

## SORATEIDEN KUNNOSSAPITO

Niko Ylitolonen

Opinnäytetyö  
Tekniikka ja liikenne  
Rakennustekniikka  
Insinööri (AMK)

2016

Tekniikka ja liikenne  
Rakennustekniikka

---

|                            |                          |              |      |
|----------------------------|--------------------------|--------------|------|
| <b>Tekijä</b>              | Niko Ylitolonen          | <b>Vuosi</b> | 2016 |
| <b>Ohjaaja</b>             | Kauko Nikkanen           |              |      |
| <b>Toimeksiantaja</b>      | Lapin ammattikorkeakoulu |              |      |
| <b>Työn nimi</b>           | Sorateiden kunnossapito  |              |      |
| <b>Sivu- ja liitemäärä</b> | 33 + 1                   |              |      |

---

Tässä opinnäytetyössä käydään läpi, miten sorateita voidaan pitää kunnossa mahdollisimman taloudellisesti, sekä miten päivittäinen liikennöitävyys sorateilla varmistetaan nyt ja tulevaisuudessa. Työ tehtiin yhdessä Lapin AMK:n kanssa.

Työssä tavoitteeni oli tehdä ohjeistus soratien hoitoon, josta jokainen voisi lukea ja ymmärtää soratien hoitoon vaativat asiat. Työssäni olen huomannut, että soratien hoitoon vaadittavat asiat eivät ole tuttuja tienkäyttäjille.

Opinnäytetyössä perehdyttiin tienhoidon kirjallisuuteen, nettisivuihin ja omaan kokemukseeni tienhoidosta. Olen myös ollut puhelimitse yhteydessä NCC:n tienhoidon työnjohtajiin, sekä työskennellyt NCC:lle Sodankylän ja Kittilän tienhoidon alueurakoissa.

Technology, Communication and  
Transport  
Degree Programme in Civil Engineering  
Bachelor of Engineering

---

|                          |                                        |             |      |
|--------------------------|----------------------------------------|-------------|------|
| <b>Author</b>            | Niko Ylitolonen                        | <b>Year</b> | 2016 |
| <b>Supervisor(s)</b>     | Kauko Nikkanen                         |             |      |
| <b>Commissioned by</b>   | Lapland University of Applied Sciences |             |      |
| <b>Subject of thesis</b> | Maintaining Gravel Roads               |             |      |
| <b>Number of pages</b>   | 33 + 1                                 |             |      |

---

This thesis discussed road maintenance service mainly on gravel roads. The purpose was to study how to maintain gravel roads and show to the everyday gravel road users what the purpose of the maintaining is.

This thesis was commissioned by Lapland University of Applied Sciences. The information was collected from the internet and from the author's experience of gravel road maintaining. Information and pictures were also received from NCC Roads foreman.

The necessary information about road maintaining was received in this thesis. The solution was that the gravel road maintaining is all the time changing the work. The foreman has to cope problems of the weather and the problems of road users. Many road users do not realize how much work and time is needed to maintain and secure gravel roads in Finland.

Key words

Road, maintenance, gravel, gravel roads

## SISÄLLYS

|       |                                                       |    |
|-------|-------------------------------------------------------|----|
| 1     | JOHDANTO .....                                        | 7  |
| 2     | SORATIET SUOMESSA .....                               | 8  |
| 3     | SORATEIDEN PINTAKUNNON MÄÄRITTÄMINEN .....            | 9  |
| 3.1   | Poikkileikkausmuoto .....                             | 9  |
| 3.2   | Tasaisuus .....                                       | 10 |
| 3.3   | Kiinteys .....                                        | 11 |
| 3.4   | Pölyävyys.....                                        | 12 |
| 4     | SORATEIDEN KUNTOLUOKITUS .....                        | 13 |
| 4.1   | Soratieluokan kuvaus.....                             | 14 |
| 5     | KUNNOSSAPITO .....                                    | 15 |
| 5.1   | Alueurakat.....                                       | 15 |
| 5.2   | Sorateiden kuntoon vaikuttavat tekijät .....          | 16 |
| 6     | KUNNOSSAPIDON TOTEUTUS .....                          | 18 |
| 6.1   | Kevätkunnossapito .....                               | 18 |
| 6.1.1 | Pintakelirikon ehkäisy.....                           | 18 |
| 6.1.2 | Tien pinnan taseaus .....                             | 21 |
| 6.1.3 | Tien vaurioiden korjaukset .....                      | 21 |
| 6.1.4 | Kevätsorastus ja pölynsidonta.....                    | 23 |
| 6.1.5 | Kulutuserroksen muokkaaminen .....                    | 24 |
| 6.2   | Kesäkunnossapito .....                                | 25 |
| 6.2.1 | Pölynsidonta.....                                     | 25 |
| 6.2.2 | Pinnan paikkaus .....                                 | 25 |
| 6.2.3 | Pinnan taseaus .....                                  | 26 |
| 6.2.4 | Niitto sekä vesakonraivaus.....                       | 27 |
| 6.2.5 | Sivu- laskuojien kunnostus ja hoito .....             | 27 |
| 6.2.6 | Rumputyöt.....                                        | 29 |
| 6.3   | Syyskunnossapito .....                                | 30 |
| 6.3.1 | Taseaus .....                                         | 30 |
| 6.3.2 | Tien sorastaminen.....                                | 31 |
| 6.3.3 | Viitoitus.....                                        | 31 |
| 6.3.4 | Alkotalven kelirikon hoito, sekä pölynsitominen ..... | 32 |
| 7     | POHDINTA .....                                        | 33 |

|                 |    |
|-----------------|----|
| 8 LÄHTEET ..... | 34 |
| LIITTEET .....  | 35 |

## ALKUSANAT

Olen työskennellyt kolme kesää tienhoidon työnjohtajana NCC:llä Kittilän alueurakassa. Mielestäni tienhoito on mielenkiintoinen ala ja haluan oppia siitä enemmän. Se oli suurin syy miksi valitsin tämän aiheen opinnäytetyön tekemiseen. Sorateiden hoidossa minua erityisesti kiehtoo alati muuttuvat olosuhteet.

## 1 JOHDANTO

Sorapintaisia maanteitä Suomessa on noin 27 000 km. Suurin osa näistä sorateistä on vanhojen ja kuluneiden kulkureittien päälle vähitellen paranneltuja teitä. Tästä syystä niiden rakenteellinen kunto ja koostumus ovat kyseenalaisia.

Vauriot kyseisillä teillä ovat erittäin yleisiä erityisesti runsaiden sateiden ja maan sulamisen aikaan. (ELY-keskus.). Sorateiden kunnossapito tulee vaikeutumaan tulevaisuudessa ilmastonmuutoksesta johtuvista syistä esimerkiksi runsaammat sateet. sekä rahoituksen väheneminen johtuen maailman talouden tilanteesta.

## 2 SORATIET SUOMESSA

Sorapintaisia maanteitä Suomessa on noin 27 000 km eli 35 % koko maantieverkon pituudesta. Liikennemäärä näillä tieosuuksilla on huomattavasti pienempi kuin päällystetyllä teillä, noin 68 % sorateistä liikennemäärä on  $\leq 100$  ajon/vrk. Erittäin vähäliikenteisiä sorateitä oli vuoden 2013 alussa 2400 km (liikennevirasto 2014, 7). Silti soratiet ovat infrastruktuurisesti tärkeitä Suomen talouden ylläpitoa ajatellen. Etenkin maa- ja metsätalous käyttävät sorateitä ympärivuotisesti.

Ensimmäiset soratiet olivat vain kärrypolkuja, joita pitkin kuljetettiin kauppatarraa. Ajan kuluessa nämä polut muodostuivat liikenneväyläiksi. Autoliikenteen yleistyttyä tienpitoa oli tehostettava ja aloitettiin kunnossapidon koneistaminen. Ensimmäinen tiehöylä tuotiin Amerikasta 1920-luvulla. (Saari 2015, 9).

Nykyaikainen soratienhoito ei ole perusperiaatteeltaan muuttunut juuri ollenkaan. Ideana on edelleen turvata liikenteen turvallinen liikkuminen mahdollisimman tehokkaasti. Sorateiden kunnossapitokalusto taas on kehittynyt ja muuttunut aikojen saatossa. Traktorien käyttö on lisääntynyt, tehtävien dokumentoinnille ja laadulle on asetettu uusia vaatimuksia, ja materiaalit ovat kehittyneet. Nykyaikana myös ympäristön huomioiminen on tärkeässä osassa tienhoidossakin. (liikennevirasto 2014, 7).

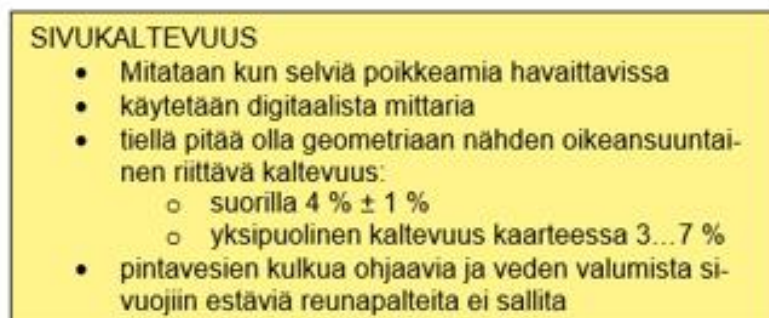


### 3 SORATEIDEN PINTAKUNNON MÄÄRITTÄMINEN

Soratien pintakunto arvotellaan silmämääräisesti kokonaislukuna 1–5 erikseen pinnan tasaisuudelle, kiinteydelle ja pölyävyydelle. Soratien poikkileikkauksen muodon osalta mitataan sivukaltevuus. (Tiehallinto 2008, 1). Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että tienhoidon edustaja esim. työnjohtaja käy soratien läpi silmämääräisesti. Myös tilaajan tilaamat konsultit saattavat tarkastaa soratien pintakunnon.

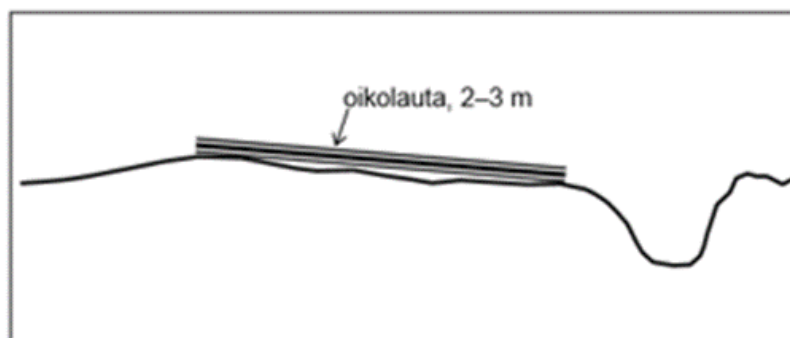
#### 3.1 Poikkileikkausmuoto

Alla olevissa kuvissa (Kuvio1) ja (Kuvio2) näkyy ohjeet, miten sivukaltevuuksi mitataan koko tieltä tai vain ajo-uralta.



Kuvio1. Sivukaltevuus (Tiehallinto, 2008,2)

Mittaus tehdään ajokaistoittain.  
Mittausperiaate:



Kuvio2. Poikkileikkauksen mittaus (Tiehallinto, 2008, 2).

### 3.2 Tasaisuus

Kuntoarvoon vaikuttaa epätasaisuuksien syvyys, laajuus ja terävyys. Lisäksi epätasaisuuden sijainti vaikuttaa kuntoarvioon. (Tiehallinto 2008, 3.) Kunto arvioidaan 1-5

- Kuntoarvio 1 – Tien pinta on erittäin epätasainen
- Kuntoarvio 2 – Epätasaisuudet vaikuttavat ajolinjan valintaan
- Kuntoarvio 3 – Tiellä pieniä kuoppia, ei tarvitse hidastaa tai poiketa ajokaiselta
- Kuntoarvio 4 – Muutamia pieniä kuoppia, ei vaikutusta ajolinjaan
- Kuntoarvio 5 – Tien pinta on hyvin tasainen

(Tiehallinto 2008, 3).

### 3.3 Kiinteys

Soratien kiinteydellä on suuri vaikutus ajoturvallisuuteen erityisesti ulkokaarteissa. Juuri käsitellyltä soratieltä, jonka pinta on vasta kiinteytymässä, ei arvioida soratien kiinteysarvoa. (Tiehallinto 2008, 13.) Tie arvioidaan asteikolla 1-5

- Kuntoarvio 1 – Kiinteää pintaa ei näkyvissä
- Kuntoarvio 2 – Kiinteää pintaa paikoitellen
- Kuntoarvio 3 – Ajourien ulkopuolella esiintyy irtoainesta
- Kuntoarvio 4 – Tien reunoilla esiintyy jonkin verran irtoainesta
- Kuntoarvio 5 – Irtoainesta ei esiinny

(Tiehallinto 2008, 13).

### 3.4 Pölyävyys

Pölyäminen vaikuttaa ajoturvallisuuteen sekä ajomukavuuteen varsinkin toisen auton takana ajettaessa. Pölyävyyden kuntoarvot kuvaavat henkilöauton 60 km/h aiheuttamaa pölyämistä. (Tiehallinto 2008, 17.)

- Kuntoarvio 1 – Pölyävyys haittaa merkittävästi näkyvyyttä
- Kuntoarvio 2 – Haittaa lievästi näkyvyyttä, pöly leviää tien ympäristöön
- Kuntoarvio 3 – Pölyäminen haittaa lievästi, pöly ei leviä pientareita kauemmaksi
- Kuntoarvio 4 – Pientä pölyämistä auton takana
- Kuntoarvio 5 – Ei pölyämistä
- Suomessa soratiet yleensä 4-5 riippuen sääolosuhteista

(Tiehallinto 2008, 17).

#### 4 SORATEIDEN KUNTOLUOKITUS

Soratiet voidaan jakaa kolmeen eri osaan kuntoluokitusta tehtäessä. Soratien perusluokitus ohjautuu alla olevan taulukon mukaan liikennemäärän (KVL), mutta yksittäistä tietä luokiteltaessa tulee myös tien merkittävyys, sekä asiakastarpeet huomioida. Suurin osa Suomen sorateista on soratieluokka 2 kuuluvia.

| Soratie-luokka                   | Sora-tiestö | Perus-luokitus | Muut perusteet                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                               |
|----------------------------------|-------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  |             |                | Luokan nosto                                                                                                                                                                                                                                            | Luokan lasku                                                                                                                                                  |
| <b>I<br/>Vilkkaat</b>            | n. 10 %     | KVL > 200      |                                                                                                                                                                                                                                                         | • lyhyt osuus yhdistetään luokan 2 tiehen                                                                                                                     |
| <b>II<br/>Perus-soratiet</b>     | n. 70 %     | KVL 50-200     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• huomioidaan asiakastarpeet</li> <li>• merkittävä verkollinen asema</li> <li>• merkittävää maankäyttöä tien välittömässä läheisyydessä</li> <li>• on osa pitkää yhteysväliä</li> <li>• KKVL &gt; 250</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pistotie, jolla ei tarvitse ajaa pitkiä matkoja</li> <li>• ei maankäyttöä tien välittömässä läheisyydessä</li> </ul> |
| <b>III<br/>Vähä-liikenteiset</b> | n. 20 %     | KVL < 50       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• huomioidaan asiakastarpeet</li> <li>• merkittävä verkollinen asema</li> <li>• maankäyttöä tien välittömässä läheisyydessä</li> </ul>                                                                           |                                                                                                                                                               |

Taulukko 1. Taulukossa käy ilmi sorateiden kuntoluokitus liikennemäärän mukaan (Tiehallinto 2008.)

Kuntoluokituksen mukaan tien pintakuntoa voidaan arvioida (Katso sivut 10-13). Missään soratieluokassa kuntoarvoa 1 ei hyväksytä.

#### 4.1 Soratieluokan kuvaus

Soratieluokka 3 – Luokalla 3 tarkoitetaan vähäliikenteisiä sorateita. Tämä luokka on alin soratieluokka, jolla korkeampaa palvelutasoa ei voida perustella liikennemäärän mukaan. Soratieluokan 3 tiet ovat yleensä esim. Pistoteitä.

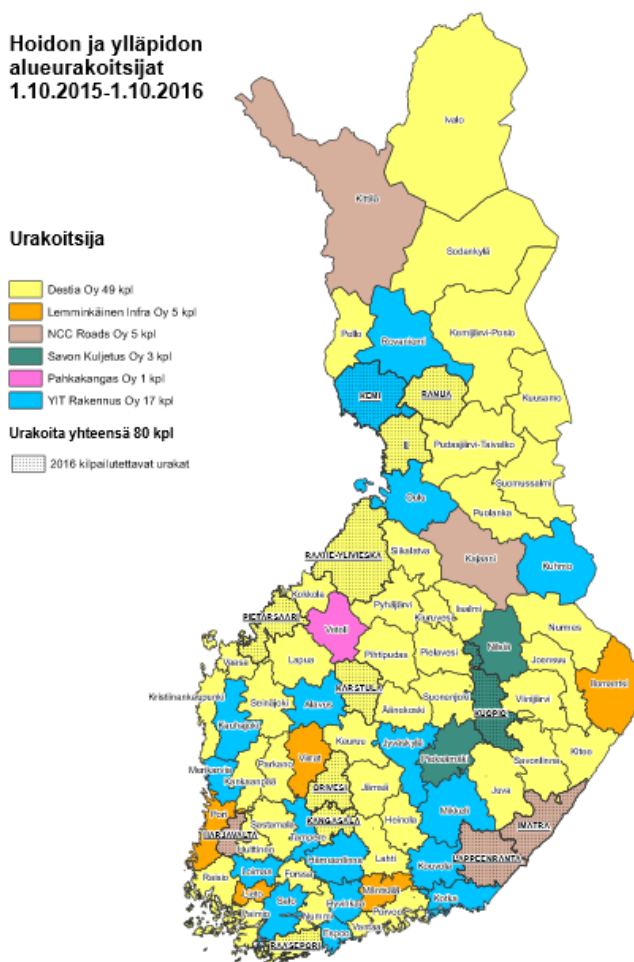
Soratieluokka 2 – Luokalla 2 tarkoitetaan suurinta osaa Suomen sorateista

Soratieluokka 1 – Luokalla 1 tarkoitetaan vilkkaita sorateita. Tällä tiellä voi olla ympärivuotista kulkua joka on turvattava esim. Kuljetusten runkoverkko

## 5 KUNNOSSAPITO

### 5.1 Alueurakat

ELY-keskuksen tehtävä on huolehtia maanteiden kunnosta siten, että ne mahdollistavat turvallisen ja toimivan tavan kuljettaa ihmisiä ja hyödykkeitä ympäri maan. ELY-keskus tilaa maanteiden ja niihin liittyvien alueiden sekä varusteiden hoidon urakoitsijoilta, jotka tulee valita kilpailuttamalla. Nämä kilpailutetut urakat ovat yleensä viisi- tai seitsemänvuotisia. (ELY-Keskus 2016.) Alla olevassa kuvassa näkyy nykyiset urakka-alueet sekä urakka-rajat. ELY-keskuksen valvoja valvoo näiden (Kuvio 3) olevien urakoiden toimivuutta.



Kuvio 3. Alueurakat 2015. (Liikennevirasto 2015).

## 5.2 Sorateiden kuntoon vaikuttavat tekijät

Kelirikon aikana sulamisvedet eivät pääse roudan takia imeytymään normaalisti maahan vaan jäävät soratien pinnalle. Tällöin hiekka muuttuu liejuksi, joka muodostaa jäätyneen routakerroksen päälle vetelän kerroksen. Tällöin tien kantokyky huononee huomattavasti ja tielle joudutaan laittamaan painorajoitus. Painorajoituksella estetään tien liiallinen vaurioituminen raskaan liikenteen vaikutuksesta ja turvataan kulkukelpoisuus välttämättömille kuljetuksille. Painorajoitukset eivät kuitenkaan koske elintärkeitä kuljetuksia

Elintärkeiksi kuljetuksiksi lasketaan hälytysajoneuvot, tienpitoajoneuvot, linja-autot reittiliikenteessä, työmatkaliikenne, maidonkuljetus, energiahuolto, teurastuseläinten kuljetus, kevätkylvöön liittyvien raskaiden maatalouskoneiden siirto ja siemenviljan ym. kuljetus, eläinrehun kuljetus, kuiviketurpeen kuljetus, polttoainesten kuljetus kun varastotilojen koko ei anna mahdollisuutta kuljetusten ennakointiin, talousjätteiden keräily, tilakohtainen lietelannan ajo, päivittäistavarakuljetus kauppaan sekä myymäläauton ajot. (Liikennevirasto 2014.) Alla olevassa kuvassa (Kuvio 4) näkyy raskaan liikenteen aiheuttama painauma soratielle.



Kuvio 4. Kuvassa näkyy kelirikon aikaan liikkuneen raskaan ajoneuvon aiheuttama runkovaurio. (Koskela 2015.)



Sorateilla tapahtuva liikenne kuluttaa tien pintakerrosta, Soratien pintakerroksen kuluminen taas aiheuttaa sorateiltä yleisesti löytyviä reikiä, sekä heittoja.

Oma huomioni liikenteen aiheuttamassa tien pinnan kulumisessa on se, että jos ihmiset ajaisivat sorateilläkin nopeusrajoitusten mukaan niin tien kulutuskerros pysyisi paremmin tien päällä. Suurella nopeudella liikkuva auto heittää soratien kulutuskerroksen pois soratien päältä ojan pohjalle.

Kunnossapidolla voidaan parantaa soratien kuntoa. Hyvin suunniteltu ja osaavilla työntekijöillä teetetty työ parantaa tien kuntoa huomattavasti. Osaamaton hoitotyö taas voi pilata soratien lähes käyttökelvottomaksi. Tästä hyvänä esimerkkinä voi käyttää osaamatonta tiehöylän kuljettajaa, joka saa helposti pilattua ajettavassa kunnossa olevan soratien.

Sää on suurin sorateiden kunnossapitoon vaikuttava tekijä. Sateinen kesä tulee tekemään soratiestä reikäisen ja vaikeasti kunnostettavan, maan vetisyyden takia. Liian kuiva kesä taas aiheuttaa soratien pölyisyyttä, joka kuluttaa soratien kulutuskerrosta. Myös kevättulvat haittaavat sorateiden kunnossapitoa, tuhoamalla soratien pinnan, sekä rungon kuten alla olevassa kuvassa (Kuvio 5) näkyy.



Kuvio 5. Sateiden ja tulvan aiheuttamaa ojien tulvimista (Ylitolonen 2015.)

## 6 KUNNOSSAPIDON TOTEUTUS

### 6.1 Kevätkunnossapito

#### 6.1.1 Pintakelirikon ehkäisy

Suurimmaksi osaksi sorateiden kevään aikaiseen pintakuntoon sekä liikennöityvyyteen vaikuttaa pinta- ja runkokelirikko. Näitä vaikutuksia voidaan vähentää liikenneajoituksilla sekä oikea-aikaisilla hoitotoilla. (Liikennevirasto 2014, 34.)

Kelirikkoa tulee ehkäistä seuraavin keinoin: Sadevedet tulee johtaa pois tien pinnalta, Lumi- ja jääpolanne pitää piittää ohuena, sulamisvesiä ei pidä päästää tien pinnalle ja kuivatus on varmistettava. (Liikennevirasto 2014, 34.)

Alla olevassa kuvassa (Kuvio 6) näkyy huonosti hoidettu kuivatus. Tällainen laskuoja aiheuttaa veden nousemisen tielle, sillä vesi ei pääse poistumaan laskuojaan.



Kuvio 6. talven aikana tukkeutunut laskuoja. (Uljas 2016.)

Lumi- ja jääpolanne tulee pitää mahdollisimman ohuena, jotta näistä kevään aikana syntyvät sulamisvedet olisivat mahdollisimman vähäiset. Talven aikana sekä ennen lumien sulamista tulee polannetta siirtää ajoradan ulkopuolelle.

Aurausvallien sulamisvesien pääsy tielle tulee estää, jotta sulamisvesi ei jäätyessään aiheuttaisi liukkaita kohtia sekä lisääisi pintakelirikkoa. Tämä estetään avaamalla lumivalleihin aukkoja mahdollisesti lammikoituville kohdille, painamalla lumivallit ulkokaarteissa tien pinnan ulkopuolelle sekä puhdistamalla kaiteiden alustat lumesta. Tämä työvaihe voidaan tehdä joko tiehöylällä tai kuorma-autolla, joka on varustettu sivuauralla

.

Sohjo-oja tulee tehdä kaikille teillä keväällä ennen sulamisen alkua. Tämä työvaihe tehdään työntämällä aurausvallia niin, että sisäluiskan yläreuna paljastuu vähintään 0,5 metrin leveydeltä. Työvaiheessa tulee myös varmistaa se, että sulamisvedet pääsevät vapaasti virtaamaan sohjo-ojaan, joten reunapolanteen säännöllisestä poistamisesta on huolehdittava. Sohjo-ojat voidaan tehdä samalla kalustolla kuin aurausvallien madaltaminen. Ongelmatilanteissa sohjo-ojat tulee aukaista uudelleen. (Liikennevirasto 2014, 34.) Alla olevissa kuvissa (Kuviot 7,8) näkyy hyvin tehdyn sohjo-ojan ja huonosti tehdyn sohjo-ojan ero. Hyvin ja aikaisessa vaiheessa tehty sohjo-oja ohjaa sulamisvedet ojaan.



Kuvio 7. Myöhässä ja väärin tehty sohjo-oja. (Uljas 2015.)



Kuvio 8. Oikein ja ajallaan tehty sohjo-oja ohjaa sulamisvedet ojaan. (Uljas 2015.)

Kelirikkoa ehkäistäessä tulee huolehtia, että vesi pääsee virtaamaan tieltä sekä tieympäristöstä sivu- ja laskuojiin. Tämän takia on varmistettava, että rummut sekä laskuojat ovat auki. Jäätäneet rummut tulisi sulattaa auki. Herkästi umpeen jäätyvät rummut voidaan korvata hyvin viettävillä muovirummuilla tai asentamalla rummun yläpuolelle muovinen tulvarumpu. (Liikennevirasto 2014, 35.) Alla olevassa kuvassa (Kuvio 9) näkyy hyvin soratiellä tapahtuva kelirikko.



Kuvio 9. Keväällä tapahtuvaa soratien pintakelirikkoa. (Ylitolonen 2016.)



### 6.1.2 Tien pinnan tasaus

Työvaiheella varmistetaan tien ajokelpoisuus keväällä sekä pidetään tien pinta laatuvaatimuksen mukaisena. Tien pinnan tasaus ajoitetaan sulamisvaiheeseen, jolloin pinta pehmenee ja pahimmilla kohdilla syntyy pintakelirikkoo.

Tasaustyö kuohkeutta tien pintaa, kasvattaen kulutuskerrosmateriaalin vettä haihduttavaa pinta-alaa joka taas nopeuttaa tien kuivumista. Pahimmille osuiksille voidaan levittää kulutuskerrosmursketta, jossa on normaalia kulutuskerrosta vähemmän hienoaainesta. (Liikennevirasto 2014, 35, 36.)

### 6.1.3 Tien vaurioiden korjaukset

Talven sekä kelirikon aikana tulleet vauriot korjataan oikein ajoitetuilla hoitotoimilla. Reunojen sortumat korjataan murskekerroksella, joka kestää tien perusmaata paremmin vettä. Routaheitot tulee korjata tilapäisesti kulutuskerrosmurskeella ja merkittävä tarvittaessa liikennemerkein. Maakivet tulee poistaa ja kivi-kuopat täyttää. Alla olevassa kuvassa (Kuvio 10) näkyy routanoususta johtuva entisen siltarakenteen nousu tien päälle.



Kuvio10. Tässä kuvassa näkyvät puut ovat jo puretun sillan vanhat runkopalkit, jotka nyt vuosia myöhemmin nousivat routanousun takia ylös tien pinnalle. (Uljas 2015.)

Osa näistä vaurioista voi olla liikennettä vaarantavia ja niistä tulee varoittaa liikennemerkein ja ne tulee korjata niin pian kuin mahdollista. (Liikennevirasto 2014, 36). Alla olevassa kuvassa (Kuvio 11) näkyy kevättulvan aiheuttama vedensyöpymä soratiellä.



Kuvio 11. Kuvassa näkyy kevättulvan aiheuttama reunasyöpymä. Tämä syöpymä tulee korjata mahdollisimman pian ja syöpymästä pitää varoittaa autoilijoita. (Ylitolonen 2015.)

#### 6.1.4 Kevätsorastus ja pölynsidonta

Kevätsorastusta tehdään nimensä mukaisesti keväällä pintakelirikon takia sekä myöhemmin kelirikkokauden jälkeen, mikäli kulutuskerrosta puuttuu. Keväällä veden haihtuminen on suurta ja tämän takia sorastuksen ajoitus on tärkeää. Kevätsorastus tehdään, kun tiessä on sopivasti kosteutta, jotta lisämurske tarttuu hyvin valmiiksi irrotettuun tien pintaan. Pölynsidonta tulisi tehdä välittömästi tämän työvaiheen jälkeen. (Liikennevirasto 2014, 36, 37). Alla olevassa kuvassa (Kuvio 12) sorastus on käynnissä.



Kuvio 12. Kuvassa näkyy kuorma-autolla tehtävää sorastamista. (Tienhoito.fi 2015.)

### 6.1.5 Kulutuskerroksen muokkaaminen

Kulutuskerroksen muokkaamisessa perus periaate on tasoittaa tien epätasaisuu-  
det, palauttaa tien oikea poikkileikkaus, poistaa tieltä mahdolliset reunapalteet ja  
hyödyntää tien reunoille kasaantunut murske (Liikennevirasto 2014, 37.)

Työvaiheessa tulee varoa sekoittamasta kerrosrakenteita, jotta tien kantavuus ei  
muuttuisi. Jotta tätä muutosta ei tapahtuisi pölynsidonta on tehtävä muokkauksen  
yhteydessä. Ajoituksessa on otettava huomioon kulutuskerroksen kosteus. Työ  
tehdään yleensä runkokelirikkovaiheen mentyä ohi. Muokausvaiheessa tulee  
hyödyntää kevään sateita, sillä säällä on suuri merkitys tässä työvaiheessa. Par-  
haaseen tulokseen päästään, kun tien pinnalla on paksu kulutuskerros sekä kaar-  
teiden sivukaltevuus on jo olemassa olevissa rakennekerroksissa. Muokkauksen  
jälkeen tien pinta pitää tiivistää. (Liikennevirasto 2014, 37, 38). Alla olevassa ku-  
vassa (Kuvio 13) näkyy tiehöylällä tehtävää kevätmuokkausta.



Kuvio 13. Kuvassa näkyy  
soratien kevätmuokkaus. Tämä kyseessä oleva tie on niin huonokuntoinen, että  
muokkausta joudutaan tekemään myös myöhemmin kesällä. (Uljas 2015.)



## 6.2 Kesäkunnossapito

### 6.2.1 Pölynsidonta

Erityisesti asutuilla alueilla sekä aukeille joudutaan tekemään pölynsidontaa myös kesäisin. Kesäpölynsidonnan suolamäärät ovat pienempiä kuin kevään suolauksessa käytettävät määrät. Pintapölynsidonta toteutetaan tasoitetulle tielle tien pinnalle kulutuskerrosta sekoittamatta, mutta jos tie on reikiintynyt, tulee suo-  
laus tehdä sekoitussuolauksena. (Liikennevirasto 2014, 46.)

Urakoitsijat haluavat välttää kesällä tehtävää pölynsidontaa ja yleensä odottavatkin sateiden saapumista, jotta luonnon oma pölynsidonta tapahtuisi. Tästä syystä ELY-keskuksen valvojat ovat erittäin tarkkoja kesäaikaan tapahtuvasta pölyn-  
sidonnan toteutumisesta.

### 6.2.2 Pinnan paikkaus

Pääosin kunnossa olevan soratien yksittäisten kuoppien reikien tai reikäjonojen paikkaus tehdään tiehöylällä, lanalla tai kuorma-auton alusterällä kohteittain. Eli koko tietä ei kannata tasata.

Tämä työvaihe tulee tehdä mahdollisimman nopeasti haitallisten kuoppien il-  
maannuttua. Pölynsidonta-ainetta sisältävä kulutusmurske tulee levittää kuoppiin kosteana sekä tien pinnan tasalla. Levittämisen jälkeen kohta pitää tiivistää esi-  
merkiksi työkoneen pyörillä. (Liikennevirasto 2014, 46).

### 6.2.3 Pinnan tasaus

Tässä työvaiheessa korjataan laajemmat urat, kuoppa- sekä reikäjonot. Tien pinta tulee olla riittävän kostea. Esimerkiksi lyhytaikainen sade ehtii pehmentää kulutuskerroksen tasaustyölle sopivaksi. Mikäli alueella ei ole sateita ja tien pinta on kuiva, tie voidaan pehmentää kastelun avulla. Tällöin työ tehdään yöaikaan.

Tien pinta voidaan tasata kaistakohtaisesti tiehöylällä tai tehokkaalla raskaalla lanalla. Tasauksessa tulee säilyttää tien pinnan mukainen sivukaltevuus. (Liikennevirasto 2014, 46, 47). Alla olevassa kuvassa (Kuvio 14) näkyy pinnan tasausta tiehöylällä.



Kuvio 14. Tien tasausta tiehöylällä, (Uljas 2015)

#### 6.2.4 Niitto sekä vesakonraivaus

Yleensä soratien varret tulee niittää kerran kesässä ja vesakot tulee raivata kolmen vuoden välein. Työ tulee tehdä Liikenneviraston vihertöitä koskevien tuotekorttien sekä muiden urakka-asiakirjojen mukaisesti. (Liikennevirasto 2014, 47.)

Työsuunnittelussa on otettava huomioon sivuojien sisä- ja takaluiskien jyrkkyys, epätasaisuus ja kivisyys. Niittotyö kannattaa ryhmittää vesakonraivausvuonna samaan aikaan, jotta työ tulee tehtyä samalla kertaa. (Liikennevirasto 2014, 47.)

Vesakonraivaus tulee ajoittaa niin, että raivausten vaikutus on mahdollisimman pitkäaikainen. Paras aika raivaukselle on loppukesä. (Liikennevirasto 2014, 47.)

Raivaus- sekä niittotöihin soveltuu parhaiten tehokkaat silppuavat ja murskaavat laitteet, jotka tekevät siistiä työnjälkeä. Erityiskohteissa käytetään siimaleikkuria sekä raivaussahaa. (Liikennevirasto 2014, 47.)

#### 6.2.5 Sivu- laskuojien kunnostus ja hoito

Sorateiden sivuojat liettyvät helposti niihin kulkeutuvan kulutuskerros- sekä luis- kamateriaalin ansioista sekä kasvillisuuden takia. Sivuojista liettymät kulkeutuvat helposti rumpuihin tukkien ne. (Liikennevirasto 2014, 47.)

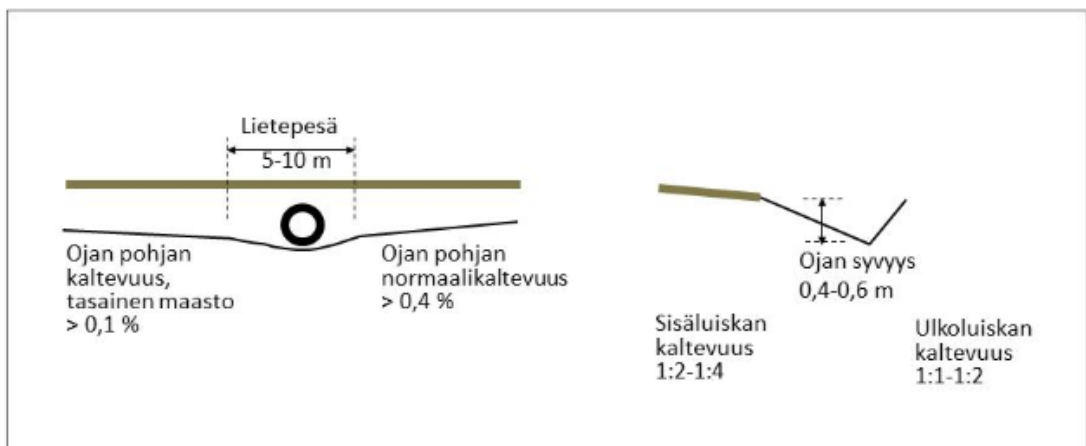
Sivuojien toiminnan varmistamiseksi ojituskierron pituus vaihtelee monesti olosuhteiden mukaan. Usein veden liikkeen parantamiseksi riittää sivuojan perkaaminen vain ongelmapaikassa. Ojitukseen liittyvät urakoitsijan suunnittelu- lupa- ja sopimusvelvoitteet on esitetty urakka-asiakirjoissa. (Liikennevirasto 2014, 47.)

Ojat tulee kunnostaa herkästi routivilla teillä yleensä kesäkuun loppuun mennessä, jotta luiskat ehtivät ruohottua ennen talvea. Ojitustyön aikana pitää myös poistaa tiellä mahdollisesti olevat reunapalteet, jos niitä ei ole poistettu jo muok- kaustyössä. Soratiet tulee ojituksen yhteydessä kaventaa leveyteen 6,0 +/- 0,25

m. -kaventamisesta sovitaan vielä tilaajan kanssa erikseen. Myös umpeutuneet rummut pitää avata ojituksen yhteydessä. (Liikennevirasto 2014, 48.)

Ojituksen jälkeen sivuojan pituuskaltevuuden pitäisi olla vähintään 0,4 % ja tasaisessa maastossa vähintään 0,1 %. Kunnostuksen jälkeen vesi ei saa jäädä seisomaan ojan pohjalle eikä tien reunalle. Ojasyvyyden tulisi olla 0,4–0,6 m tarvittaessa syvempikin. Liian syviä ojia tulee välttää liikenneturvallisuuden varmistamiseksi. (Liikennevirasto 2014, 48).

Laserteknologiaa on hyvä hyödyntää ojituksessa, jos se on mahdollista. Tällä tavalla pystytään helpommin saavuttamaan ojan oikea pituuskaltevuus. Kaivuutyössä tulee käyttää normaalisti muotokauhua tai kallistuvaa kauhaa. Kaivuumaa tulee kuljettaa pois, jos sitä ei voida hyödyntää. (Liikennevirasto 2014, 48). Alla olevassa kuvassa (Kuvio 15) näkyy ohjeet sivuojen muotoon, sekä kaltevuuteen



Kuvio 15. Soratien sivuojen muoto sekä kaltevuus. (Liikennevirasto 2014, 48).

### 6.2.6 Rumputyöt

Rumpujen toimivuus tulee varmistaa inventoimalla ne urakan aikana. Rumpuja tulee hoitaa jatkuvasti sekä kunnostaa ne vuosittaisen työsuunnittelun mukaisesti. Vähäinen rumpuun kulkeutunut hienoaaines poistetaan pesurilla. Kivet ja isommat kiinteät aineet poistetaan tarkoitukseen soveltuvilla laitteilla. (Liikennevirasto 2014, 50). Hoitamaton rumpu voi aiheuttaa tulva-aikaan suuriakin tuhoja soratien kunnolle. Kuvassa (Kuvio 16) näkyy hyvin tukkeutuneiden rumpujen aiheuttama tulva, sillä vesi ei pääse poistumaan tien laidasta mihinkään.



Kuvio 16. Kuvassa näkyy tulvan ja tukkeutuneen rummun aiheuttama tilanne. Tulvavesi ei pääse poistumaan tukkeutuneita rumpuja pitkin, vaan nousee tienvierustaa. Pitkälle jatkuva tulva voi katkaista tien. (Ylitolonen 2015.)

## 6.3 Syyskunnossapito

### 6.3.1 Tasaus

Syyskunnossapidon aikana tehtävässä tasauksessa huolehditaan tien pinnalle tasaisuus sekä oikea sivukaltevuus. Oikein ajoitetulla tasauksella estetään syysateiden aiheuttamat reiät soratiellä. Nämä reiät ja urat jäätyvät muuten epätasaisiksi. Urakoitsijalta vaaditaan valmiutta nopeisiin toimiin syksyn muuttuvien sääolosuhteiden vuoksi. (Liikennevirasto 2014, 52.)

Syystasauksessa tulee palauttaa tien sivukaltevuus, leikata syntyneet reiät ja urat sekä poistaa reunapalteet. Myös koholla olevat maakivet pitää poistaa. (Liikennevirasto 2014, 52.) Alla olevassa kuvassa (Kuvio 17) näkyy huonosti hoidetun tien kunto. Kyseessä olevalla tiellä on reikiä, uria sekä korkeat reunapalteet.



Kuvio 17. Kuvassa näkyy huonosti hoidettu soratie. Kuvasta pystyy näkemään korkeat reunapalteet, sekä reiät. Tiellä oleva vesi johtuu korkeista reunapalteista, sillä ne estävät veden pääsyyn ojaan. Kuvassa oleva tie pitäisi myös ojittaa. (Ylitolonen 2015.)

### 6.3.2 Tien sorastaminen

Syyssorastuksella varmistetaan kulutuskerroksen tarvittavan paksuuden säilyminen. Sorateiden kulutuskerroksen materiaalin ominaisuudet muuttuvat yleensä tierakenteessa sekä materiaalia kulkeutuu pois tien reunoille ja ojiin. (Liikennevirasto 2014, 52.)

Syyssorastus tehdään nimensä mukaisesti yleensä syys-lokakuussa, kun tien pinnan kosteus on sopivalla tasolla. (Liikennevirasto 2014, 52.)

Kulutuskerrosmateriaalin lisäyksessä kertalisäyksenä tulisi mursketta käyttää 150-250 tonnia kilometriä kohden (Liikennevirasto 2014, 52.)

Jotta tien kulutuskerros saataisiin veden ja liikenteen rasituksen kestäväksi, tulee selvittää kulutuskerroksen rakeisuus sekä paksuus. Tämän pohjalta voidaan sorastukset suunnitella. Kulutuskerroksen optimipaksuus on noin 50 mm ja minimi 1,5 kertaa maksimirakekoko. (Liikennevirasto 2014, 52.)

Sorastuksessa materiaali tulisi levittää ”matoksi” tien pituussuunnassa. Levitys tapahtuu kuorma-autolla kippaamalla. Alle 5 metrin levyiseen tiehen riittää vain yksi levityskaista. Tämä levitetty kerros tulisi sekoittaa vanhaan kulutuskerrokseen ja tasata tiehöylällä, lanalla tai kuorma-auton alusterällä. (Liikennevirasto 2014 53.)

### 6.3.3 Viitoitus

Viitoituksella tarkoitetaan sorateiden auraisviitoittamista. Viitoitus tehdään syksyllä yliaurauksen estämiseksi. Viitoitus tulisi tehdä ennen maan jäätymistä heti syystasauksen ja sorastuksen jälkeen. Auraskepeillä on myös hyvä merkitä rumpujen paikat mahdollisia ongelmakohtia ajatellen. (Liikennevirasto 2014, 54.)

#### 6.3.4 Alkupalven kelirikon hoito, sekä pölynsitominen

Alkupalven kelirikon hoidossa tarvittava työ on ainoastaan vesien poisjohtaminen tien pinnalta. Pahimmissa tapauksissa voidaan tielle lisätä mursketta, jossa on seassa hienoainesta. Tämä murskeen ja hienoaineksen sekoitus sitoo veden tien pinnalta tehokkaasti. (Liikennevirasto 2014, 54.)

Pakkasajan pölyäminen on yleistä talvikauden alussa paljailla ja lumettomilla so-rateilla. Pölynsidontaa tehdään usein kohteisiin jotka ovat 100 metriä lähempänä asutusta tai muita erityiskohteita. Tähän pölynsidontaan soveltuu kalsiumkloridiliuos. (Liikennevirasto 2014, 54.)



## 7 POHDINTA

Suomen tienhoito on mielestäni aliarvostettua. Tienkäyttäjät huomaavat vain tienpidon virheet eivätkä onnistumisia. Tienpito on myös erittäin vaativaa Suomen vaativien sääolosuhteiden sekä tienhoidon vähäisen rahoituksen takia.

Mielestäni normaali tienkäyttäjä ei ymmärrä sorateiden hoidon vaativuutta, sekä työvaiheiden vaatimia sääolosuhteita. Myös jotkut nuoret ELY-keskuksen valvojat tai konsultit eivät ymmärrä mitä soratien kunnossapitäminen vaatii.

Olen ollut kaikki ammattikorkeakoulun harjoittelut töissä NCC Roads:lla ja kaikki harjoitteluni on liittynyt tienhoitoon. Harjoitteluni aikana olen oppinut paljon soratien hoidosta itse ja saanut apua muilta NCC:n työnjohtajilta. Opinnäytetyöksäni käytn hyväksi opittua tietoa. Suurin syy aihevalintaani olikin juuri kiinnostukseni tienhoitoon.

Aihe oli mielestäni tarpeeksi monipuolinen ja haastava. Tietoa ei ole kuitenkaan kovin paljon eri lähteissä, sillä ELY-keskus ja Liikennevirasto ovat aikanaan määritelleet soratien hoitoon liittyvät asiat. Kokemuksestani pystyin kuitenkin yhdistämään lähteiden, sekä oppimani asiat yhteen jolloin sain luotua tämän opinnäytetyön.

## 8 LÄHTEET

Elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus, 2016a. Kunnossapito. Viitattu 6.4.2016  
<https://www.ely-keskus.fi/web/ely/kunnossapito2#.VwfYNdBMLIU>

Elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus, 2016b. Soratiet. Viitattu 8.4.2015  
[https://www.ely-keskus.fi/web/ely/soratiet#.Vw\\_bJtBMLIV](https://www.ely-keskus.fi/web/ely/soratiet#.Vw_bJtBMLIV)

Liikennevirasto, 2016a. Hoidon ja ylläpidon alueurakoitsijat 2015-2016. Viitattu 11.4.2016  
[http://www.liikennevirasto.fi/documents/20473/121347/Hoitourakat\\_kartta\\_01102015\\_kilpailutettavat.pdf/d674a30c-0699-4f72-8f8f-b974a2881bc3](http://www.liikennevirasto.fi/documents/20473/121347/Hoitourakat_kartta_01102015_kilpailutettavat.pdf/d674a30c-0699-4f72-8f8f-b974a2881bc3)

Liikennevirasto, 2014. 1/2014b Liikenneviraston ohjeita, sorateiden kunnossapito. Viitattu 10.4.2016  
[http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/lo\\_2014-01\\_sorateiden\\_kunnossapito\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/lo_2014-01_sorateiden_kunnossapito_web.pdf)

Liikennevirasto, 2016c, Teiden kelirikko. Viitattu 11.4.2016  
[http://www.liikennevirasto.fi/tieverkko/kunnossapito/kelirikot#.Vw\\_bcdBMLIV](http://www.liikennevirasto.fi/tieverkko/kunnossapito/kelirikot#.Vw_bcdBMLIV)

Saari, J. 2015 Sorateiden kunnossapito Satakunnassa vähenevin resurssein. Satakunnan ammattikorkeakoulu. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö

Tiehallinto, 2008. Sorateiden pintakunnon määrittäminen. Viitattu 11.4.2016  
[http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf/2200055-v-08sorateiden\\_pintakunnon\\_maa-rittaminen.pdf](http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf/2200055-v-08sorateiden_pintakunnon_maa-rittaminen.pdf)

Tienhoito.fi. 2015. Valokuvat

Uljas, J. 2015. Valokuvat

## LIITTEET

- Liite 1. Tiehallinto, poikkileikkaus
- Liite 2. Tiehallinto, poikkileikkaus
- Liite 3. Liikennevirasto, tienhoidon urakoitsijat ja aluerajat 2015-2016
- Liite 4. Olli Koskela 2015
- Liite 5. Niko Ylitolonen 2015
- Liite 6. Juuso Uljas 2016
- Liite 7. Juuso Uljas 2015
- Liite 8. Juuso Uljas 2015
- Liite 9. Niko Ylitolonen 2016
- Liite 10. Juuso Uljas 2015
- Liite 11. Niko Ylitolonen 2015
- Liite 12. [Www.tienhoito.fi](http://www.tienhoito.fi) 2016
- Liite 13. Juuso Uljas 2015
- Liite 14. Juuso Uljas 2015
- Liite 15. Liikennevirasto, liikenneviraston ohjeita 1/2014
- Liite 16. Niko Ylitolonen 2015
- Liite 17. Niko Ylitolonen 2015
- Liite 18. Taulukko1 Tiehallinto 2015