeksi arvutamisel on saadud tulemuseks 84,58, mis hõlmab kõikide elementide seisukordi.

Ohutuse poole pealt on arvestatud hindamisel katendi ja piirete elemente, mille tulemuseks on 96,59. Ohutuse seisukohalt on tulemus väga hea, kuid tähelepanu tahaks saada katend enne ja pärast silda. Katendil esineb ebatasasusi ning sammaldumist.

Alusehituse poole pealt on arvestatud hindamisel betoonist kaldasambaid ja tiibasid, mille tulemuseks on 66,67. Selgelt eristub alusehitis muudest elementidest, sest alusehitis on ehitatud aastakümneid tagasi. Alusehitisel on märgata väiksemaid pragusid ja sammaldumist.

Pealisehitise poole pealt on arvestatud hindamisel puidust talasid, tekiplaati ja servaprusse, mille tulemuseks on 94,57. Pealisehitis on uuelaadne, kuid toimub kiire talade kahjustumise protsess tulenevalt ebapiisavast kõrgusest veetasemega. Selle tulemusena on talad pidevalt märgunud ja võivad kiiresti amortiseeruda, mis võib mõjutada ka teisi silla elemente.

Silla elemendid ja Seisundi Indeksite arvutused on toodud tabelis 6.1.

Sillal puuduvad tugiosad ja deformatsioonivuugid ning hüdroisolatsioon.

Tabel 6.1 Sordi jalakäijate silla Seisundi Indeks

<b>Element</b>	<b>KF</b>	<b>Ühik</b>	<b>Kogus</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>	<b>Hetk</b>	<b>Kogu</b>
Puit talad	3	tk	3,00		3,00			6,00	9,00
Puit tekiplaat	2	m2	11,51	11,51				23,01	23,01
Katend pealesõidul	1	m2	4,00		4,00			2,67	4,00
Betoon Massiiv (kaldasammas)	3	jm	5,00		5,00			10,00	15,00
Kaldasamba tiib	2	jm	21,00		21,00			28,00	42,00
Puit servapruss	2	jm	11,60	11,60				23,20	23,20
Puit piirded sillal	1	jm	11,80	11,80				11,80	11,80
Puit Käsipuu	1	jm	11,80	11,80				11,80	11,80
Pealesõidu piirded	1	jm	11,50	11,50				11,50	11,50
Summa								127,98	151,31
<b>Seisundi Indeks</b>								<b>84,58</b>	
<b>Ohutus</b>								<b>96,59</b>	
<b>Alusehitis</b>								<b>66,67</b>	
<b>Pealisehitis</b>								<b>94,57</b>	
<b>Tugiosad ja def.vuugid</b>								<b>Pole määratud</b>	
<b>Hüdrolatsioon</b>								<b>Pole määratud</b>	

## 6.2 Pakaste sild

Pakaste silla puhul on tegemist Pedja jõge ületava sillaga, mille pikkuseks on 22,9 m (Joonis 6.2). Sillale on paigaldatud piire, et takistada liikumist silla peal, kuid seda tehtud ainult ühelt poolt silda. Tekiplaat on ehitatud puidust, kuid ülejäänud elemendid betoonist. Sild asub kohaliku omavalitsuse teelõigul ning on avalikkusele ligipääsetav, millest tulenevalt on silla hooldamine ja ohutuse tagamine valla teha.



Joonis 6.2 Pakaste sild

Seisundi Indeksi arvutamisel on saadud tulemuseks 7,02, mis hõlmab kõikide elementide seisukordi.

Ohutuse poole pealt on arvestatud katendi seisukorda ja ohutuse tagamiseks puuduolevaid piirdeid. Katend on suures osas kinni kasvanud, koonuste uhtumiste tõttu ka lagunemise protsessis ja selgelt esineb ebatasasusi. Lähtudes katendist ja piirete olematusest on saadud Seisundi Indeks ohutusele 0,00.

Alusehitise poole pealt on arvestatud hindamisel betoonist kalda- ja vahesambaid ning lisaks koonusekindlustust. Betoonist sambad veel täidavad oma eesmärki, kuid esineb suuremaid pragusid ja deformeerumisi, mis mõjutavad oluliselt nii silla üldist, kui ka alusehitise seisukorda. Silla koonused on täielikult amortiseerunud ja tugeva voolu poolt

uhutud, mis mõjutab ka silla teisi elemente ning nende kahjustamist. Alusehitise Seisundi Indeksi arvutamisel on saadud tulemuseks 27,44.

Pealisehitise poole pealt on arvestatud hindamisel betoonist talasid ja puidust põiktalasid, tekiplaati ning servaprussse, mille tulemuseks on 4,96. Seisundi Indeksit mõjutab nii kogu silla vaates kui ka pealisehitise poole pealt just need puidust elemendid, mis on täies mahus amortiseerunud. Puidust osad on täielikult mädanenud, mistõttu on sillal liiklemine äärmiselt ohtlik.

Silla elemendid ja Seisundi Indeksit arvutused on toodud tabelis 6.2.

Sillal puuduvad tugiosad ja deformatsioonivuugid ning hüdroisolatsioon.

Tabel 6.2 Pakaste silla Seisundi Indeks

Element	KF	Ühik	Kogus	S1	S2	S3	S4	Hetk	Kogu
Betoon talad	3	tk	14,00		10,00	4,00		24,00	42,00
Puit põiktalad	3	m2	80,15				80,15	0,00	240,45
Tekiplaat	2	m2	54,96				54,96	0,00	109,92
Katend pealesõidul (kruus)	1	m2	26,00				26,00	0,00	26,00
Betoon Massiiv (kaldasammas)	3	jm	9,50			9,50		9,50	28,50
Betoon Massiiv (vahesammas)	3	jm	16,50			13,00	3,50	13,00	49,50
Puit servapruss	2	jm	45,80				45,80	0,00	91,60
Piirded	1	jm	70,00				70,00	0,00	70,00
Koonusekindlustus	1	tk	4,00				4,00	0,00	4,00
Summa								46,50	661,97
<b>Seisundi Indeks</b>									<b>7,02</b>
<b>Ohutus</b>									<b>0,00</b>
<b>Alusehitis</b>									<b>27,44</b>
<b>Pealisehitis</b>									<b>4,96</b>
<b>Tugiosad ja def.vuugid</b>									<b>Pole määratud</b>
<b>Hüdroisolatsioon</b>									<b>Pole määratud</b>

## 6.3 Härjanurme sild

Härjanurme silla puhul on tegemist metallist avaehitusega sillaga, mille pikkuseks on 44,8 m (Joonis 6.4 ja Joonis 6.4). Nimelt töötab sild ka kui tammina, kus on ülesvoolu rajatud kohaliku kalakasvanduse poolt tammi osa, mis tekitab silla ette Härjanurme paisjärve ja mida mööda voolab vesi Jõune silla alt kalakasvandusse. Siinkohal on hindamise aluseks võetud ainult silla osa, mitte juurde rajatud tammi. Silda ületab kohalik omavalitsuse teelõik, kuid kinnistu kuulub eraomandisse, mis avalikult ligipääsetav. Hooldetegevus ja ohutuse tagamine kuulub valla haldusesse tulenevalt kohalikust teest.



Joonis 6.3 Härjanurme sild altvoolu



Joonis 6.4 Härjanurme sild ülesvoolu

Seisundi Indeksi arvutamisel on saadud tulemuseks 57,74, mis hõlmab kõikide elementide seisukordi.

Ohutuse poole pealt on arvestatud hindamisel katendeid (k.a. tammi peal olevat käguteed), liiklusmärke ja olemasolevaid piirdeid ning samuti piirdeid, mis võiksid toimival sillal olla. Antud juhul puuduvad sillal ohutuse tagamiseks pörkepiirded mõlemal pool silda. Hindaja arvamusel ei taga olemasolevad piirded piisavat ohutust sõidukite peatamiseks väljasõidu korral. Katendi seisukohalt on üldpildis rahuldavas seisukorras, kuid esineb väiksemaid deformatsioone. Piirded on samuti väsinud seisukorras ning vajaksid hooldamist. Käigutee osas on piiretel suured vahed sees ning ohutuse tagamiseks vajaksid lisapiirete rajamist. Liiklusmärgid on deformeerunud ning vajaksid väljavahetamist. Seisundi Indeks ohutuse seisukohalt on 62,58.

Alusehitise poole pealt on arvestatud hindamisel betoonist kalda- ja vahesambaid, jäämurdjaid, kaldasamba tiibasid ja koonuseid. Betoonist elementidel esineb sammaldumist, väiksemaid pragusid ja deformatsioone. Koonused on kohati kinni kasvanud ning vajaksid kergemat hooldust. Üldpildis on alusehitise elemendid väsinud seisukorras. Seisundi Indeks alusehitise seisukohalt on 59,82.

Pealisehitise poole pealt on arvestatud hindamisel metallist talasid, betoonist tekiplaati ja servaprussid. Metallist taladel esineb korrosiooni, kuid läbivat roostetamist ei ole märgata. Servaprussina on kasutatud metallist elementi, mis on kohati deformeerunud ja korrodeerunud. Betoon tekiplaadil on märgata sammaldumist ja võimalikku lagunemise protsessi tulenevalt hüdroisolatsiooni ja vuukide lekkimisest. Pealisehitise Seisundi Indeksi tulemuseks on saadud 66,22.

Deformatsioonivuukide seisukohalt on tegemist kattealuse tüübiga. Pinnatud katendil on märgata pragusid vuukide asukohas ning silda altpoolt vaadeldes on näha, et vuukidest voolab vesi sammaste ja talade peale, mis kiirendab antud elementide lagunemist. Seisundi Indeks deformatsioonivuukide seisukohalt on 33,33.

Eeldusel, et rajatisel on olemas hüdroisolatsioon, on saadud Seisundi Indeks antud elemendil 33,33. Arvutamisel on lähtutud tekiplaadi, sammaste ja talade seisukorrast, sest hüdroisolatsioon on nii-öelda peidetud kujul. Seisundi Indeksit mõjutab just eelmainitud elementide seisukord, millel on märgata vee sattumist läbi pealisehitise aluskonstruktsioonidesse. Sellest tulenevalt võib eeldada, et hüdroisolatsioon lekib ja vajab suuremat tähelepanu.

Silla elemendid ja Seisundi Indeksite arvutused on toodud tabelis 6.3.

Tabel 6.3 Härjanurme silla Seisundi Indeks

Element	KF	Ühik	Kogus	S1	S2	S3	S4	Hetk	Kogu
Metall talad	3	tk	21,00		21,00			42,00	63,00
Betoon tekiplaat	2	m2	149,50		149,50			199,33	299,00
Hüdroisolatsioon	2	m2	149,50			149,50		99,67	299,00
Katend sillal (pinnatud)	1	m2	140,53	110,00	30,53			130,35	140,53
Katend pealesõidul (pinnatud)	1	m2	70,03	55,00	15,03			65,02	70,03
Metall kõnnitee (tammi peal)	1	m2	23,92		23,92			15,95	23,92
Betoon Massiiv (kaldasammas)	3	jm	13,40		10,40	3,00		23,80	40,20
Kaldasamba tiib	2	jm	29,80		21,00	8,80		33,87	59,60
Betoon Massiiv (vahesammas)	3	jm	13,40		12,00	1,40		25,40	40,20
Betoon jäämurdja	3	tk	2,00		2,00			4,00	6,00
Servaprussid	2	jm	89,60		86,00	3,60		117,07	179,20
Piirded sillal	1	jm	134,40		44,80		89,60	29,87	134,40
Kattealune deformatsioonivuuk	2	jm	20,00			20,00		13,33	40,00
Kõnnitee piire	1	jm	29,90			26,90	3,00	8,97	29,90
Liiklusmärgid	1	tk	2,00			2,00		0,67	2,00
Koonusekindlustus	1	tk	4,00		4,00			2,67	4,00
Summa								811,95	1430,98
<b>Seisundi Indeks</b>									<b>56,74</b>
<b>Ohutus</b>									<b>62,58</b>
<b>Alusehitis</b>									<b>59,82</b>
<b>Pealisehitis</b>									<b>66,22</b>
<b>Tugiosad ja def.vuugid</b>									<b>33,33</b>
<b>Hüdroisolatsioon</b>									<b>33,33</b>

## 6.4 Jõune sild

Jõune silla puhul on tegemist betoonplaadist sillaga, mille pikkuseks on 4,6 m. Rajatis ületab vooluveekogu, mida mööda suundub vesi Härjanurme paisjärvest kohaliku kalakasvandusse. Silla ühte otsa on jäetud ava ning teise otsa sulundsein, mis töötab kui prügi ja okste püüdurina ehk takistab nii-öelda jäätmete sattumist kalakasvanduse veekogudesse (Joonis 6.6 ja Joonis 6.6). Silda ületab kohaliku omavalitsuse teelõik, kuid asub eraomandi kinnistul, mis on avalikkusele ligipääsetav. Kohalikust teelõigust tulenevalt peaks silda hooldama ja ohutuse eest vastutama vald.



Joonis 6.5 Jõune sild altvoolu



Joonis 6.6 Jõune sild ülesvoolu



Seisundi Indeksi arvutamisel on saadud tulemuseks 59,95, mis hõlmab kõikide elementide seisukordi.

Ohutuse poole pealt on arvestatud hindamisel katendit ja piirdeid. Antud rajatisel piirded puuduvad, kuid ohutuse tagamiseks võiksid olla pörkepiirded. Katend on valmistatud kruusast ning on suuremas osas heas seisukorras. Katendil esineb mõningaid deformatsioone (roopad ja augud). Ohutuse seisukohalt on Seisundi Indeks saadud 80,28. Tegelikuses võiks see arv olla palju väiksem piirete puudumise tõttu, kuid ohutuse seisundit mõjutab just katend, sest selle osakaal arvutamisel on kordades suurem ning seega ka SI tulemus kõrgem.

Alusehitise poole pealt on arvestatud hindamisel betoonist kaldasambaid ja koonuseid. Kaldasambad on väsinud seisukorras, mis väljendub elementide sammaldumisest, pragudest ja deformatsioonidest. Koonused on oma kuju säilitanud, kuid vajaksid kergemat hooldust (niitmine/puhastamine). Seisundi Indeks on alusehitise seisukohalt 59,68.

Pealisehituse poole pealt on arvestatud hindamisel betoonist plaati ja servaprussu. Betoon plaadil esineb sammaldumist, korrosiooni ja deformatsioone, mis otseselt funktsioneerimist ei mõjuta, kuid vajaks tähelepanu. Servaprussid on samuti sammaldunud ja kinni kasvanud. Lisaks esineb pragusid ja deformatsioone. Seisundi Indeks on pealisehitise seisukohalt 62,50.

Eeldusel, et rajatisel on olemas hüdroisolatsioon, on saadud Seisundi Indeks antud elemendil 33,33. Arvutamisel on lähtutud betoon plaadi ja sammaste seisukorrast, sest hüdroisolatsioon on nii-öelda peidetud kujul. Seisundi Indeksit mõjutab just eelmainitud elementide seisukord, millel on märgata vee sattumist läbi pealisehitise aluskonstruktsioonidesse. Sellest tulenevalt võib eeldada, et hüdroisolatsioon lekib ja vajab tähelepanu või hooldamist.

Rajatisel puuduvad tugiosad ja deformatsioonivuugid.

Silla elemendid ja Seisundi Indeksite arvutused on toodud tabelis 6.4.

Tabel 6.4 Jõuna silla Seisundi Indeks

Element	KF	Ühik	Kogus	S1	S2	S3	S4	Hetk	Kogu
Betoon plaat	3	m2	28,52		25,52	3,00		54,04	85,56
Katend sillal (kruus)	1	m2	22,54	20,54	2,00			21,87	22,54
Katend pealesõidul (kruus)	1	m2	30,00	25,00	5,00			28,33	30,00
Betoon Massiiv (kaldasammas)	3	jm	20,60		16,00	4,60		36,60	61,80
Servaprussid	2	jm	9,20		7,20	2,00		10,93	18,40
Koonusekindlustus	1	tk	4,00		4,00			2,67	4,00
Piirded	1	jm	10,00				10,00	0,00	10,00
Hüdrolatsioon	2	m2	28,52			28,52		19,01	57,04
Summa								173,46	289,34
<b>Seisundi Indeks</b>								<b>59,95</b>	
<b>Ohutus</b>								<b>80,28</b>	
<b>Alusehitis</b>								<b>59,68</b>	
<b>Pealisehitis</b>								<b>62,50</b>	
<b>Tugiosad ja def.vuugid</b>								<b>Pole määratud</b>	
<b>Hüdrolatsioon</b>								<b>33,33</b>	

## 6.5 Laiuse jalakäijate sild

Laiuse jalakäijate silla puhul on tegemist puidust sillaga, mis ületab Laiuse oja ja mille pikkuseks on 16,6 m (Joonis 6.7). Sild on ehitatud oja ületamiseks, et linnuse külastajad pääseksid sõiduautode parklast varemteni. Sild kuulub kohaliku omavalitsuse haldusesse, mille tulemusena vastutab hoolde ja ohutuse eest vald.



Joonis 6.7 Laiuse jalakäijate sild

Seisundi Indeksi arvutamisel on saadud tulemuseks 65,58, mis hõlmab kõikide elementide seisukordi.

Ohutuse poole pealt on hindamisel arvestatud puidust piirdeid, käsipuud ja katendit pealesõidul (katend sillal on arvestatud kui tekiplaat). Antud elemendid täidavad oma eesmärgi ja tagavad vajaliku ohutuse, kuid esineb sammaldumist ja katendi puhul ka üksikut mädanemist. Vältimaks puidust elementide hilisemat kahjustumist tuleks värvikihiga kogu sillaelemendid kaitsta. Vajadusel ka üksikute elementide väljavahetamist. Seisundi Indeks ohutuse seisukohalt on saadud 64,79.

Alusehitise poole pealt on hindamisel arvestatud koonuseid, betoonist kaldasambaid ja puidust riigleid. Üldpildis on elemendid heas seisukorras, kuid esineb pinnapealset sammaldumist. Rajatise koonused on tasapisi kinnikasvamise protsessis ning hooldamist. Seisundi Indeks alusehitise seisukohalt on saadud 66,67.

Pealisehitise seisukohalt on hindamisel arvestatud puidust talasid, põiktalasid ja tekiplaati. Nagu ka eelnevatel elementidel, esineb pinnapealset sammaldumist. Lisaks on üks tala deformeerinud ja vajaks suuremat tähelepanu. Elementide poldiühendused on korrodeerunud ja üksikute poltide mutrid ka lahtises olekus. Talad on ka kaitsekihi

puuduse tõttu läbivettinud ning sillal kõndides on tunda vetrumist. Samuti silmaga on märgata talade läbipaindumist. Seisundi Indeks pealisehitise seisukohalt on saadud 65,84.

Sillal puuduvad tugiosad ja deformatsioonivuugid ning hüdroisolatsioon.

Silla elemendid ja Seisundi Indeksite arvutused on toodud tabelis 6.5.

Tabel 6.5 Laiuse jalakäijate silla Seisundi Indeks

Element	KF	Ühik	Kogus	S1	S2	S3	S4	Hetk	Kogu
Puit talad	3	tk	4,00		3,00	1,00		7,00	12,00
Puit Põiktala	3	tk	24,00		24,00			48,00	72,00
Puit riigel	3	tk	2,00		2,00			4,00	6,00
Puit tekiplaat	2	m2	18,45		18,45			24,60	36,89
Katend pealesõidul	1	m2	7,29		3,29	4,00		3,53	7,29
Betoon Massiiv (kaldasammas)	3	jm	4,20		4,20			8,40	12,60
Puit piirded sillal	1	jm	31,80		31,80			21,20	31,80
Puit Käsipuu	1	jm	31,80		31,80			21,20	31,80
Koonusekindlustus	1	tk	4,00		4,00			2,67	4,00
Summa								140,59	214,38
<b>Seisundi Indeks</b>									<b>65,58</b>
<b>Ohutus</b>									<b>64,79</b>
<b>Alusehitis</b>									<b>66,67</b>
<b>Pealisehitis</b>									<b>65,84</b>
<b>Tugiosad ja def.vuugid</b>									<b>Pole määratud</b>
<b>Hüdroisolatsioon</b>									<b>Pole määratud</b>

## 6.6 Sae tamm 1.osa

Sae tammi puhul on tegemist betoonist sillaga, mis on jaotatud kaheks osaks vastavalt 1.osa ja 2.osa (tammi osa ja veskisilla osa). Antud peatükk käsitleb 1.osa, mida kunagi kasutati tammina, kuid hindamisel vaadeldakse seda kui silda, mille pikkuseks on 30 m (Joonis 6.8). Sild ületab Pedja jõge ja on mõlemalt poolt avalikkusele ligipääsetav. Sillani suunduv teelõik kuulub kohalikule omavalitsusele, kuid osa sillast asub riigimaal ja osa eraomandis. Tulenevalt erinevatest omandivormidest ei ole selgust, kes vastutab silla hoolduse ja ohutuse eest.



Joonis 6.8 Sae tamm 1.osa

Seisundi Indeksi arvutamisel on saadud tulemuseks 37,34, mis hõlmab kõikide elementide seisukordi.

Ohutuse poole pealt on hindamisel arvestatud katenditega, metallist piiretega (ka puuduolevad) ja liiklusmärkidega. Katend silla peal rajatud asfaldist, mis on amortiseerunud täies ulatuses (kulunud ja kohati olematu). Pealesõidu katend on rajatud kruusast, mis on samuti amortiseerunud ning lisaks on silla ja pealesõidu katenditel kõrguste erinevused. Olemasolevad piirded on korrodeerunud ja amortiseerunud, mis mõjutavad ohutust. Hindaja arvates võiksid olla ka kaldasammastel piirded tulenevalt kõrgelt kukkumise ohust. Puuduolevaid piirdeid on arvesse võetud Seisundi Indeksi arvutamisel. Olemasolevad liiklusmärgid on

amortiseerunud ning vajaksid ümbervahetamist või värskendamist (tegemist sõidukite keelumärkidega). Seisundi Indeks ohutuse seisukohalt on saadud 14,33.

Alusehitise poole pealt on hindamisel arvestatud kivist kalda- ja vahesammastega, külgtiibadega, betoonist jäämurdjatega ning koonustega. Sambad on ehitatud laotud kividest, kuid hilisemas perioodis on need üle tehtud betooni kihiga. Elementidel on märgata nii väiksemaid kui ka suuremaid pragusid. Lisaks esineb üksikuid deformatsioone, mis mõjutavad kogu silla tugevust ja ohutust. Betoonist jäämurdjad täidavad veel oma eesmärgi, kuid vajaksid suuremat tähelepanu, sest elemendid on lagunemise protsessis. Koonused on kinni kasvanud ning jõe voolu tõttu uhtunud. Seisundi Indeks alusehitise seisukohalt on saadud 42,27.

Pealisehitise poole pealt on hindamisel arvestatud betoonist taladega, tekiplaadiga ja servaprussidega. Suures ulatuses esineb elementidel pinnapealset kulumist, kuid suuremat tähelepanu tahaksid saada talade ja tekiplaadi deformatsioonid ning korrodeerumised. Servaprussid on lõiguti amortiseerunud ja ei täida enam eesmärgi. Lisaks esineb servaprussidel väiksemaid deformatsioone ja sammaldumist. Seisundi Indeks pealisehitise seisukohalt on saadud 50,85.

Eeldusel, et rajatisel on olemas hüdroisolatsioon, on saadud Seisundi Indeks antud elemendil 33,33. Arvutamisel on lähtutud betoonist talade ja tekiplaadi seisukorrast, sest hüdroisolatsioon on nii-öelda peidetud kujul. Elementidel on märgata vee liikumist ja sammaldumist mööda pealisehitise konstruktsioone. Sellest tulenevalt võib eeldada, et hüdroisolatsioon lekib ja vajab tähelepanu või hooldamist.

Sillal puuduvad tugiosad ja deformatsioonivuugid.

Silla elemendid ja Seisundi Indeksite arvutused on toodud tabelis 6.6.

Tabel 6.6 Sae tamm 1.osa Seisundi Indeks

Element	KF	Ühik	Kogus	S1	S2	S3	S4	Hetk	Kogu
Betoon talad	3	tk	6,00		4,00	2,00		10,00	18,00
Betoon tekiplaat	2	m2	95,46		50,00	45,46		96,97	190,92
Katend sillal	1	m2	83,52				83,52	0,00	83,52
Katend pealesõidul	1	m2	30,00				30,00	0,00	30,00
Kivi Massiiv (kaldasammas)	3	jm	11,40		6,00	5,40		17,40	34,20
Kivi kaldasamba kõlgtiib	2	jm	21,00			21,00		14,00	42,00
Kivi Massiiv (vahesammas)	3	jm	11,40		6,40	3,00	2,00	15,80	34,20
Betoon jäämurdja	2	tk	2,00			2,00		1,33	4,00
Servaprussid	2	jm	60,00		33,20	24,00	2,80	60,27	120,00
Metall piirded sillal	1	jm	69,20		27,60	23,20	18,40	26,13	69,20
Hüdroisolatsioon	2	m2	95,46			95,46		63,64	190,92
Liiklusmärgid	1	tk	2,00			1,00	1,00	0,33	2,00
Koonusekindlustus	1	tk	2,00		1,00		1,00	0,67	2,00
Summa								306,55	820,96
<b>Seisundi Indeks</b>									<b>37,34</b>
<b>Ohutus</b>									<b>14,33</b>
<b>Alusehitis</b>									<b>42,27</b>
<b>Pealisehitis</b>									<b>50,85</b>
<b>Tugiosad ja def.vuugid</b>									<b>Pole määratud</b>
<b>Hüdroisolatsioon</b>									<b>33,33</b>

## 6.7 Sae tamm 2.osa

Sae tammi 2.osa puhul on tegemist veskihoonesse suunduva veekoguga, mida ületab käesoleva peatüki hindamise alla kuuluv betoonist sild. Kunagise veskihoone sild on pikkusega 7,7 m, mis ületab paisutatud Pedja jõge (Joonis 6.9). Sild asub eraomandis, kuid on avalikkusele ligipääsetav. Ohutuse eest peaks vastutama kinnistu omanik, kui ei ole kokku lepitud teisiti.



Joonis 6.9 Sae tamm 2.osa

Seisundi Indeksi arvutamisel on saadud tulemuseks 27,69, mis hõlmab kõikide elementide seisukordi.

Ohutuse poole pealt on hindamisel arvestatud katendite ja piiretega. Sarnaselt Sae tammi 1.osale on katend amortiseerunud ja piirded puudulikud või deformeerunud, mis vähendavad ohutuse tagamist. Seisundi Indeks ohutuse seisukohalt on saadud 7,12.

Alusehitise poole pealt on hindamisel arvestatud kivist kaldasambaid, tiibasid ja koonuseid. Kaldasambad on deformeerunud, paiguti ka suuremad praod sees ning pinnapealne kiht on kulunud ja sammaldunud. Kaldasamba tiivad on samuti lagunemas, kuid on veel funktsioneerivad. Seisundi Indeks kaldasamba seisukohalt on saadud 33,90.



Pealisehitise poole pealt on hindamisel arvestatud betoon plaati ja servaprussse. Betoon plaadil on pinnapealseid kahjustusi ja sammaldumist. Elemendi alumisel poolel leidub korrosiooni ja armatuuri paljandumist, kuid mis ei ole veel läbivalt roostetanud. Servaprussid puuduvad ühelt pool silda ehk on amortiseerunud, kuid ülejäänud osas suuremad kahjustused puuduvad. Seisundi Indeks pealisehitise seisukohalt on saadud 44,37.

Eeldusel, et rajatisel on hüdroisolatsioon, on saadud Seisundi Indeksi tulemuseks 33,33. Tulenevalt betoonist plaadi ja kaldasammaste seisukorrast, on märgata, et hüdroisolatsioon lekib.

Sillal puuduvad tugiosad ja deformatsioonivuugid.

Silla elemendid ja Seisundi Indeksite arvutused on toodud tabelis 6.7.

Tabel 6.7 Sae tamm 2.osa Seisundi Indeks

Element	KF	Ühik	Kogus	S1	S2	S3	S4	Hetk	Kogu
Betoon plaat	3	m2	10,88		7,00	3,88		17,88	32,64
Hüdroisolatsioon	2	m2	10,88			10,88		7,25	21,76
Katend sillal	1	m2	22,33				22,33	0,00	22,33
Katend pealesõidul	1	m2	30,00				30,00	0,00	30,00
Kivi Massiiv (kaldasammas)	3	jm	11,40			11,40		11,40	34,20
Kivi kaldasamba külgtiib	2	jm	12,00			12,00		8,00	24,00
Servaprussid	2	jm	15,40		7,70		7,70	10,27	30,80
Metall piirded sillal	1	jm	23,00		6,90	2,30	13,80	5,37	23,00
Koonusekindlustus	1	tk	1,00		1,00			0,67	1,00
Summa								60,83	219,73
<b>Seisundi Indeks</b>									<b>27,69</b>
<b>Ohutus</b>									<b>7,12</b>
<b>Alusehitis</b>									<b>33,90</b>
<b>Pealisehitis</b>									<b>44,37</b>
<b>Tugiosad ja def.vuugid</b>									<b>Pole määratud</b>
<b>Hüdroisolatsioon</b>									<b>33,33</b>

## 6.8 Onga sild

Onga silla puhul on tegemist Onga jõge ületava sillaga, mille pikkuseks on 12,4 m. Silda kasutatakse peamiselt metsa- ja põllumaade ligipääsuna. Sild on valmistatud monteeritud betoonelementidest (Joonis 6.10). Rajatis asub eramaal, kus on sõiduteele paigaldatud ka vastav silt "eramaa". Kuna sild asub eraomandis, siis hooldetegevuse ja ohutuse eest vastutab kinnistu omanik. Silla eraldatuse tõttu puudub otsene ligipääs avalikkusele, millest tulenevalt ohutuse tagamine ei pruugi olla esmatähtis.



Joonis 6.10 Onga sild

Seisundi Indeksi arvutamisel on saadud tulemuseks 60,93, mis hõlmab kõikide elementide seisukordi.

Ohutuse poole pealt on hindamise aluseks võetud katend pealesõidul ja piirded, mis võiksid silla olla. Katendi puhul on tegemist kruuskatendiga, mis on aja jooksul jäänud hooldamata ja sellest tulenevalt ka kinni kasvanud. Sillal puuduvad piirded või tähistused, mis tagaksid parema ohutuse sillal liikumisel või sillale peale minnes. Seisundi Indeks ohutuse seisukohalt on saadud 15,28.

Alusehitise poole pealt on hindamise aluseks võetud betoonist kaldasambad, vahesambad ja koonused. Sambad on heas seisukorras, kuid pindmine välimus on väsinud. Koonused on kinni kasvanud ja vajaksid hooldamist. Seisundi Indeks alusehitise seisukohalt on saadud 66,09.

Pealisehitise poole pealt on hindamise aluseks võetud betoonist plaadid. Plaatide seisukord on hea, kuid esineb pinnapealseid kahjustusi ning sammaldumist. Seisundi Indeks pealisehitise seisukohalt on saadud 66,67.

Sillal puuduvad tugiosad ja deformatsioonivuugid ning hüdroisolatsioon.

Silla elemendid ja Seisundi Indeksite arvutused on toodud tabelis 6.8.

Tabel 6.8 Onga silla Seisundi Indeks

Element	KF	Ühik	Kogus	S1	S2	S3	S4	Hetk	Kogu
Betoon plaat	3	m2	104,16		104,16			208,32	312,48
Katend pealesõidul	1	m2	21,00			21,00		7,00	21,00
Betoon Massiiv (kaldasammas)	3	jm	12,00		12,00			24,00	36,00
Betoon Massiiv (vahesammas)	3	jm	6,00		6,00			12,00	18,00
Piirded	1	jm	24,80				24,80	0,00	24,80
Koonusekindlustus	1	tk	4,00		3,00	1,00		2,33	4,00
Summa								253,65	416,28
<b>Seisundi Indeks</b>									<b>60,93</b>
<b>Ohutus</b>									<b>15,28</b>
<b>Alusehitis</b>									<b>66,09</b>
<b>Pealisehitis</b>									<b>66,67</b>
<b>Tugiosad ja def.vuugid</b>									<b>Pole määratud</b>
<b>Hüdroisolatsioon</b>									<b>Pole määratud</b>

## 6.9 Selli sild

Selli silla puhul on tegemist betoonist sillaga, mis ületab Onga jõge ja mille pikkuseks on 8,5 m (Joonis 6.11 ja Joonis 6.12). Sild on avalikult ligipääsetav, mida kasutatakse põllumaade harimiseks, kuid katastrikaardi järgi on tegemist eraomandisse kuuluva rajatisega. Sellest tulenevalt tuleks tagada ohutus kinnistu omanikul.



Joonis 6.11 Selli sild



Joonis 6.12 Selli sild ülesvoolu

Seisundi Indeksi arvutamisel on saadud tulemuseks 46,83, mis hõlmab kõikide elementide seisukordi.

Ohutuse poole pealt on hindamisel arvestatud betoonist katendit sillal, pealesõidu katendit ja metallist piirdeid. Betoonist katendi pealispind on kulunud ja esineb deformatsioone, kuid on veel funktsioneeriv. Katend pealesõidul on kehvas seisundis, mis väljendub mudasest sõiduteest ja oksaprahist. Arvestades silla otstarvet, mida eelduse kohaselt kasutavad põllumajanduse masinad, siis otsest ohtu pole. Kui hindamisel arvestada sõiduautode ligipääsemisega, siis on olukord raskendatud. Piiretel esineb korrosiooni, kuid jalakäijate piiramisel täidavad oma funktsiooni. Sõidukite peatamisel piire ohutust ei taga, kuid arvestades silla kasutusala, siis antud piire on rahuldav. Seisundi Indeks ohutuse seisukohalt on saadud 43,90.

Alusheitise poole pealt on hindamisel arvestatud betoonist kaldasammastega ja koonustega. Kaldasambad on heas seisukorras ilma kahjustusteta, kuid esineb pindmist kulumist ja sammaldumist. Koonused on kinni kasvanud ning vajaksid hooldamist. Seisundi Indeks alusehitise seisukohalt on saadud 66,67.

Pealisehitise poole pealt on hindamisel arvestatud betoonist tekiplaadiga ja taladega. Tekiplaadil esineb pindmist kulumist, korrosiooni ja suuremaid deformatsioone (tekiplaadis on auk). Betoonist katend on hindaja arvamusel peale pandud tekiplaadi halva seisukorra tõttu. Taladel esineb samuti pindmist kulumist, kuid ka deformatsioone, mis vajaksid suuremat tähelepanu. Seisundi Indeks pealisehitise seisukohalt on saadud 42,57.

Sillal puuduvad tugiosad ja deformatsioonivuugid ning hüdroisolatsioon.

Silla elemendid ja Seisundi Indeksite arvutused on toodud tabelis 6.9.

Tabel 6.9 Selli silla Seisundi Indeks

Element	KF	Ühik	Kogus	S1	S2	S3	S4	Hetk	Kogu
Betoon talad	3	tk	8,00		6,00	2,00		14,00	24,00
Betoon tekiplaat	2	m2	54,40		24,40	15,00	15,00	42,53	108,80
Betoon katend sillal	1	m2	15,81		13,00	2,81		9,60	15,81
Katend pealesõidul	1	m2	56,00			56,00		18,67	56,00
Betoon Massiiv (kaldasammas)	3	jm	12,80		12,80			25,60	38,40
Metall piirded sillal	1	jm	21,60		16,60	5,00		12,73	21,60
Koonusekindlustus	1	tk	4,00		4,00			2,67	4,00
Summa								125,80	268,61
<b>Seisundi Indeks</b>									<b>46,83</b>
<b>Ohutus</b>									<b>43,90</b>
<b>Alusehitis</b>									<b>66,67</b>
<b>Pealisehitis</b>									<b>42,57</b>
<b>Tugiosad ja def.vuugid</b>									<b>Pole määratud</b>
<b>Hüdroisolatsioon</b>									<b>Pole määratud</b>

## 6.10 Pedja tamm 1.osa

Pedja tamm on jaotatud kaheks osaks, kus 1. osa käsitleb silda, mis on ehitatud paisu tekitamiseks ehk tegemist on tammiga ja 2. osa silda, mis ületab paisust tekkinud vee liikumist veskihoonesse/elektrijaama. Mõlemat osa on võimalik ületada jalgsi ning on avalikult ligipääsetav, kuid kuulub eraomandisse. Silla ohutuse ja hoolde eest vastutab kinnistu omanik, kui ei ole vallaga kokku lepitud teisiti. Antud peatükk hõlmab just 1. osa hindamist, mis ületab Pedja jõge ja mille silde pikkuseks on 24,2 m (Joonis 6.13).



Joonis 6.13 Pedja tamm 1. osa

Seisundi Indeksi arvutamisel on saadud tulemuseks 61,32, mis hõlmab kõikide elementide seisukordi.

Ohutuse poole pealt on hindamisel arvestatud katendiga pealesõidul ja metallist piiretega. Katend on vahetult enne silda deformeerunud ning tekkiplaadile peale minnes on suur kõrguste erinevus. Olemasolevad täidavad oma funktsiooni, kuid vajaksid pinnapealset hooldamist. Lisaks puudub kaldasambal piirded, mis võiksid hindaja arvamusele olla tulenevalt kukkumise ohust. Puuduolevad piirdeid on hindamisel arvestatud. Seisundi Indeks ohutuse seisukohalt on saadud 45,47.

Alusehitise poole pealt on hindamisel arvestatud betoonist kalda- ja vahesammastega, kaldasamba külgtiibadega, jäämurdjatega ning koonustega. Sammastel ja tiibadel esineb pindmist kulumist, suuremaid pragusid ning deformatsioone. Betoonist jäämurdjatel esineb samuti pindmist kulumist. Koonusekindlustamiseks on kasutatud allavoolu osas suurema mõõtmetega betoonplaate, mis on voolu tagajärjel osaliselt amortiseerunud. Ülesvoolu on tegemist pinnasega, mis on kinni kasvanud. Siinkohal

toob hindaja välja, et parema ohutuse tagamiseks tuleks eemaldada betoonplaat kaldasambalt (Joonis 6.14). Seisundi Indeks alusehitise seisukohalt on saadud 59,24.



Joonis 6.14 Pedja tammi 1.osa koonus ja kaldasammas

Pealisehitise poole pealt on hindamisel arvestatud betoonist talasid ja tekiplaati. Talad on pindmiselt kulunud, esineb deformatsioone ja sammaldumist. Betoon tekiplaat on heas seisukorras, kui vajaks teatud ulatuses hooldamist. Seisundi Indeks pealisehitise seisukohalt on saadud 77,29.

Sillal puuduvad tugiosad ja deformatsioonivuugid ning hüdroisolatsioon.

Silla elemendid ja Seisundi Indeksite arvutused on toodud tabelis 6.10.



Tabel 6.10 Pedja tammi 1.osa Seisundi Indeks

Element	KF	Ühik	Kogus	S1	S2	S3	S4	Hetk	Kogu
Betoon talad	3	tk	9,00		6,00	3,00		15,00	27,00
Betoon tekiplaat	2	m2	50,82	25,00	25,82			84,43	101,64
Katend pealesõidul	1	m2	53,50			73,5		24,50	53,50
Betoon Massiiv (kaldasammas)	3	jm	10,20		8,00	2,00		18,00	30,60
Betoon kaldasamba külgtiib	2	jm	24,40		19,40	5,00		29,20	48,80
Betoon Massiiv (vahesammas)	3	jm	12,80		10,00	2,80		22,80	38,40
Betoon jäämurdja	2	tk	2,00		2,00			2,67	4,00
Metall piirded sillal	1	jm	68,40		48,40		20,00	32,27	68,40
Koonusekindlustus	1	tk	2,00		1,00		1,00	0,67	2,00
Summa								229,53	374,34
<b>Seisundi Indeks</b>								<b>61,32</b>	
<b>Ohutus</b>								<b>46,57</b>	
<b>Alusehitis</b>								<b>59,24</b>	
<b>Pealisehitis</b>								<b>77,29</b>	
<b>Tugiosad ja def.vuugid</b>								<b>Pole määratud</b>	
<b>Hüdroisolatsioon</b>								<b>Pole määratud</b>	

## 6.11 Pedja tamm 2.osa

Pedja tammi 2. osa käsitleb betoon plaadist silda, mis ületab veskihoone/elektrijaama suunduvat veekogu (Joonis 6.15). Hindamisel on arvestatud silla konstruktsiooni, mis ulatub hoone räästani. Silla pikkuseks on 10,7 m.



Joonis 6.15 Pedja tamm 2.osa

Seisundi Indeksi arvutamisel on saadud tulemuseks 79,90, mis hõlmab kõikide elementide seisukordi.

Ohutuse poole pealt on hindamisel arvestatud katendit pealesõidul ja metallist piirdeid. Katend on valmistatud kruusast, mis on osaliselt kinni kasvanud ja esineb ebatasasusi. Lisaks on katendil ja betoonist plaadil kõrguste erinevused. Piirded on heas seisukorras ja funktsioneerivad. Seisundi Indeks ohutuse seisukohalt on saadud 53,99.

Alusehitise poole pealt on hindamisel arvestatud betoonist kaldasambaid, külgtiiba ja kividest laotud koonuseid. Sammastel ja külgtiival esineb pinnapealset kulumist ja väiksemaid pragusid, kuid üldpildis on heas seisukorras. Koonusekindlustus on kohati kinni kasvamas ja vajaks kergemat hooldamist. Seisundi Indeks alusehitise seisukohalt on saadud 66,67.

Pealisehitise poole pealt on hindamisel arvestatud betoonist plaati. Betoonist plaat on heas seisukorras, kuid plaadi sisse ehitatud metallist vaatlusluugid vajaksid tähelepanu. Nimelt luukide kinnituskohad on deformeerunud ning kinnituslukud puuduvad. Seisundi Indeks pealisehitise seisukohalt on saadud 97,04.

Sillal puuduvad tugiosad ja deformatsioonivuugid ning hüdroisolatsioon.

Silla elemendid ja Seisundi Indeksite arvutused on toodud tabelis 6.11.

Tabel 6.11 Pedja tammi 2.osa Seisundi Indeks

Element	KF	Ühik	Kogus	S1	S2	S3	S4	Hetk	Kogu
Betoon plaat	3	m2	45,00	41,00	4,00			131,00	135,00
Katend pealesõidul	1	m2	45,00			45		15,00	45,00
Betoon Massiiv (kaldasammas)	3	jm	18,00		18,00			36,00	54,00
Betoon kaldasamba külgtiib	2	jm	6,20		6,20			8,27	12,40
Piirded	1	jm	20,20	20,20				20,20	20,20
Koonusekindlustus	1	tk	1,00		1,00			0,67	1,00
Summa								211,13	267,60
<b>Seisundi Indeks</b>								<b>78,90</b>	
<b>Ohutus</b>								<b>53,99</b>	
<b>Alusehitis</b>								<b>66,67</b>	
<b>Pealisehitis</b>								<b>97,04</b>	
<b>Tugiosad ja def.vuugid</b>								<b>Pole määratud</b>	
<b>Hüdrolatsioon</b>								<b>Pole määratud</b>	

## 6.12 Pedja sild

Pedja silla puhul on tegemist Pedja jõge ületava sillaga, mille pikkuseks on 46,4 m (Joonis 6.16). Jalakäijatele on sillal eraldatud kõnnitee mõlemal pool teed äärekividega. Nii sõidutee kui ka kõnnitee on silla kogus ulatuses kitsendatud, kus sõidukitele on kohandatud eesõigus märgiga ületamine (Joonis 6.17). Sõidutee laiuseks on 6,5 m ja kõnniteede laiuseks vastavalt 0,7 ja 0,8 m. Silda ületab kohalik tee ning asub samuti valla kinnistul. Rajatise ohutuse ja hooldetegevuse eest vastutab kohalik omavalitsus.



Joonis 6.16 Pedja sild altvoolu



Joonis 6.17 Pedja sild

Seisundi Indeks on arvutamisel saadud tulemuseks 43,06, mis hõlmab kõikide elementide seisukordi.

Ohutuse poole pealt on hindamisel arvestatud katendit silla ja pealesõidul, äärekive, piirdeid sillal, pörkepiirdeid pealesõidul, liiklusemärgid, treppi ja trepi käsipuud. Silla ja pealesõidu katendil esineb deformatsioone ja pragusid. Lisaks on pealesõidu katend vajunud ning sellest tulenevalt on suured astmed sillale peale minnes. Äärekivid on suuremas osas amortiseerunud. Metallist piiretel sillal esineb korrosiooni ja

deformatsioone, mis mõjutavad otseselt ohutust. Põrkepiiretel puudub tähistus, mis näitaks liiklejatele piirde algust. Antud juhul tekitab ohtlikku olukorda sõidutee ääres olevad piirde algused, mis pole sujuvalt maapinnaga kokku viidud ja millel puuduvad hoiatavad liiklusmärgid takistusest. Hindaja on hindamisel arvestanud ka puuduolevaid pörkepiirdeid sillal, sest antud metallist piirded suurtematele koormustele vastu ei peaks. Liiklusmärgid on heas seisukorras, kuid kahel neist esineb korrosiooni ja kulumist. Rajatise hooldamiseks on ehitatud ka üks trepp, mis on amortiseerunud. Lisaks on hindamisel arvestatud puuduolevat käsipuud. Seisundi Indeks ohutuse seisukohalt on saadud 32,56.

Alusehitise poole pealt on hindamisel arvestatud kivist kaldasambaid, betoonist vahesambaid, külgtiibasid ja koonuseid. Kivist kaldasammastel, külgtiibadel ja vahesammastel esineb pindmist kulumist, kuid ka suuremaid pragusid ja deformatsioone, mis vajaksid tähelepanu. Koonused on suuremas osas kinni kasvanud ja sammaldunud. Lisaks betoonist koonusekindlustusel esineb deformatsioone. Seisundi Indeks alusehitise seisukohalt on saadud 55,76.

Pealisehitise poole pealt on hindamisel arvestatud betoonist talade, põiktalade, tekiplaadi ja servaprussidega. Betoonist talade puhul on märgata, et äärmised talad, mis on ilmastikutingimustest rohkemalt mõjutatud, on deformeerunud, korrodeerunud ja amortiseerimise protsessis. Talade paljandunud armatuurid ja suuremad praod mõjutavad kogu silla vastupidavust, toimivust ja ohutust. Keskmise tala on üldpildis heas seisukorras, kuid esineb pindmist kulumist. Betoonist põiktaladelt on märgata värvi koorumist ja üksikuid märke korrosioonist. Samuti tekiplaadil esineb pindmist kulumist ja servapoolsetel aladel deformatsioone ning korrosiooni. Servaprussid on kohati amortiseerunud, suuremas osas leidub pindmist kulumist ja pragusid. Seisundi Indeks pealisehitise seisukohalt on saadud 58,91.

Tugiosade ja deformatsioonivuukide poole pealt on hindamisel arvestatud betoonist tugiosasid sammastel, kummist istepatjasid ja kattealuseid deformatsioonivuuke. Tugiosad on heas seisukorras, kuid esineb kohati pindmist kulumist. Istepadjad on amortiseerunud ja oma funktsiooni enam ei täida. Deformatsioonivuugid on amortiseerunud ja sellest tulenevalt lekivad, mille tagajärjel on kahjustada saanud sambad, tekiplaat ja talad. Seisundi Indeks tugiosade ja vuukide seisukohalt on saadud 18,97.

Hüdroisolatsiooni poole pealt on hindamisel arvestatud hüdroisolatsiooni tekiplaadil, joatorusid ja tilktorusid. Hüdroisolatsiooni hindamisel on lähtutud tekiplaadi

seisukorrast, millest saab järeldada, et isolatsioonil esineb puuduseid, mis väljendub tekiplaadi korrosioonist. Võib järeldada, et element on amortiseerumas ja vajab suuremat tähelepanu. Joa- ja tilktorud on terves ulatuses amortiseerunud, mis väljendub ummistunud torudest katte pealt ja läbivalt korrodeerunud toruotstest tekiplaadi alt. Torude kehv seisukord on mõjutanud talade ja muude alusehitise elementide seisukordi halvemuse poole. Seisundi Indeks hüdroisolatsiooni seisukohalt on saadud 32,81.

Silla elemendid ja Seisundi Indeksite arvutused on toodud tabelis 6.12.

Tabel 6.12 Pedja silla Seisundi Indeks

Element	KF	Ühik	Kogus	S1	S2	S3	S4	Hetk	Kogu
Betoon talad	3	tk	3,00		1,00		2,00	2,00	9,00
Betoon põiktalad	3	tk	22,00		19,00	3,00		41,00	66,00
Betoon tekiplaat	2	m2	314,50		240,50	74,00		370,00	629,00
Joatorud/tilktorud	1	tk	10,00				10,00	0,00	10,00
Tugiosade istepadjad	2	tk	12,00				12,00	0,00	24,00
Tugiosad	2	tk	12,00	9,00	3,00			22,00	24,00
Katend sillal	1	m2	240,50		180,00	60,50		140,17	240,50
Katend pealesõidul	1	m2	61,10			61,1		20,37	61,10
Kivi Massiiv (kaldasammas)	3	jm	17,00		10,00	7,00		27,00	51,00
Betoon kaldasamba külgtiib	2	jm	18,80		10,80	8,00		19,73	37,60
Betoon Massiiv (vahesammas)	3	jm	17,00		14,00	3,00		31,00	51,00
Äärekivi sillal	1	jm	92,80				92,80	0,00	92,80
Servaprussid	2	jm	92,80		75,80	15,00	2,00	111,07	185,60
Metall piirded sillal	1	jm	92,80			77,80	15,00	25,93	92,80
Pörkepiirded	1	jm	132,50			39,70	92,80	13,23	132,50
Kattealune deformatsioonivuuk	2	jm	34,00				34,00	0,00	68,00
Liiklusmärgid	1	tk	5,00	3,00	2,00			4,33	5,00

Element	KF	Ühik	Kogus	S1	S2	S3	S4	Hetk	Kogu
Koonusekindlustus	1	tk	4,00		3,00	1,00		2,33	4,00
Hüdroisolatsioon	2	m2	314,50			314,50		209,67	629,00
Trepi käsipuu	1	tk	1,00				1,00	0,00	1,00
Trepp	1	tk	1,00				1,00	0,00	1,00
Summa								1039,83	2414,90
<b>Seisundi Indeks</b>								<b>43,06</b>	
<b>Ohutus</b>								<b>32,56</b>	
<b>Alusehitis</b>								<b>55,76</b>	
<b>Pealisehitis</b>								<b>58,91</b>	
<b>Tugiosad ja def.vuugid</b>								<b>18,97</b>	
<b>Hüdroisolatsioon</b>								<b>32,81</b>	

### 6.12.1 Kvalitatiivne Pedja silla seisukorra hinnang

Võrdluseks Eestis kasutatavale hindamismeetodile käsitleb alapeatükk Pedja silla seisukorra hindamist ka Austria kvalitatiivse hindamismeetodi näitel. Silla elemendid ja nende hinnangud on toodud tabelis 6.13 koos rajatise üldise seisukorra hinnanguga, mis on saadud konstruktsiooni elementide keskmise tulemuse alusel. Seisukordade hinnangud on antud visuaalse vaatluse käigus. Elemente hinnatakse skaalal 1 kuni 5, kus 1 kirjeldab head seisukorda ja 5 amortiseerunud seisukorda. Silla üldise seisukorra hindamisel lähtutakse samasugusest põhimõttest.

Tabel 6.13 Kvalitatiivne hindamine Pedja silla näitel

Element	Hinnang
Betoon talad	4
Betoon põiktalad	2
Betoon tekiplaat	3
Joatorud/tilktorud	5
Tugiosade istepadjad	5
Tugiosad	1
Katend sillal	3

<b>Element</b>	<b>Hinnang</b>
Katend pealesõidul	4
Kivi Massiiv (kaldasammas)	3
Betoon kaldasamba külgtiib	3
Betoon Massiiv (vahesammas)	2
Äärekivi sillal	5
Servaprussid	3
Metall piirded sillal	4
Pörkepiirded	5
Kattealune deformatsioonivuuk	5
Liiklusmärgid	1
Koonusekindlustus	3
Hüdroisolatsioon	4
Trepi käsipuu	5
Trepp	5
<b>Seisukorra hinnang</b>	<b>3,57</b>

Lihtsamaks mõistmiseks, mida seisukorra hinnangu number näitab, tuleb konverteerida saadud tulemus 3,57 protsentideks. Selleks määratakse hinnangutele protsendi vahemikud järgnevalt:

- 1 = 80 – 100 %;
- 2 = 60 – 80 %;
- 3 = 40 – 60 %;
- 4 = 20 – 40 %;
- 5 = 0 – 20 %.

Tulemust 3,57 saab tõlgendada Seisundi Indeksi alusel vahemikku 40-60. Eestis kasutatava hindamismeetodi alusel saadi tulemuseks 43,06, mis jääb Austria näite puhul soovitud vahemikku. Seisukorra hinnang 3,57 kirjeldab seda, et rajatisel esineb mõõduka suurusega kahjustusi, mis mõjutavad vastupidavust ja töövõimet. Lisaks kaasneb hinnangu alusel nõutud hoolde teostamine 6 aasta jooksul.



## 7. REMONDIPRIORITEEDID

Antud peatükis antakse Jõgeva valla kohalikule omavalitsusele soovitusi ja remondimeetmeid ülevaatuste käigus hinnatud sildadest. Remondiprioriteedid on abiks sildade hooldamiseks, remontimiseks või rekonstrueerimiseks tulenevalt ohutusest, alusehitisest, pealisehitisest, tugiosadest ja deformatsioonivuukidest ning hüdroisolatsioonist. Sillad on vastavalt järjestatud tabelitesse, kus esmajärjekorras on kehvemas seisukorras rajatised.

Üldiselt lähenetakse parendustegevustele järgnevalt [6]:

- remonti lähevad sillad, millele on omistatud teguritest suurimad väärtused ja mille peamised kahjustused on pealisehitises (eraldi välja toodud suurus);
- rekonstrueeritakse sillad, millel on omistatud teguritest suurimad väärtused ja mille kõik elemendigrupid on ühtlaselt kahjustunud;
- ümberehitamisele lähevad sillad, millele on omistatud teguritest suurimad väärtused ja mille alusehitis on üle 50% kahjustunud;
- suurimatest väärtustest selekteeritakse välja raskevedude marsruutidel olevad sillad, millede olukord on kehv ning mis vajavad tugevdamist. Kirjeldatud rajatised lülitatakse kandevõime suurendamise programmi ning nende sildade remondi peamiseks eesmärgiks silla seisukorra parandamise kõrval on ka kandevõime tõstmine.

Lõppkokkuvõttes antakse kokku 3 erinevat remondi soovitusi [6]:

- hooldus – kui SI on üle 70 ja hüdroisolatsioon lekib vähem kui 30%;
- kapitaalremont – kui SI on vahemikus 50-70 ja alusehitise seisund on parem kui 50% või hüdroisolatsioon lekib üle 30%;
- ümberehitus – kui SI on alla 70 või alusehitise seisund on alla 50%.

Tähelepanu tuleb juhtida, et lõpliku otsuse teeb vastutav sillainsener.

## 7.1 Ohutusest tulenev remondi järjestus

Vastavalt sildade ohutustasemele on sillad jaotatud tabelisse järjestuses, kus esimene sild kirjeldab kõige kehvemas seisukorras olevat silda ja viimane kõige paremas seisukorras silda ohutuse seisukohalt (Tabel 7.1). Ohutuse hindamisel on aluseks võetud piirded, katendid ja liiklusmärgid. Järjestus aitab hinnata, milliste sildadega tuleks kõigepealt tegeleda, et tagada ohutus.

Tabel 7.1 Sildade ohutuse seisukorrad

Jrk. nr.	Silla nimi	Ohutus
1.	Pakaste sild	0,00
2.	Sae tamm 2.osa	7,12
3.	Sae tamm 1.osa	14,33
4.	Onga sild	15,28
5.	Pedja sild	32,56
6.	Selli sild	43,90
7.	Pedja tamm 1.osa	46,57
8.	Pedja tamm 2. osa	53,99
9.	Härjanurme sild	62,58
10.	Laiuse jalakäijate sild	64,79
11.	Jõune sild	80,28
12.	Sordi jalakäijate sild	96,59

## 7.2 Alusehitisest tulenev remondi järjestus

Vastavalt sildade alusehitise seisukorrale on sillad jaotatud tabelisse järjestuses, kus esimene sild kirjeldab kõige kehvemas seisukorras olevat silda ja viimane kõige paremas seisukorras silda alusehitise seisukohalt (Tabel 7.2). Alusehitise hindamisel on aluseks võetud kaldasambad, vahesambad, koonused, külgtiivad ja jäämurdjad. Järjestus aitab hinnata, milliste sildadega tuleks kõigepealt tegeleda, et tagada alusehitise funktsionaalsus.

Tabel 7.2 Sildade alusehitiste seisukorrad

Jrk. nr.	Silla nimi	Alusehitis
1.	Pakaste sild	27,44
2.	Sae tamm 2.osa	33,90
3.	Sae tamm 1.osa	42,27
4.	Pedja sild	55,76
5.	Pedja tamm 1.osa	59,24
6.	Jõune sild	59,68
7.	Härjanurme sild	59,82
8.	Onga sild	66,09
9.	Selli sild	66,67
10.	Pedja tamm 2. osa	66,67
11.	Laiuse jalakäijate sild	66,67
12.	Sordi jalakäijate sild	66,67

### 7.3 Pealisehitisest tulenev remondi järjestus

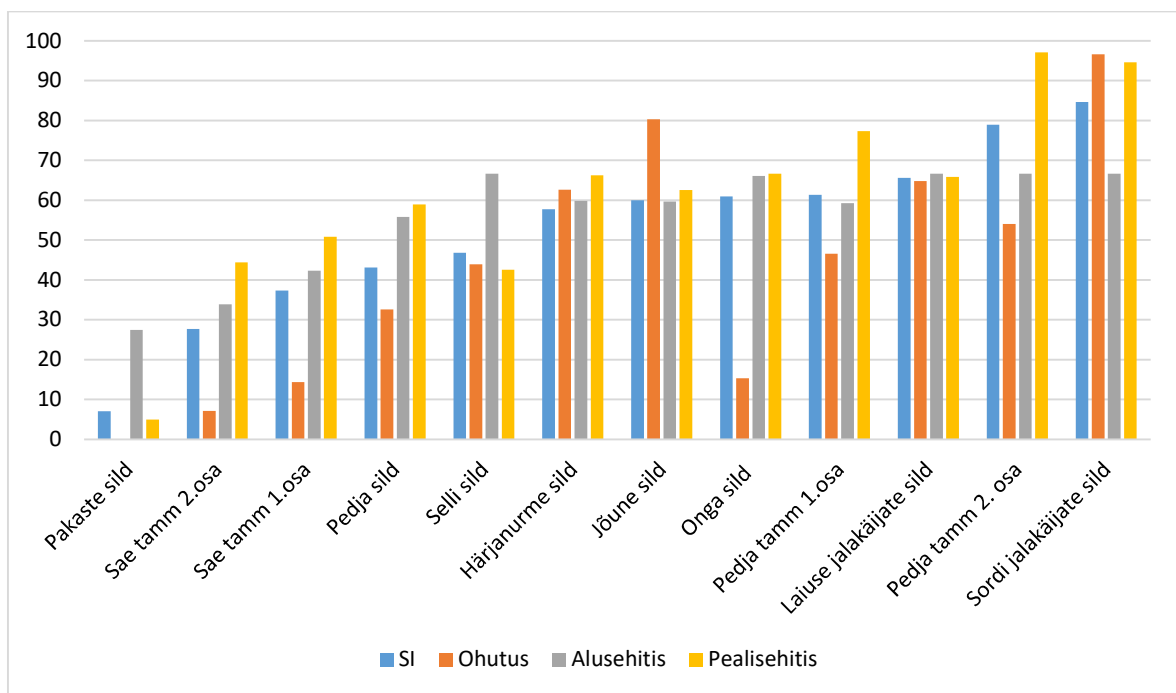
Vastavalt sildade pealisehitise seisukorrale on sillad jaotatud tabeliise järjestuses, kus esimene sild kirjeldab kõige kehvemas seisukorras olevat silda ja viimane kõige paremas seisukorras silda pealisehitise seisukohalt (Tabel 7.3). Pealisehitise hindamisel on aluseks võetud talad, tekiplaadid, servaprussid ja põiktalad. Järjestus aitab hinnata, milliste sildadega tuleks kõigepealt tegeleda, et tagada pealisehitise funktsionaalsus.

Tabel 7.3 Sildade pealisehitiste seisukorrad

Jrk. nr.	Silla nimi	Pealisehitis
1.	Pakaste sild	4,96
2.	Selli sild	42,57
3.	Sae tamm 2.osa	44,37
4.	Sae tamm 1.osa	50,85
5.	Pedja sild	58,91
6.	Jõune sild	62,50

Jrk. nr.	Silla nimi	Pealisehitis
7.	Laiuse jalakäijate sild	65,84
8.	Härjanurme sild	66,22
9.	Onga sild	66,67
10.	Pedja tamm 1.osa	77,29
11.	Sordi jalakäijate sild	94,57
12.	Pedja tamm 2. osa	97,04

Selgemaks arusaamaks, mis seisukorras uuritud sillad on, on tehtud koonddiagramm, mis järjestab rajatised vastavalt Seisundi Indeksitele (SI) (Joonis 7.1). Lisaks on diagrammis välja toodud erinevate elemendigruppide (ohutus, alusehitis ja pealisehitis) seisukorrad sildade kaupa.



Joonis 7.1 Rajatiste seisukordade koonddiagramm

Diagrammist on võimalik välja lugeda, et Pakaste sild on üldkokkuvõttes kõige kehvemas seisukorras ja Sordi jalakäijate sild kõige paremas seisukorras. Samuti annab diagramm hea ülevaate, millised elemendigrupid vajavad teatud silla puhul suuremat tähelepanu.

## 7.4 Remondimeetmete maksumused

Remondimaksumuse kalkuleerimisel on lähtutud 2019. aasta tööde keskmiste maksumuste tekiplaadi ruutmeetri hinna alusel. Vastavalt remondisoovitustele rakendati 2019. aasta maksumusi tekiplaadi ruutmeetri alusel järgnevalt [6]:

- hooldus – 4 €/m<sup>2</sup>;
- kapitaalremont – 1200 €/m<sup>2</sup>;
- ümberehitus – 2200 €/m<sup>2</sup>.

Siinkohal tuleb numbreid korrigeerida ja viia vastavusse tänapäevaste hindadega. Kuna toimub pidev majanduskasv ja hinnad kallinevad, siis võib ennetada maksumusi tekiplaadi ruutmeetri alusel järgnevalt:

- hooldus – 10 € m<sup>2</sup>;
- kapitaalremont – 2000 €/m<sup>2</sup>;
- ümberehitus – 2600 €/m<sup>2</sup>.

Nagu ka remondiotsuse tegemise puhul otsustab lõpliku hankemaksumuse suuruse sillainsener.

### 7.1.1 Hooldust vajavad sillad ja maksumus

Hooldust vajavate sildade puhul on arvestatud sildadega, mille Seisundi Indeks on üle 70 ja hüdroisolatsioon lekib vähem kui 30%. Sildasid, mille SI on üle 70, on kaks tükki, kuid hüdroisolatsioon antud rajatistel puudub. Sõltuvalt tekiplaadi suurusest on maksumus esitatud tabelis 7.4.

Tabel 7.4 Hooldust vajavad sillad ja maksumus

Jrk. nr.	Silla nimi	SI	Hüdroisolatsioon	Tekiplaat, m <sup>2</sup>	Maksumus, €
1.	Pedja tamm 2. osa	78,90	Puudub	45,00	450
2.	Sordi jalakäijate sild	84,58	Puudub	11,51	115,1

### 7.1.2 Kapitaalremonti vajavad sillad ja maksumus

Kapitaalremonti vajavate sildade puhul on arvestatud sildadega, mille Seisundi Indeks on vahemikus 50-70 ja alusehitise seisund on parem, kui 50%. Remonti vajaksid 5 silda ning sõltuvalt nende tekiplaatide suurusest on maksumus esitatud tabelis 7.5.

Tabel 7.5 Kapitaalremonti vajavad sillad ja maksumus

Jrk. nr.	Silla nimi	SI	Alusehitis	Hüdroisolatsioon	Tekiplaat, m <sup>2</sup>	Maksumus, €
1.	Härjanurme sild	57,74	59,82	33,33	149,50	299 000
2.	Jõune sild	59,95	59,68	33,33	28,52	57 040
3.	Onga sild	60,93	66,09	Puudub	104,16	208 320
4.	Pedja tamm 1.osa	61,32	59,24	Puudub	50,82	101 640
5.	Laiuse jalakäijate sild	65,58	66,67	Puudub	18,45	36 900

### 7.1.3 Ümberehitust vajavad sillad ja maksumus

Ümberehitust vajavate sildade puhul on arvestatud sildadega, mille Seisundi Indeks on alla 70 või alusehitise seisund alla 50%. Ümberehitust vajaksid 5 silda ning sõltuvalt nende tekiplaatide suurusest on maksumus esitatud tabelis 7.6.

Tabel 7.6 Ümberehitust vajavad sillad ja maksumus

Jrk. nr.	Silla nimi	SI	Alusehitis	Tekiplaat, m <sup>2</sup>	Maksumus, €
1.	Pakaste sild	7,02	27,44	80,15	208 390
2.	Sae tamm 2.osa	27,69	33,90	10,88	28 288
3.	Sae tamm 1.osa	37,34	42,27	95,46	248 196
4.	Pedja sild	43,06	55,76	314,50	817 700
5.	Selli sild	46,83	66,67	54,40	141 440

Jõgeva valla eelarvestrateegia on Pedja silla maksumuseks arvestanud 1 200 000 eurot, mis erineb antud magistritöö raames saadud maksumusega 817 700 eurot. Pea 400 000 eurone hinnavahe võib sõltuda rajatava silla gabariitidest. Hinna kujundamisel on arvestatud olemasoleva tekiplaadi ruutmeetreid, kuid kavandatava silla puhul võivad need mõõtmed suurened, sest hetkeolukorras on sõidutee laiuseks 6,5 m ja kõnniteede laiusteks vastavalt 0,7 ja 0,8 m. Tulevase silla mõõtmeteks võiksid olla „Maanteede projekteerimismidnormide“ kohaselt sõidutee gabariidiks vähemalt 8 m, kõnnitee laiuseks  $\geq 1,0$  m ja Pedja jõge ületavaks tekiplaadi pikkuseks 37 m. [8]

## KOKKUVÕTE

Magistritöö teemaks on „Jõgeva valla kohalike sildade analüüs“, mis annab ülevaate kohalikus omavalitsuses olevatest sildadest (v.a riigile kuuluvad sillad). Töö eesmärk oli koguda sildade andmeid, analüüsida seisukordi ja pakkuda välja remondimeetmed ning maksumused. Andmete kogumisel on aluseks võetud „Teeregistri määrus“, millest tulenevalt tuleb esitada rajatiste andmed Teeregistri haldurile. Kuna uuritud sildade andmed puuduvad registrist, siis võeti eesmärgiks koostada andmekogu iga rajatise kohta. Lisaks leiti igale sillale individuaalne Seisundi Indeks ning vastavalt hinnangule ka remondimeetod (hooldus, remont või ümberehitus) koos maksumustega.

Kasutades Teeregistri andmeid ja kaardirakendust, tuvastati Jõgeva vallas ainult üks kohalik sild, milleks on Jõgeva linnas asuv Pedja sild. Konsulterides Jõgeva teede peaspetsialistiga selgus, et andmete järgi kuulub antud sild ainukesena valla haldusesse. Küsitluse käigus tuli välja, et Pedja silda hakatakse lähiajal ümber ehitama. Eelarvestrateegia kohaselt tuleb uue silla maksumuseks 1 200 000 eurot. Lähemalt uurides valla piirkonda kaardilt, tuvastati veel lisaks 11 silda, kuid nende andmed puuduvad Teeregistrist. Töö üheks eesmärgiks oli seega koguda puuduolevad sildade andmed (mõõdistamine, fotografeerimine, elementide loetelu, kasutatavad materjalid jne). Teise osana oli hinnata iga rajatise kahjustusi ning defekte ja leida Seisundi Indeksid. Sildade hindamisel lähtuti Eestis kasutatavast hindamise meetodikast, mis põhineb AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) põhimõtetel. Elementide hindamiseks kasutati 1-st 4-ni süsteemi, kus 1 kirjeldab head seisukorda ja 4 amortiseerunud seisukorda. Saadud tulemuste kaudu arvutati sildade SI skaalal 0-100, kus 0 kirjeldab puuduseid rajatise osas ja 100 kui uueväärset ehitist. Analüüside tulemusena selgus, et kõige kehvemas seisukorras on Pakaste sild (SI=7,02) ja kõige paremas seisukorras Sordi jalakäijate sild (SI=84,58). Pedja silla näitel on arvutatud silla seisukord ka Austria hindamismetoodika alusel, mis põhineb kvalitatiivsel ülevaatusel. Antud meetod kasutab elementide hindamiseks 1-5 skaalat, kus 1 on heas seisukorras element ja 5 amortiseerunud element. Silla koondhinnang leitakse elementide hinnangute keskmisena. Pedja silla hinnang AASHTO põhiselt on 43,06 ning kvalitatiivse hindamismeetodi põhiselt 3,57 ehk 40-60. Saab järeldada, et erinevate meetodite tulemus on ligikaudselt ühesugune, kuid Eestis kasutatav meetod on detailsem kui Austria oma.

Remondiprioriteedi koostamisel leiti iga silla seisukorra hinnang ka ohutuse, alusehitise ja pealisehitise seisukohalt. Elemendigruppide jaotamine sildade kaupa on abiks



kohalikule omavalitsusele langetama otsuseid, millise sillaga tuleks eelisjärjekorras tegeleda näiteks ohutuse tagamiseks. Kõige kehvemas seisukorras ohutuse tagamiseks on Pakaste sild tulemusega 0,00 ehk ohutus on tagamata. Kõige parema ohutuse tagab uuritud sildadest Sordi jalakäijate sild, mille tulemuseks on 66,67. Alusehitistest esineb kõige rohkem kahjustusi samuti Pakaste sillal tulemusega 27,44 ja kõige vähem kahjustusi esineb Selli sillal, Pedja tammi 2. osal, Laiuse jalakäijate sillal ja Sordi jalakäijate sillal võrdsete tulemustega 66,67. Pealisehitis vajab kõige suuremat tähelepanu Pakaste silla puhul, mille tulemuseks on 4,96. Pedja tammi 2. osa pealisehitis on kõige paremas seisukorras tulemusega 97,04.

Remondimeetmete valikute puhul lähtuti rajatiste üldistest hinnangutest, hüdroisolatsiooni ja alusehitise seisukordadest. Saadud tulemuste põhjal vajavad hooldust 2 silda (Pedja tamm 2. osa ja Sordi jalakäijate sild), kapitaalremonti vajavad 5 silda (Härjanurme sild, Jõune sild, Onga sild, Pedja tamm 1. osa ja Laiuse jalakäijate sild) ja ümberehitamist on vaja teostada samuti 5 sillal (Pakaste sild, Sae tamm 2. osa, Sae tamm 1. osa, Pedja sild ja Selli sild). Vastavalt remondimeetmetele on leitud sildade heakorra säilitamiseks või taastamiseks maksumused tekiplaadi ruutmeetri hinna põhiselt. Hoolde puhul kujuneb hinnaks 10 €/m<sup>2</sup>, kapitaalremont 2000 €/m<sup>2</sup> ja ümberehitus 2600 €/m<sup>2</sup>.

Magistritöö tulemusena on Jõgeva vallal võimalus esitada Teeregistrisse puuduolevad sildade andmed ning vajadusel neid ise täiendada. Lisaks antakse ülevaade nende seisukordadest ning meetmetest, et tagada sildade funktsionaalsus. Rajatise hinnates oli märgata puuduseid hoolduse osas, mille tulemusena on elemendid deformeerunud või amortiseerunud pika aja jooksul. Soovitav on investeerida rohkem hooldetegevusse, et säilitada sildade pikem eluiga. Mõistagi tuleks piirata ligipääsetavust sildadele, millel puudub ohutuse tagamine või ebasoodne seisukorra hinnang.

## SUMMARY

The topic of the master's thesis is "Analysis of local bridges in Jõgeva municipality", which provides an overview of the bridges in the local government (except bridges owned by the state). The purpose of the work was to gather data on the bridges, analyse their condition and propose measures and repair costs. The data collection is based on the "Road Registry Regulation", whereby the gateway data must be submitted to the Road Registry administrator. Since the data of the examined bridges are not in the register, the goal was to compile a database for each bridge. In addition, an individual Condition Index was found for each bridge and, based on the evaluation, the repair method (maintenance, repair or reconstruction) along with the costs.

Using data from the Road Register and cartographic application, only one local bridge was identified in the municipality of Jõgeva, which is the Pedja bridge in the city of Jõgeva. After consulting the chief specialist of the roads of Jõgeva, it became clear that, according to the data, this bridge is the only one that belongs to the administration of the municipality. During the survey, it was found that the Pedja bridge will be rebuilt in the near future. According to the budget strategy, the cost of the new bridge will be 1,200,000 euros. Further examination of the municipality's area on the map revealed 11 additional bridges, the data of which are not available in the Road Register. One of the goals of the work was therefore to collect the missing bridge data (measurement, photography, list of elements, used materials, etc.). The second part was to assess the damage and defects of each facility and find the Condition Indexes. The assessment methodology used in Estonia is based on the principles of AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials). A system of 1 to 4 was used to rate the elements, where 1 describes a good condition and 4 a depreciated condition. Based on the results obtained, the Condition Index of the bridges was calculated on a scale of 0 to 100, where 0 describes the deficiencies in the structure and 100 as a new build. Testing revealed that the Pakaste bridge is in the worst condition (SI=7.02) and the Sordi pedestrian bridge is in the best condition (SI=84.58). Using the Pedja bridge as an example, the condition of the bridge was also calculated on the basis of the Austrian assessment methodology, which is based on a qualitative survey. This method uses a 1 to 5 scale to evaluate elements, where 1 is an element in good condition and 5 is a depreciated element. The overall rating of the bridge is found by averaging the ratings of the elements. The rating of Pedja bridge based on AASHTO is 43.06 and based on the qualitative evaluation method it is 3.57 or 40-60. It can be concluded that the

outcome of the various methods is approximately the same, but the Estonian method is more detailed than the Austrian.

When preparing the repair priority, an assessment of the condition of each bridge was also found from the point of view of safety, substructure and superstructure. The distribution of element groups by bridge is helpful for the local government to make decisions on which bridge should be dealt with in priority order, for example to ensure safety. The Pakaste bridge has a safety rating of 0,00, indicating that safety cannot be guaranteed. With a score of 66,67, the pedestrian bridge of Sordi provided the best safety among the investigated bridges. Of the substructures, Pakaste bridge also has the most damage with a result of 27,44, and the least damage occurs on Selli bridge, part 2 of Pedja dam, Laiuse pedestrian bridge and Sordi pedestrian bridge with equal results of 66,67. The Pakaste bridge needs the most attention for its superstructure, which scores 4,96. The superstructure of the 2nd part of the Pedja dam is in the best condition with a score of 97,04.

The selection of repair measures is based on the general assessments of the bridges, the condition of the waterproofing and the substructure. Based on the results obtained, 2 bridges need maintenance (Pedja dam part 2 and Sordi pedestrian bridge), 5 bridges need overhaul (Härjanurme bridge, Jõune bridge, Onga bridge, Pedja dam part 1 and Laiuse pedestrian bridge) and reconstruction is also necessary for 5 bridges (Pakaste bridge, Sae dam part 2, Sae dam part 1, Pedja bridge and Selli bridge). According to the repair measures, the costs for maintaining or restoring the good condition of the bridges have been found based on the price of a square meter of the deck plate. In the case of maintenance, the price will be 10 €/m<sup>2</sup>, repair 2000 €/m<sup>2</sup> and reconstruction 2600 €/m<sup>2</sup>.

As a result of the Master's thesis, Jõgeva municipality has the opportunity to submit missing bridge data to the Road Register and, if necessary, supplement them. In addition, an overview of their conditions and measures to ensure the functionality of the bridges is given. When assessing the bridges, deficiencies in maintenance were noticed, as a result of which the elements have been deformed or amortized over a long period of time. It is recommended that additional resources be allocated to bridge maintenance in order to ensure a longer service life. Of course, access should be restricted to bridges that have no safety assurance or an unfavorable condition assessment.

## KASUTATUD KIRJANDUS

- [1] Jõgeva valla arengukava 2018-2028. Jõgeva Vallavolikogu 29.09.2022 määruse nr 19, Lisa 1.[Võrgumaterjal]  
<https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/4051/0202/2007/Arengukava.pdf#>.  
Kasutatud 13 märts 2023.
- [2] Eelarvestrateegia 2023-2026. Jõgeva Vallavolikogu 13.10.2022 määruse nr 21 lisa. [Võrgumaterjal].  
<https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/4191/0202/2002/lisa%20eelarvestrateegia.pdf#>. [Kasutatud 13 märts 2023].
- [3] Sillad riigiteedel. Transpordiamet [Võrgumaterjal].  
<https://www.transpordiamet.ee/sillad>. [Kasutatud 27 märts 2023].
- [4] M. Rentik, S. Sein. Maanteeameti sildade ülevaatused 2016.aastal. [Võrgumaterjal]. <https://transpordiamet.ee/media/3168/download>. [Kasutatud 28 märts 2023].
- [5] Teeregistri põhimäärus. Vabariigi Valitsus 15.01.2016 määrus, RT I, 12.01.2016, 1 [Võrgumaterjal]. <https://www.riigiteataja.ee/akt/112012016001> [Kasutatud 9 aprill 2023].
- [6] Maanteeamet 2012-2018. Sildade seisukorra hindamine. [Kasutatud 12 aprill 2023].
- [7] M. Swanlund, U.S. department of Transportation. Synthesis of National and International Methodologies Used for Bridge Health Indices. [Võrgumaterjal]. <https://www.fhwa.dot.gov/publications/research/infrastructure/structures/bridges/15081/index.cfm>. [Kasutatud 20 aprill 2023].
- [8] Maanteede projekteerimismid. Majandus- ja taristuministri 5.08.2015. a määrus nr 106 lisa, (majandus- ja taristuministri 29.12.2021 määruse nr 89 sõnastuses). [Võrgumaterjal].  
[https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1311/2202/1034/MKM\\_m89\\_lisa.pdf#](https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1311/2202/1034/MKM_m89_lisa.pdf#).  
[Kasutatud 4 mai 2023].

**LISAD**

## Lisa 1 Sildade andmed Teeregistrisse

Selgitus	Sild 1	Sild 2	Sild 3	Sild 4
Tee number		2480068	6110004	6110004
Tee nimi		Pakaste tee	Vissaku-Kokuta	Vissaku-Kokuta
Sõidutee number		1	1	1
Silla keskkoha kaugus tee algusest [km]	0,034	0,728	0,310	0,540
Alguse tee osa				
Silla keskkoha kaugus tee algusest [m]	34	728	310	540
Silla number				
Silla nimi	SORDI JALAKÄIJATE SILD	PAKASTE	HÄRJANURME	JÖUNE
Ületatav takistus	Pedja jõgi	Pedja jõgi	Pedja jõgi	Pedja jõgi
Silla ehitusaasta	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud
Silla remondiaasta	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud
Sillatüüp numbriliselt	1	1	1	1
Sillatüüp sõnaliselt	Sild	Sild	Sild	Sild
Silla projektkoorus	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud
Silla pikkus	5,9	22,9	44,8	4,6
Silla plaadi pikkus koos vuukidega	5,9	22,9	29,9	4,2
Vuugi tüüp numbriliselt	0	0	1	0
Vuugi tüüp valimist	Puudub	Puudub	Kattealune	Puudub
Sõidutee gabariit	Puudub	3	4,7	4,9
Silla kogu laius	1,95	3,5	6,7	10,3
Parempoolse kõnnitee laius	1,5	Puudub	0,8	Puudub
Vasakpoolse kõnnitee laius	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
Silla avatüüp numbriliselt	1	1	1	6
Silla avatüüp valimist	Lihttoestatud tala	Lihttoestatud tala	Lihttoestatud tala	Lihttoestatud plaat
Silla arvutuskeem numbriliselt	1	1	1	1
Silla arvutuskeem valimist	Lihttala	Lihttala	Lihttala	Lihttala
Silla avade arv	1	4	3	1
Silla avamaterjal numbriliselt	6	2	3	1
Silla avamaterjal valimist	Puit	Betoon (monteeritud)	Metall	Betoon (monoliit)
Silla avade arvutuslikud pikkused	5,3	5,8; 8,2; 5; 3,9	9,9; 10,1; 9,9	3,5
Silla pörkepiirde materjal numbriliselt	6	0	3	0
Silla pörkepiirde materjal valimist	Puit	Puudub	Metall	Puudub
Silla pealesõidu pörkepiirde materjal numbriliselt	6	0	0	0
Silla pealesõidu pörkepiirde materjal valimist	Puit	Puudub	Puudub	Puudub
Silla kaldasambakonstruktsioon numbriliselt	1	1	1	1
Silla kaldasambakonstruktsioon valimist	Massiiv	Massiiv	Massiiv	Massiiv
Silla kaldasamba materjal numbriliselt	1	2	1	1
Silla kaldasamba materjal valimist	Betoon (monoliit)	Betoon (monteeritud)	Betoon (monoliit)	Betoon (monoliit)
Silla kaldasamba tugiosa tüüp numbriliselt	0	0	0	0
Silla kaldasamba tugiosa tüüp valimist	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
Silla vahesambakonstruktsioon numbriliselt	0	1	1	0
Silla vahesambakonstruktsioon valimist	Puudub	Massiiv	Massiiv	Puudub
Silla vahesamba materjal numbriliselt	0	2	1	0
Silla vahesamba materjal valimist	Puudub	Betoon (monteeritud)	Betoon (monoliit)	Puudub
Silla vahesamba tugiosa tüüp numbriliselt	0	0	0	0
Silla vahesamba tugiosa tüüp valimist	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
Sillale lubatud maksimaalne teljekoormus	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud
Sillale lubatud maksimaalne kogukoormus	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud
Silla tekiplaadi materjal numbriliselt	6	6	1	1
Silla tekiplaadi materjal valimist	Puit	Puit	Betoon (monoliit)	Betoon (monoliit)
Seisundi hindamise aasta	2023	2023	2023	2023
Seisundi hindamise hinne	84,58	7,02	56,74	59,95
Silla asukoha rahvusvaheline X koordinaat	6516539.92	6509147.76	6507215.61	6507158.49
Silla asukoha rahvusvaheline Y koordinaat	638844.78	639799.86	637064.44	637287.45
Silla vanus	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud
Silla vanus remondist	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud
Objekti kohta tehtav märkus	Puudub	Sild on suletud	Puudub	Puudub

<b>Selgitus</b>	<b>Sild 5</b>	<b>Sild 6</b>	<b>Sild 7</b>	<b>Sild 8</b>
Tee number				
Tee nimi				
Sõidutee number				
Silla keskkoha kaugus tee algusest [km]	0,062	0,048	0,068	1,955
Alguse tee osa				
Silla keskkoha kaugus tee algusest [m]	62	48	68	1955
Silla number				
Silla nimi	LAIUSE JALAKÄIJATE SILD	SAE TAMM 1.OSA	SAE TAMM 2.OSA	ONGA
Ületatav takistus	Laiuse oja	Pedja jõgi	Pedja jõgi	Onga Jõgi
Silla ehitusaasta	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud
Silla remondiaasta	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud
Sillatüüp numbriliselt	1	1	1	1
Sillatüüp sõnaliselt	Sild	Sild	Sild	Sild
Silla projektkoorus	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud
Silla pikkus	16,6	30	7,7	12,4
Silla plaadi pikkus koos vuukidega	11,9	25,8	3,4	12,4
Vuugi tüüp numbriliselt	0	0	0	0
Vuugi tüüp valimist	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
Sõidutee gabariit	Puudub	2,9	2,9	5
Silla kogu laius	2,1	5,7	5,7	6
Parempoolse kõnnitee laius	1,55	Puudub	Puudub	Puudub
Vasakpoolse kõnnitee laius	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
Silla avatüüp numbriliselt	1	1	6	6
Silla avatüüp valimist	Lihttoestatud tala	Lihttoestatud tala	Lihttoestatud plaat	Lihttoestatud plaat
Silla arvutuskeem numbriliselt	1	1	1	1
silla arvutuskeem valimist	Lihttala	Lihttala	Lihttala	Lihttala
Silla avade arv	1	3	1	2
Silla avamaterjal numbriliselt	6	2	2	2
Silla avamaterjal valimist	Puit	Betoon (monteeritud)	Betoon (monteeritud)	Betoon (monteeritud)
Silla avade arvutuslikud pikkused	11,6	8,8; 9,0; 9,0	3,6	3,9; 3,9
Silla pörkepiirde materjal numbriliselt	6	3	3	0
Silla pörkepiirde materjal valimist	Puit	Metall	Metall	Puudub
Silla pealesõidu pörkepiirde materjal numbriliselt	0	0	0	0
Silla pealesõidu pörkepiirde materjal valimist	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
Silla kaldasambakonstruktsioon numbriliselt	1	1	1	1
Silla kaldasambakonstruktsioon valimist	Massiiv	Massiiv	Massiiv	Massiiv
Silla kaldasamba materjal numbriliselt	2	4	4	2
Silla kaldasamba materjal valimist	Betoon (monteeritud)	Kivi	Kivi	Betoon (monteeritud)
Silla kaldasamba tugiosa tüüp numbriliselt	0	0	0	0
Silla kaldasamba tugiosa tüüp valimist	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
Silla vahesambakonstruktsioon numbriliselt	0	1	0	1
Silla vahesambakonstruktsioon valimist	Puudub	Massiiv	Puudub	Massiiv
Silla vahesamba materjal numbriliselt	0	4	0	2
Silla vahesamba materjal valimist	Puudub	Kivi	Puudub	Betoon (monteeritud)
Silla vahesamba tugiosa tüüp numbriliselt	0	0	0	0
Silla vahesamba tugiosa tüüp valimist	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
Sillale lubatud maksimaalne teljekoorumus	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud	
Sillale lubatud maksimaalne kogukoormus	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud	
Silla tekiplaadi materjal numbriliselt	6	2	2	2
Silla tekiplaadi materjal valimist	Puit	Betoon (monteeritud)	Betoon (monteeritud)	Betoon (monteeritud)
Seisundi hindamise aasta	2023	2023	2023	2023
Seisundi hindamise hinne	65,58	37,34	27,69	60,93
Silla asukoha rahvusvaheline X koordinaat	6522038.82	6521933.32	6521928.68	6527257.34
Silla asukoha rahvusvaheline Y koordinaat	646959.82	637497.58	637517.59	636642.60
Silla vanus	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud
Silla vanus remondist	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud
Objekti kohta tehtav märkus	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub

<b>Selgitus koodi juurde</b>	<b>Sild 9</b>	<b>Sild 10</b>	<b>Sild 11</b>	<b>Sild 12</b>
Tee number				2490007
Tee nimi				Mustvee maantee
Sõidutee number				1
Silla keskkoha kaugus tee algusest [km]	0,246	0,095	0,080	0,615
Alguse tee osa				
Silla keskkoha kaugus tee algusest [m]	246	95	80	615
Silla number				
Silla nimi	SELLI	PEDJA TAMM 1.OSA	PEDJA TAMM 2.OSA	PEDJA
Ületatav takistus	Onga Jõgi	Pedja jõgi	Pedja jõgi	Pedja jõgi
Silla ehitusaasta	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud
Silla remondiaasta	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud
Sillatüüp numbriliselt	1	1	1	1
Sillatüüp sõnaliselt	Sild	Sild	Sild	Sild
Silla projektkoorus	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud
Silla pikkus	8,5	24,2	10,7	46,4
Silla plaadi pikkus koos vuukidega	8,5	24,2	5	37
Vuugi tüüp numbriliselt	0	0	0	1
Vuugi tüüp valimist	Puudub	Puudub	Puudub	Kattealune
Sõidutee gabariit	5,6	Puudub	Puudub	6,5
Silla kogu laius	6,4	6,4	15,2	8,5
Parempoolse kõnnitee laius	Puudub	2,1	9,1	0,7
Vasakpoolse kõnnitee laius	Puudub	Puudub	Puudub	0,8
Silla avatüüp numbriliselt	1	1	6	3
Silla avatüüp valimist	Lihttoestatud tala	Lihttoestatud tala	Lihttoestatud plaat	Jätkuvtala
Silla arvutuskeem numbriliselt	1	1	1	3
silla arvutuskeem valimist	Lihttala	Lihttala	Lihttala	Jätkuvtala
Silla avade arv	1	3	1	3
Silla avamaterjal numbriliselt	2	1	1	1
Silla avamaterjal valimist	Betoon (monteeritud)	Betoon (monoliit)	Betoon (monoliit)	Betoon (monoliit)
Silla avade arvutuslikud pikkused	5,4	7; 8; 8	5	11,4; 14; 11,4
Silla pörkepiirde materjal numbriliselt	3	3	3	3
Silla pörkepiirde materjal valimist	Metall	Metall	Metall	Metall
Silla pealesõidu pörkepiirde materjal numbriliselt	0	0	0	3
Silla pealesõidu pörkepiirde materjal valimist	Puudub	Puudub	Puudub	Metall
Silla kaldasambakonstruktsioon numbriliselt	1	1	1	1
Silla kaldasambakonstruktsioon valimist	Massiiv	Massiiv	Massiiv	Massiiv
Silla kaldasamba materjal numbriliselt	2	1	1	4
Silla kaldasamba materjal valimist	Betoon (monteeritud)	Betoon (monoliit)	Betoon (monoliit)	Kivi
Silla kaldasamba tugiosa tüüp numbriliselt	0	0	0	3
Silla kaldasamba tugiosa tüüp valimist	Puudub	Puudub	Puudub	Rull
Silla vahesambakonstruktsioon numbriliselt	0	1	0	1
Silla vahesambakonstruktsioon valimist	Puudub	Massiiv	Puudub	Massiiv
Silla vahesamba materjal numbriliselt	0	1	0	1
Silla vahesamba materjal valimist	Puudub	Betoon (monoliit)	Puudub	Betoon (monoliit)
Silla vahesamba tugiosa tüüp numbriliselt	0	0	0	7
Silla vahesamba tugiosa tüüp valimist	Puudub	Puudub	Puudub	Suunatud liikumisega
Sillale lubatud maksimaalne teljekoormus	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud
Sillale lubatud maksimaalne kogukoormus	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud
Silla tekiplaadi materjal numbriliselt	2	2	1	1
Silla tekiplaadi materjal valimist	Betoon (monteeritud)	Betoon (monteeritud)	Betoon (monoliit)	Betoon (monoliit)
Seisundi hindamise aasta	2023	2023	2023	2023
Seisundi hindamise hinne	46,83	61,32	78,9	43,06
Silla asukoha rahvusvaheline X koordinaat	6530322.22	6511080.84	6511072.76	6514561.43
Silla asukoha rahvusvaheline Y koordinaat	632551.22	639847.16	639859.63	639621.27
Silla vanus	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud	75
Silla vanus remondist	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud	Pole määratud
Objekti kohta tehtav märkus	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub