

Markus Saari

## **PIIMÄPERÄN SORATIEN KUNNOSTUSPROSESSI**

# **PIIMÄPERÄN SORATIEN KUNNOSTUSPROSESSI**

Markus Saari  
Opinnäytetyö  
Syksy 2021  
Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma

---

Tekijä: Markus Saari  
Opinnäytetyön nimi suomeksi: Piimäperän soratien kunnostusprosessi  
Työn ohjaaja: Jarmo Erho  
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2021  
Sivumäärä: 30

---

Tässä opinnäytetyössä käydään läpi sorateiden ominaisuuksia, ongelmia ja kunnossapitoa ja peilataan niitä esimerkkinä olevaan Piimäperän soratiehen. Työ tehtiin pääasiallisessa yhteistyössä Oulun Infra -liikelaitoksen kanssa.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli syventyä sorateiden kunnostuksen kokonaisprosessiin ja tuottaa mahdollisesti uutta tietoa työn yhteistyökumppaneille. Tarkoituksena oli kartoittaa prosessi kokonaisuudessaan alusta loppuun saakka huomioiden sorateiden kunnostuksen erityispiirteet. Työssä huomattiin, miten paljon Suomessa on sorateita, jotka vaatisivat kunnostustoimenpiteitä ja isompia resursseja, jotta ne täyttäsivät paremmat standardit ja niiden käyttöikä pitenisi.

Opinnäytetyössä käytettiin materiaalina aihetta käsitteleviä opinnäytetöitä, tutkimuksia, kyselyitä ja kunnossapidon ohjeita. Työhön saatiin myös aineistoa yhteistyökumppaneilta. Opinnäytetyön tekijä työskenteli Oulun Infra -liikelaitoksella teknisen alan harjoittelijana kesänä 2021 ja hyödynsin työkokemuksen tuomaa ammattitaitoani tässä opinnäytetyössä.

---

Asiasanat: soratiet, soratienrakennus, kelirikko, kunnossapito.

## **ALKULAUSE**

Tämä opinnäytetyö on tehty yhteistyössä Oulun Infra -liikelaitoksen kanssa. Haluan kiittää yhteistyöstä Oulun Infran, VRJ Etelä Suomen ja Oulun ammattikorkeakoulun edustajia.

30.10.2021

Markus Saari

# SISÄLLYS

ALKULAUSE	4
1 JOHDANTO	6
2 SORATIET	7
2.1 Rakennettu soratie	7
2.2 Rakentamaton soratie	8
2.3 Kelirikko	8
2.3.1 Syksyn jäätymis-sulamispehmeneminen	8
2.3.2 Rakennekelirikko	9
2.3.3 Kevään pintakelirikko	9
2.3.4 Pohjamaan kelirikko	9
2.3.5 Sulan kauden pintakelirikko	9
2.4 Liikenneturvallisuus	10
2.5 Asiakkaiden odotukset eri käyttäjäryhmittäin	10
3 SORATEIDEN KUNNOSTUSMENETELMÄT	12
3.1.1 Sorastus	13
3.1.2 Kuivatus	14
3.1.3 Rummut	14
3.1.4 Sivuojien kaivuu	14
4 SORATEIDEN HOITO	16
4.1 Soratien hoitoluokat	16
4.2 Sorateiden hoitotoimenpiteet ja materiaalit	17
5 PIIMÄPERÄN SORATIE	19
5.1 Piimäperäntien historiaa	19
5.2 Piimäperäntien nykytilan kuvaus	20
5.3 Piimäperäntien kunnostussuunnitelma	23
5.4 Toimenpiteet	23
5.5 Lopputulokset	27
6 POHDINTA	29

# 1 JOHDANTO

Suomessa on liikenneviraston mukaan 27 245 kilometriä soratietä, joista kaikki ovat uniikkeja niiden olosuhteiden ja rakennustavan vaihdellessa suuresti. (1, s. 7.) Tämän työn päätarkoitus on syventyä sorateiden ominaisuuksiin, kunnossapitoon ja ongelma kohtiin ja peilata näitä tietoja Piimäperän soratiehen ja sille tehtyihin kunnostustoimenpiteisiin.

Piimäperäntie on Pohjois-Pohjanmaalla Oulussa sijaitseva vanha tieosuus, jolla on hieman epäselvä ja vaiheikas omistushistoria. Piimäperän soratie siirtyi vuonna 2020 Oulun kaupungin kunnossapitoon yksityistien toimituspäätöksellä ja se vaatii huonon kuntonsa takia kunnossapitotoimia. Tästä syntyi myös ajatus tähän opinnäytetyöhön.

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Oulun Infra. Oulun Infra on Oulun kaupungin alaisuudessa toimiva liikelaitos, joka vastaa Oulun kaupunkiympäristön kunnossapidosta. Yritys tarjoaa myös maa- ja kunnallistekniikan rakentamisen sekä maasto- ja pohjatutkimusten ja niiden mittaamisen palveluita. Yritys työllistää noin 200 henkilöä. (2.)

## 2 SORATIET

Valtion sorateita on Liikenneviraston mukaan Suomessa 27 245 kilometriä, joka on 35 prosenttia valtion teistä. Määrä on lisääntynyt 71 kilometriä vuodesta 2009. Yksityisen tieverkon laajuus on noin 360 000 kilometriä, pysyvän asutuksen käytössä on 90 000 kilometriä, rakennettuja metsäautoteitä 120 000 kilometriä, metsä- ja mökkiteitä 110 000 kilometriä. (3, s. 19.)

Liikenneviraston tilastojen mukaan 2010-luvulla kokonaisliikennemäärät ovat olleet kasvussa, mutta sorateilla liikennesuoritukset ovat pienentyneet. Vaikka käyttöaste sorateilla on pienempi, ei niiden arvoa yhteiskunnalle ja elinkeinoelämälle tule väheksyä. On arvioitu että, 60 prosenttia teollisuuden kuljetuksista päättyy tai lähtee soratieltä. (3, s. 21.)

Perälän ym. (2006) selvityksen mukaan soratiet ovat yleensä haja-asutusalueelle kriittisiä liikenneyhteyksiä. Palveluiden keskittyminen kaupunkeihin ja kuntakeskuksiin lisää asukkaiden liikkumistarvetta kaikissa ikäryhmissä. Elinkeinoelämän kannalta suurimpia tienkäyttäjiä ovat metsäteollisuuden kuljetukset, raaka-ainekuljetukset, elintarvikekuljetukset, maatalouden kuljetukset ja kaupan jakelukuljetukset. Elinkeinoelämän kuljetuksissa käytetään raskasta kalustoa, joka aiheuttaa soratiessä suurta räsitusta. Näin ollen onkin tärkeää, että myös vähäliikenteiset tiet ovat kunnossa ja ympäri vuoden liikennöitävissä. (3, s. 23.)

### 2.1 Rakennettu soratie

Liikenneviraston tietojen mukaan rakennettuja sorateita on vähän ja niitä löytyy pääasiassa Lapin alueelta. Rakennetussa soratiessä on selkeä kerrosrakenne, johon kuuluu neljä kerrosta:

- kulutuskerros
- kantava kerros
- jakavakerros
- suodatinkerros tai -kangas. (1, s. 11.)

## **2.2 Rakentamaton soratie**

Suurin osa sorateistä on liikenneviraston tilastojen mukaan rakentamattomia sorateitä. Ne ovat rakennettu parantamalla vanhoja kulkureittejä eikä niissä siten ole asianmukaisia rakenteita. Vanhoja kulkureittejä on saatettu parantaa sora-  
tamalla ja kantavan kerroksen murskeella, mutta lisätty maa-aines on kuitenkin  
voinut sekoittua ajansaatossa pohjamaahan ja muuttunut näin routivaksi. (3, s.  
18.)

## **2.3 Kelirikko**

Kelirikko tarkoittaa tien kuormituskestävyyden ja liikennöitävyyden alenemista, joka on seurausta tien pinnan, rungon tai pohjamaan pehmenemisestä. Kelirikko pystytään Aho et al. (2005) tekemän selvityksen mukaan jakamaan viiteen erilaiseen tyyppiin:

- syksyn jäätymis-sulamispehmeneminen
- kevään pintakelirikko
- rakennekelirikko
- pohjamaan kelirikko
- sulan kauden pintakelirikko (3, s. 15.)

Runkokelirikko on tässä luokittelussa jaettu kahteen: rakennekelirikoksi ja pohjamaan kelirikoksi. Koska sorateiden rakenteet ovat usein ohuet ja sekoittuneet pohjamaahan, ei kelirikko välttämättä kohdistu suoraan pelkästään pohjamaahan tai rakenteeseen. Näin ollen on helpompi käyttää termiä runkokelirikko, vaikka se ei käsitteenä ole yhtä tarkka. Seuraavissa luvuissa on avattu Saarenkedon ja Ahon (2005) selvityksen mukaan kelirikon eri vaiheet. (3. s. 15.)

### **2.3.1 Syksyn jäätymis-sulamispehmeneminen**

Lämpötilassa tapahtuvan vaihtelun seurauksena tien pinta sulaa ja jäätyy. Lämpötilan vaihtelusta seuraa jäätymisimupaine (engl. cryosuction), mikä saa veden virtaamaan sulasta pohjamaasta kohti routarajaa. Kun vettä päätyy tierakentee-



seen ja kulutuspintaan, se saattaa johtaa muutoksiin rakennekerroksessa tai aiheuttaa kulutuspinnan muuttumisen plastiseksi. Kelirikon vakavuus riippuu siitä, miten paljon tämän kaltaista lämpötilan vaihtelua esiintyy. (3, s. 15.)

### **2.3.2 Rakennekelirikko**

Rakennekelirikkovaihe alkaa, kun routa on sulanut pintakerroksen läpi, mutta ei ole vielä sulattanut pohjamaata. Tierakenteiden kosteustilaan vaikuttaa sademäärä ja kuivatusrakenteiden toimivuus. Korkea vesipitoisuus ja kuormitus aiheuttavat kuormituskestävyyden alenemisen ja muodonmuutoksia rakenteessa. (3, s. 16.)

### **2.3.3 Kevään pintakelirikko**

Talven jälkeen lämpötilan kohotessa alkaa soratien rakenteiden sulaminen pinnasta alaspäin, jolloin voi alkaa pintakelirikko. Pintakelirikon vakavuuteen vaikuttavat tila, johon tie on jäänyt ennen talvea, liikenteen määrä, sulamisen ajankohta ja vallitsevat säätilat. Aurinkoisen sään sekä yöpakkasten aiheuttama jäätymisimupaine nopeuttaa tierakenteen kuivumista. Vastaavasti jatkuvat sateet pahentavat pintakelirikkoa. (3, s. 15.)

### **2.3.4 Pohjamaan kelirikko**

Pohjamaan kelirikko alkaa, kun routa on läpäissyt rakennekerrokset ja siirtynyt pohjamaahan. Kelirikon vakavuus riippuu rakennekerrosten paksuudesta, kuormituksesta, kuormituskestävyydestä ja pohjamaan routivuudesta. (3, s. 16.)

### **2.3.5 Sulan kauden pintakelirikko**

Sulan kauden pintakelirikon aiheuttaa sadejaksot tai mahdollisesti korkealla oleva pohjaveden pinta. Nämä aiheuttavat tien pinnan pehmenemistä. Mikäli korkealla oleva pohjavesi pääsee soratien kulutuskerrokseen, voidaan olettaa muissakin rakennekerroksissa olevan ongelmia. (3, s. 16.)

## **2.4 Liikenneturvallisuus**

Onnettomuusrekisterin mukaan sorateiden liikenneturvallisuus on tällä hetkellä hyvällä tasolla, koska sorateiden liikennemäärät ovat pieniä ja ajonopeudet matalia. Sorateiden onnettomuuksista yleisin on tieltä suistuminen, joka kattaa 38 prosenttia onnettomuuksista. Toiseksi yleisin on kohtaamisonnettomuudet, joka puolestaan kattaa 8 prosenttia onnettomuuksista. Yksityistieliittymissä tapahtuu noin 10 prosenttia sorateiden liikenneonnettomuuksista. Turvallisuuden lisäämiseksi tulisi parantaa näkemäalueita, rakentaa odotustasanteita tai vaihtoehtoisesti siirtää tai yhdistää tien liittymiä. (4, s. 21.)

Kesäkaudella tien pinnalla oleva irtosora lisää riskiä suistumisonnettomuuksiin erityisesti kaarteissa. Onnettomuuksien seuraukset voivat olla vakavat jyrkkien luiskien, syvien ojien, luiskissa tai tien reunassa kiinni olevien kallioiden vuoksi. Myös puuttuvat, vanhat tai liian lyhyet kaiteet lisäävät vakavan onnettomuuden riskiä. (4, s. 21.)

Suurin riski kohtaamisonnettomuuteen on tien kallistuksien ohella sorateiden kuoppaisuus, kun huonokuntoisia kohtia väistellään näkemältään heikoissa kohdissa ja autoilijan ajolinja siirtyy pois omalta kaistalta. Helppo ja edullinen keino huolehtia turvallisuudesta on tienvarsien ja vastapenkan raivaus, joka kasvattaa näkemäaluetta ja parantaa tien ennustettavuutta. (4, s. 21.)

## **2.5 Asiakkaiden odotukset eri käyttäjäryhmittäin**

Tiehallinto on kartoittanut tienkäyttäjien odotuksia tienkäyttäjäpalautteiden, asiakastytyväisyystutkimusten ja tehtyjen erillisselvitysten avulla. Näiden tietojen perusteella voidaan havaita, että käyttäjien odotukset ovat korkeammat kuin tiestön kunnan tavoitetaso. Seuraavissa on avattu asiakkaiden odotukset eri käyttäjäryhmittäin. (4, s. 22.)

Henkilöautoliikenteen asiakasryhminä ovat yksityisautoilijat, työmatkalaiset, matkailuyritykset. Päähuomiot ovat tien pinnan tasaisuus ja kurattomuus. Kevyenliikenteen asiakasryhminä koululaiset, pyöräilijät ja tienvarressa asuvat. Päähuo-

miot ovat tien pinnan pölyäminen ja kuraisuus. Pinnan suuri pölyävyys tekee esimerkiksi kesällä pihalla oleskelusta ja työskentelystä epämukavaa, kuraisuus taas vaikuttaa tai jopa estää tiellä pyöräilyn tai lenkkeilyn. (4, s. 22.)

Raskaan liikenteen asiakasryhminä metsäteollisuus, kuljetuspalvelut ja maatalous. Asiakasryhmien tarpeet liittyvät tien riittävään kantavuuteen ja luotettaviin painorajoitusennusteisiin. Raskaan liikenteen vaatimukset kohdistuvat tien rakenteeseen, kun taas pinnan pölyävyys tai kuraisuus ei ole suuri ongelma. (4, s. 22.)

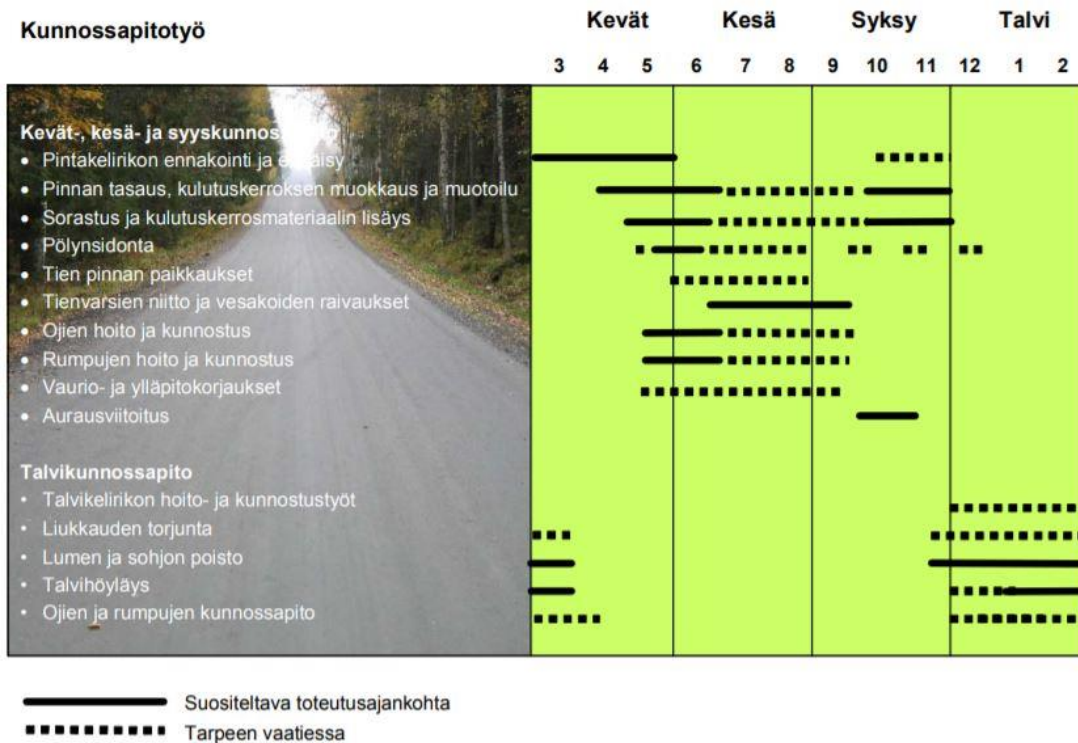
### 3 SORATEIDEN KUNNOSTUSMENETELMÄT

Hyvin toteutetulla kunnossapidolla turvataan tien päivittäinen liikennöitävyys ja tien kunnon säilyminen sekä säästetään resursseja toimenpiteiden määrissä. Näin ollen hyvin toteutettu kunnossapito on myös taloudellisesti kannattavaa. Huonosti toteutettu kunnossapito vaikuttaa tien kunnon vaihteluun, mikä vaatii kunnossapidon toimenpiteiden määrän kasvamista ja näin ollen kunnossapidon taloudellisuus kärsii. (1, s. 18.)

Keskeisesti soratien kuntoon ja päivittäiseen liikennöitävyyteen vaikuttavat kunnossapitourakoitsijan ammattitaito, oikeat toimenpiteet ja hyvä yhteistyö tilaajan kanssa. Sorateiden kuntoon vaikuttaa myös luonnollisesti käytettävissä oleva rahoitus. (1, s. 18.)

Tilaajan ja urakoitsijan tulisi käytettävissä olevilla resursseilla täyttää tienkäyttäjien tarpeet. Kunnossapidon hinnan tulee kuitenkin korreloida liikenteen määrään ja käytettävissä olevaan rahoitukseen. Toimenpiteitä joudutaan yleensä sopeuttamaan ja painottamaan taloudellisista ja rahoituksellisista syistä, mutta tuloksen tulee silti olla kustannukset sekä liikenteenmäärä huomioiden optimaalinen. (1, s. 18.)

Sorateiden kunnossapito voidaan jakaa eri vuodenaikoina tapahtuviin töihin. Kuvassa 1, on esitetty Liikenneviraston kunnossapitotoimet ja niiden suositellut toteutusajankohdat. (1, s. 32.) Seuraavissa luvuissa käsitellään tarkemmin seuraavia kunnossapitotöitä: sorastusta, kuivatusta, sivuojien kaivuuta ja rumpujen merkitystä.



KUVA 1. Soratien kunnossapitotöiden suositeltavat toteuttamisajat (1, s 32.)

### 3.1.1 Sorastus

Kevätsorastus voidaan tehdä joko ennen pintakelirikon alkamista tai myöhemmin sen jälkeen. Keväisin haihtuminen on suurta ja siksi sorastuksessa on tällöin merkittävää huomioida, että kosteutta on sopivasti, jotta lisämurske tarttuu hyvin tien pintaan. Pölynsidonta tulee tehdä heti sorastuksen jälkeen. (1, s. 39.)

Syysorastuksessa varmistetaan tien riittävä kulutuskerroksen paksuus ja rakeisuuden säilyminen oikeana. Kulutuskerroksen materiaaliominaisuudet muuttuvat liikenteen vaikutuksesta ja mursketta kulkeutuu tien reunoille ja ojiin. Tämän lisäksi osa murskeesta sekoittuu myös tien alarakenteisiin. Oikein ajoitetulla ja sopivilla hoitotoimilla voidaan kulutuskerroksen kulumista ja hidastaa materiaalihävikkiä. (1, s. 52.)

Syysorastus aloitetaan syys-lokakuussa, kun kosteus on sopiva. Murske levitetään oikeaan poikkileikkausmuotoon tasatulle pinnalle. Mursketta lisätään kilometrin matkalle 150–250 tonnia 3–5 vuoden sorastuskierrolla. Tien optimi kulutuskerros on 50 millimetriä. Minimissään sen tulee olla puolitoista kertaa murskeen raekoko. Tämän vuoksi työn suunnittelua varten tulee selvittää kulutuskerroksen rakeisuus ja paksuus. Sorastuksessa uusi materiaali levitetään kuorma-autolla matoksi limittäin tien pituussuunnassa, levitetty materiaali tasataan tiehöylällä, lanauksella tai kuorma-auton alusterällä ja lopuksi pinta tiivistetään. (1, s. 52.)

### **3.1.2 Kuivatus**

Kuivatuksella estetään tien pintavesien, tierakenteiden ja pohjamaan sisäisten vesien aiheuttamat haitat tien rakenteille ja liikenteelle. Hyvällä kuivatuksella vähennetään myös kelirikon muodostumista. Kasvillisuudesta ja tieltä siirtyneestä materiaalista syntyvät reunapalteet estävät veden poistumisen sivuojiin. Mäki- ja maastossa vesi virtaa tietä pitkin ja aiheuttaa tiehen syöpymiä. (1, s. 21.)

### **3.1.3 Rummut**

Rumpujen hoitotöillä varmistetaan rumpujen toiminta. Hoitotyöt käsittävät kunnon tarkastamisen ja rumpujen puhdistuksen. Yksityistieliittymän rumpun puhdistus on kiinteistön omistajan tai haltijan vastuulla. Rumpun päässä olevat materiaalit puhdistetaan koneella, rumpuun sisälle kulkeutunut aines poistetaan käsityönä, vedellä huuhtelemalla tai imupaineautolla. (1, s. 21.)

### **3.1.4 Sivuojiin kaivuu**

Sivuojiin tarkoitus on estää veden lammikoituminen tielle ja mahdollistaa veden poistuminen tierakenteesta. Erityisen tärkeää sivuojiin toimiminen on sivukaltevassa maastossa, jotta maastosta valuvan veden virtaaminen tielle estyy ja vesi ei pääse tierakenteeseen. (1, s. 45.)

Soratien sivuojat tukkiutuvat murskeen ja kasvillisuuden vaikutuksesta. Materiaalit saattavat siirtyä myös tukkimaan rumpuja ja laskuojia. Ojituskierroksen pituus

vaihtelee olosuhteiden mukaan. Usein tähän riittää sivuojan perkaus ongelmapaikoissa. Kaivuumaat tulee kuljettaa pois, elleivät luiskat ole selkeästi vajonneet. Ulkoluiskan yläreunaa ei saa täyttää koholle asti. (1, s. 47.)

Ojat kunnostetaan yleensä alkukesästä, jotta luiskat ehtivät ruohoutua ennen talvea. Ojituksen yhteydessä poistetaan myös reunapalteet ja avataan liettyneet rummut. Ojan kunnostuksen jälkeen vesi ei saa jäädä seisomaan ojan pohjalle eikä tien reunoille. Seisova vesi aiheuttaa tielle kuivatusongelmia ja epätasaisuutta. Pituuskaltevuutta ojissa tulee olla 0,4 prosenttia ja tasaisessa maastossa minimissään 0,1 prosenttia. Ojasyvyys tulee olla minimissään 0,4 metriä, mutta tarvittaessa se voi olla syvempikin. Kuitenkin liian syviä ojia tulee reunakaltevuuden ja liikenneturvallisuuden takia välttää. (1, s. 48.)

## 4 SORATEIDEN HOITO

Liikenneviraston ohjeen mukaan soratiet on jaettu hoitoluokkiin, joiden tarkoitus on yhtenäistää palvelutaso kaikilla Suomen sorateilla, parantaa kunnossapidon suunnittelua sekä selkeyttää toimenpiteiden tärkeysjärjestystä. (5, s. 14.) Hoitoluokat on kehitetty, jotta sorateiden hoitotoimenpiteet voidaan priorisoida tärkeysjärjestykseen. (6.)

Lappalaisen haastattelun (17.3.2015) mukaan soratiet jaetaan kolmeen hoitoluokkaan, joista ensimmäinen hoitoluokka on paras ja kolmas on heikoin. Hoitoluokan määrittää tien keskeinen asema ja maankäyttö. Hoitoluokalla selvennetään käytännössä sitä, millaiset ovat tien tasaisuus-, pölyävyys- ja kiinteysvaatimukset. Näitä ominaisuuksia voidaan arvioida asteikolla yhdestä viiteen, joista yksi on heikoin ja viisi paras. (5, s. 15.)

### 4.1 Soratien hoitoluokat

Liikenneviraston mukaan ensimmäisen hoitoluokan sorateihin kuuluvat vilkkaimmat soratiet, joissa tulee olla yli 200 ajoa vuorokaudessa. Tie voi kuulua tähän hoitoluokkaan, mikäli se täyttää yhden tai useamman seuraavista kriteereistä:

- se yhdistää liikenteellistä runkoverkkoa toisiinsa
- sen varressa on merkittävää maankäyttöä
- liikennemäärät kasvavat huomattavasti kesäaikana
- tie on osa raskaan kaluston runkoverkkostoa

Ensimmäisen hoitoluokan kunnossapidolta vaaditaan parhainta laatua. Tien tasaisuus, kiinteys ja pölyävyys tulee olla vähintään tasolla kolme. Puolestaan asutusten ja erityiskohteiden läheisyydessä vähintään tasolla neljä. Erityiskohteita voivat olla esimerkiksi maanviljely tai muu toiminta, joka kärsii pölyämisestä. (5, s. 16.)

Valtaosa sorateista kuuluu toiseen hoitoluokkaan, joissa on noin 50–200 ajoa vuorokaudessa. Koska liikennemäärät ovat vähäisempiä kuin ensimmäisessä



hoitoluokassa, myös laadulliset kriteerit ovat alhaisemmat. Tasaisuusvaatimusten tulee olla valtaosassa tietä tasolla kolme. Pölyävyys ja kiinteysvaatimusten tulee olla koko tien matkalla tasolla kolme. (5, s. 17.)

Kolmanteen hoitoluokkaan kuuluu vähäliikenteisimmät soratiet, joissa ajoa syntyy 50 tai vähemmän per vuorokausi. Liikennemäärän vähäisyyden takia niiltä vaaditaan alhaisempaa laatutasoa. Tässä hoitoluokassa tasaisuus- ja kiinteysvaatimukset tulisi olla valtaosalla tietä tasolla kolme, pölyävyysvaatimukset tasolla kaksi. (5, s. 17.)

#### **4.2 Sorateiden hoitotoimenpiteet ja materiaalit**

Soratien pölyämistä hallitaan suolaamisella. Soratien suolauksessa käytettävä kalusto on samankaltaista kuin talvikunnossapidossa käytettävät suolaimet. Suolan käyttö pölynsidonnassa perustuu sen kykyyn sitoa kosteutta ilmasta ja ympäristöstä, ja näin ollen parantaa kulutuskerroksen koossapysyvyyttä. (1, s. 47.) Pölynsidonnassa käytettäviä aineita ovat kalsiumkloridi ja magnesiumkloridi. (1, s. 42.)

Soratien tasaamiseen yleisimmät käytössä olevat välineet ovat tiehöylä tai traktorilla lanaaminen. Tiehöylällä muotoillaan kulutuskerroksen pohja samaan sivukaltevuuteen, johon tien kulutuskerroksen pinta höylätään. Kulutuskerroksen pohjaa höylättäessä kulutuskerros leikataan karheelle tien keskelle. Reunapalteet leikataan emäterällä ja sekoitetaan kulutuskerroksen. Lopuksi materiaali tasataan molemmilla ajokaistoille sopivaan sivukaltevuuteen. (1, s. 46.)

Traktoria ja lanaa käytettäessä tulee kaluston olla tarpeeksi isoa. Traktorin tulee olla neliveto, moottorin tehoa tulisi olla vähintään 110 kilowattia ja työpainoa vähintään kuusi tonnia. Lanan tulee olla vähintään kolme tonnia painava ja sen tulee olla kiinnitettynä vetokoukulla vetotraktoriin. Lanassa täytyy olla sivu- ja pituussuunnassa säädettävät terät. (1, s. 46.)

Rantasen et al. 2005 ja Pylkkäsen 2005 mukaan sorateissa useimmin käytettävät materiaalit ovat kalliomurske ja moreenimurske. Kalliomurske ei ole välttämättä optimaalinen kuivissa olosuhteissa olevaan soratiehen, koska siinä on pääsään-

töisesti vähemmän hienoainesta. Tästä syystä se voikin olla hyvä materiaali pintakelirikosta kärsivälle tielle. Moreenimurskeessa puolestaan on paikoittain liikaa hienoainesta ja tämän vuoksi se ei sovi pintakelirikosta kärsiville teille. Moreenimurske on parhaimmillaan pitkäikäinen ja hyvin kulutusta kestävä materiaali. Oikea murskeen raekoko sora-tien kulutuskerrokseen on 0/11 tai 0/16. (3, s. 43.)

## 5 PIIMÄPERÄN SORATIE

Tässä opinnäytetyössä käsitellään Piimäperän soratietä, joka on noin 750 metrin tieosuus Oulun Holstinmäessä. Piimäperäntiehen kuuluu hyväkuntoista asfalttietä ja yksityistietä. Tämä 750 metrin tieosuus Herukkaojantien ja Aakarintien välillä on siirtynyt yksityistiestä Oulun Infra -liikelaitoksen kunnossapitoon vuonna 2020. Tässä opinnäytetyössä käsitelty soratieosuus on esitetty kuvassa 2.



*KUVA 2. Kunnostettava osuus Piimäperäntiellä Aakarintie-Herukkaojantie välillä. (7.)*

### 5.1 Piimäperäntien historiaa

Piimäperäntie on ollut liikenneyhteys Kellosta Pateniemen sahalle, joka on ollut toiminnassa 1800–1900-luvulla ja toiminut tällöin isona työllistäjänä alueella. Tie on toiminut 1950-luvun ilmakuviin perusteella myös tieyhteytenä Taskisenperältä Haukiputaan keskusta. (8.)

Alueen asukkaiden muistikuvien mukaan kaupunki on kunnossapitännyt tietä noin vuoteen 2015–2016 asti, jonka jälkeen se muuttui yksityistieksi. Vuonna 2020

yksityistien toimituspäätöksellä Piimäperäntie otettiin Oulun kaupungin kunnossapidon alaiseksi. Tien alkuperäisestä rakentajasta ei ole tarkkaa tietoa. (8.)

## 5.2 Piimäperäntien nykytilan kuvaus

Piimäperäntien kunnossapidosta vastaa Oulun Infra -liikelaitos. Piimäperäntie kuuluu Ritaharju, Patela, Holstinmäki (RPH) alueurakkaan, jonka urakoitsijana on tällä hetkellä VRJ Etelä-Suomi Oy. Piimäperäntien kunnossapidon hoitoluokka on kolme. Piimäperäntien kunnossapitoa on laiminlyöty useita vuosia epäselvien omistussuhteiden vuoksi.

Tien pinnasta voidaan havaita, että tien sorastusta on laiminlyöty, tien kulutuskerros on kulunut ja se on sekoittunut alla oleviin rakenteisiin, mikä on tehnyt kulutuskerroksesta plastisen. Tien kallistukset eivät ole riittävät, mikä johtaa veden seisomiseen tiellä. Tämä puolestaan aiheuttaa suoraan vesilammikoita ja tien epätasaisuutta.



*KUVA 3. Piimäperäntie. 16.8.202. Ennen korjaustoimenpiteitä*

Tie kärsii erityisesti keväisin pintakelirikosta. Ojat ja ojan pientareet kasvavat pajua ja muuta kasvillisuutta, mikä heikentää jo valmiiksi riittämätöntä kuivatusta. Osissa tietä ei ole ojja kaivettuna ollenkaan tai ne ovat peittyneet. Tie sijaitsee

noin 500 metriä meren rannasta, joten kuivatusrakenteiden toiminta olisi erityisen tärkeää korkean pohjaveden pinnan vuoksi. (Kuvat 3–8.)



*KUVA 5. Piimäperäntie. 16.8.2021. Ennen korjaustoimenpiteitä.*



*KUVA 4. Piimäperäntie ja Aakarintie risteys. 16.8.2021. Ennen korjaustoimenpiteitä.*



*KUVA 7. Piimäperäntie. 16.8.2021. Ennen korjaustoimenpiteitä.*



*KUVA 6. Piimäperäntie. 16.8.2021. Ennen korjaustoimenpiteitä.*



*KUVA 8. Piimäperäntie. 16.8.2021. Ennen korjaustoimenpiteitä*

### 5.3 Piimäperäntien kunnostussuunnitelma

Oulun kaupunki ei ole aloittanut tekemään laajamittaisia korjaustoimia Piimäperän soratielle, koska asemakaavan mukainen katualue on yksityisomistuksessa ja katualueesta ei ole muodostettu yleistä aluetta. Yleisen alueen muodostaminen tehdään vasta, kun Piimäperäntielle tehdään peruskorjausinvestointi. Tähän ei ole vielä suunniteltua aikataulua ja suunnittelua vaativat korjaustoimenpiteet tehdään vasta tulevaisuudessa. Näin ollen Piimäperäntie tulee korjata kunnossapidon rahoituksella ja toimenpiteillä.

Kunnossapitotoimenpiteiksi valikoituivat kriittisimmät ja edullisimmat toimet eli ojien raivaaminen ja muotoilu, tien höylääminen ja sorastus sekä yhden rumpuputken vaihtaminen. Urakasta pyydettiin tarjous VRJ Etelä-Suomelta. Tarjouksessa oli eriteltynä yksikköhinnat seuraaville työvaiheille:

- ojien kaivuu
- rumpuputken vaihto
- sorastus
- kaivuumaiden kuljetus kaupungin läjitykseen
- liikennejärjestelyt
- asukastiedotteen jakaminen
- puiden kaato kaivuulinjalta ja niiden kuljetus
- vesakon raivaus tarvittavilta osin
- työnjohto.

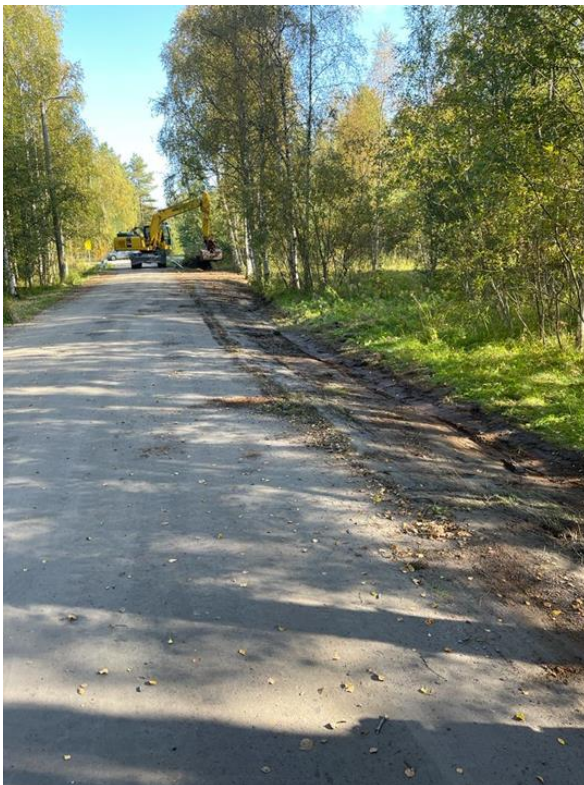
Tarjouksessa oli myös laskettuna kokonaishinta-arvio urakalle.

### 5.4 Toimenpiteet

Kunnostustoimenpiteet aloitettiin ojien raivaamisella, joka toteutettiin kaivinkoneeseen kiinnitetyllä vesakkomurskaimella. Tämä työvaihe toteutettiin, jotta kasvusto ei haittaa kaivuutyön suorittamista. (Kuva 9.)



*KUVA 9. Vesakon raivausta Piimäperäntiellä 30.8.2021.*



*KUVA 10. Ojan muotoilua Piimäperäntiellä. 31.8.2021.*

Seuraavaksi aloitettiin ojien muotoilu ja perkaus. Nämä työvaiheet suoritettiin 18 tonnin pyöräalustaisella kaivinkoneella. (Kuva 10.)

Kun ojat saatiin valmiiksi, aloitettiin rummunvaihtotyö. Tie kaivettiin auki, vanha maa-aines lastattiin kuorma-autoon ja kuljetettiin maankaatopaikalle. Kaivannon pohjalle asennettiin suodatinkangas ja 0–63 mm arinamurske, joka tiivistettiin maantiivistäjällä. Arinamurskeen päälle asennettiin rumputki. Kaivanto täytettiin 0–63



murskeella ja tiivistettiin tärylätkällä. Työssä oli käytössä 500 kilogramman maantiivistäjä. (Kuva 11.)



*KUVA 11. Vanhat tierakenteet Piimäperäntie. 2.9.2021. (Kuva: VRJ)*

Viimeisenä työvaiheena oli tien höylääminen ja sorastaminen. Tien höyläyksessä tien kallistuksia parannettiin paikoitellen ja epätasaisuudet höylättiin tasaiseksi pinnaksi. Työ suoritettiin 17,5 tonnia painavalla tiehöylällä. (Kuva 13.)



*KUVA 12. Rummun vaihtotyö Piimäperäntiellä. 2.9.2021. (Kuva: VRJ)*

Tämän jälkeen aloitettiin tien sorastaminen 0–16 mm kalliomurskeella. Tie sora-  
tettiin levittämällä murske kuorma-autolla matoksi ja viimeistelemällä pintatie-  
höylällä. Lopuksi valmis pinta vielä tiivistettiin 13,5 tonnia painavalla valsijyrällä.  
(Kuva 14.)



*KUVA 13. Piimäperäntien sorastus. 7.9.2021. (Kuva: VRJ)*



*KUVA 14. Piimäperäntien jyräys. 7.9.2021. (Kuva: VRJ)*

## 5.5 Lopputulokset

Urakkaan kuuluivat mittauspöytäkirjan mukaan seuraavat työvaiheet ja materiaalit:

• Ojien murskaus	4 h
• Ojien kaivuu	14 h
• Ojarummun vaihto	4 h
• Ojarummun vaihto, materiaalit, kuljetukset	7 h
• Kaivuumaiden poisajo	1 h
• Tärylätkä 500 kg vuokraus	1 h
• Rumpuputki 315/272 x 8 SN8 + rahti	1 kpl
• Suodatinkangas	10 m <sup>2</sup>
• Arina murske KaM 0–62	8,6 tn
• Sorastus murske KaM 0–16	368,55 tn
• Valssijyrä 13,5 tn	3 h
• Valssijyrä siirto	4 h
• Tien reunojen täyttö ja muotoilu	3 h
• Työnjohto	2 h

Projekti sujui moitteettomasti ja urakka tuli edullisemmaksi kuin tarjouspyynnössä arvioitiin. Positiiviseen lopputulokseen vaikutti myös se, että tien sorastuksessa käytettiin kunnossapidon sorastuskiintiötä. Mikäli resursseja olisi ollut käytössä enemmän, olisi tien kuivatusta voitu parantaa kohdista, joissa oja ei ole.

Vaikka kuvassa 12 näkyvät vanhat tierakenteet ovat hieman ohuet, on niistä mahdollista löytää silmämääräisesti tarkasteltuna suodatinkangas ja rakennetut rakennekerrokset. Nämä ajavat todennäköisesti asiansa ainakin seuraavat vuodet. Suuremmalle saneeraukselle on tarvetta vasta, mikäli Piimäperälle aloitetaan rakentamaan uutta asutusaluetta. Koska kerrospaksuudet näyttivät hieman riittämättömiltä, voi tielle olla tarpeellista suunnitella painorajoitusta.

Uusi kulutuskerros luotiin helpottamaan kunnossapitotoimenpiteitä erityisesti tien lanausten suhteen. Voidaan olettaa, että tie tulee toimimaan paremmin myös kevään pintakelirikon aikana parannetun kuivatuksen ansiosta. Piimäperäntie tuli

prosessin myötä asianmukaiseen kuntoon ja vastaa tällä hetkellä tienkäyttäjien vaatimuksia.

## 6 POHDINTA

Tämän työn päätarkoitus oli syventyä sorateiden ominaisuuksiin, kunnossapitotöihin, ongelmakohtiin ja peilata näitä tietoja Piimäperän soratiehen.

Tässä työssä käsitelty soratien kunnostusprojekti tehtiin kunnossapidon resursseilla. Mielestäni näillä käytössä olevilla resursseilla päästiin asianmukaiseen lopputulokseen. Piimäperäntien kuivatusta parannettiin ojien raivauksella ja muotoilulla. Prosessissa vaihdettiin rumpuputki, minkä lisäksi tie sorastettiin ja tiivistettiin.

Tämän opinnäytetyön tuoman kokemuksen myötä voin todeta, että Piimäperän tulevaisuus näyttää valoisalle. Piimäperä on hyvällä sijainnilla suhteellisen lyhyen matkan päästä kantakaupungista, lähellä merenrantaa. Tien alkupätkä on hyväkuntoista, asfaltoitua ja elinvoimaista aluetta. Tämän myötä voinkin arvioida, että on vain ajan kysymys, koska asuinalueita kaavoitetaan ja rakennetaan myös tien loppupäähän ja syntyy tarve asfaltoidulle tielle.

Koen, että onnistuin täyttämään opinnäytetyön tavoitteet ja oma tietotaitoni sorateihin ja niiden rakenteisiin liittyen kehittyi. Onnistuin kokonaisvaltaisessa prosessissa ja saavutin omat oppimistavoitteeni. Tämä työ sisältää paljon käyttökelpoista tietoa työn yhteistyökumppanille ja sen lukijoille. Aiheesta nousutta tietoa olisi hyvä jatkojalostaa esimerkiksi kantavuustutkimuksilla tai ottamalla näytteitä sorateiden kiviaineksista.

## LÄHTEET

1. Liikennevirasto 2014. Sorateiden kunnossapito. Liikenneviraston ohjeita 1/2014. Helsinki: Liikennevirasto. Saatavissa: [https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo\\_2014-01\\_sorateiden\\_kunnossapito\\_web.pdf](https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2014-01_sorateiden_kunnossapito_web.pdf). Hakupäivä 16.9.2021.
2. Oulun Kaupunki. Oulun-Infra. Saatavissa: <https://www.ouka.fi/infra>. Hakupäivä 13.10.2021.
3. Nurmi, Jaakko 2019. Pintakelirikkoisen soratien kunnossapito. Opinnäytetyö 1/2019. Väylävirasto. Saatavissa: [https://julkaisut.vayla.fi/pdf12/opin\\_2019-01\\_pintakelirikkoisen\\_soratien\\_web.pdf](https://julkaisut.vayla.fi/pdf12/opin_2019-01_pintakelirikkoisen_soratien_web.pdf). Hakupäivä 7.9.2021.
4. Tiehallinto 2009. Sorateiden hoidon ja ylläpidon toimintalinjat. Toiminta- ja suunnitelma-asiakirjat. Saatavissa: [https://julkaisut.vayla.fi/thohje/pdf/1000205-v-sorateiden\\_hoidon\\_ja\\_yllap.pdf](https://julkaisut.vayla.fi/thohje/pdf/1000205-v-sorateiden_hoidon_ja_yllap.pdf). Hakupäivä 13.9.2021.
5. Kolsi Tommi 2014. Sorateiden laatuvaatimukset ja niiden vaikutus toimintaan kunnossapidossa. Häneen ammattikorkeakoulu. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201504295445>. Hakupäivä 20.9.2021.
6. Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus 2021. Soratiet. Saatavissa: <https://www.ely-keskus.fi/soratiet>. Hakupäivä 27.9.2021
7. Karttatie. Oulun seudun karttapalvelu. Saatavissa: <https://kartta.ouka.fi/ims>, Hakupäivä 13.10.2021.
8. Maanmittauslaitos, Yksityistietoimitus II, pöytäkirja toimitusnumero 2018-596114, Saatavissa: <https://www.maanmittauslaitos.fi/> Hakupäivä 23.9.2021.